



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



**NAKŁADKA INDYWIDUALIZUJĄCA PRACĘ
Z UCZNIEM ZDOLNYM, PRZECIĘTNYM
I Z ZALEGŁOŚCIAMI KLASY II GIMNAZJUM**

mgr Maria Gaik





SPIS TREŚCI

1.	Wstęp	3
2.	Cele	4
3.	Metody nauczania	5
4.	Oferta zajęć pozalekcyjnych	6
5.	Ocenianie uczniów	7
6.	Działania szkoły i domu rodzinnego	13
7.	Tematyka z zakresem indywidualizacji pracy na lekcji	15
I.	Układ współrzędnych	15
II.	Potęgi	86
III.	Pierwiastki	216
IV.	Długość okręgu i pole koła	333
V.	Wyrażenia algebraiczne	401
VI.	Proporcja	486
VII.	Układy równań	553
VIII.	Trójkąty prostokątne	665
IX.	Figury i okręgi	803
X.	Ostrosłupy	918
XI.	Statystyka opisowa	1012
8.	Zestawienie zbiorcze aplikacji	1096



1. Wstęp

*Matematyka zawiera w sobie nie tylko prawdę,
ale i najwyższe piękno – piękno chłodne i surowe,
podobne do piękna rzeźby.
Bertrand Russell*

Nakładka indywidualizująca nauczanie matematyki w II klasie gimnazjum została opracowana jako część obudowy metodyczno-dydaktycznej autorskiego programu nauczania wg wymagań projektu pt.: „Apetyt na przyszłość” współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki. Priorytet III. Wysoka jakość systemu oświaty.

Nakładka tematyczne jest rozszerzeniem programu nauczania „Moja matematyka”, w której proponuje się zwiększenie efektywności nauczania poprzez stosowanie zróżnicowanych zadań przeznaczonych dla uczniów z zaległościami, przeciętnych oraz zdolnych. Tak ujęte nauczanie pozwoli na zwiększenie aktywności wszystkich uczniów i wykorzystaniu potencjału intelektualnego, a także na zwiększenie poczucia własnej wartości szczególnie u uczniów z zaległościami.



2. Cele

*Do poznania matematyki
nie prowadzi królewska droga.
Euklides*

Zadaniem szkoły jest wyposażenie przyszłego absolwenta do przygotowania do życia we współczesnym świecie. Niezmiernie ważnym jest pokazanie uczniom, że matematyka jest niezbędna w każdej dziedzinie życia.

Nakładka indywidualizująca dla uczniów II klasy gimnazjum została podzielona na rozdziały z programu nauczania:

- Układ współrzędnych;
- Potęgi;
- Pierwiastki;
- Długość okręgi i pole koła;
- Wyrażenia algebraiczne;
- Proporcje;
- Układy równań;
- Trójkąty prostokątne;
- Figury i okręgi;
- Ostrosłupy;
- Statystyka opisowa.

W rozdziałach z programu ujęto:

- Prezentacje multimedialne dla nauczyciela z wykorzystaniem do wprowadzenia tematu lekcji (TIK)
- Zadania, również interaktywne, przeznaczone dla uczniów z zaległościami, przeciętnego i zdolnego (Tab, TIK)
- Zadania domowe i praca z tekstem (e_learn)
- Prezentacje z wykorzystaniem tablicy interaktywnej (Tab).

W zaproponowanych zadaniach zintegrowano wiedzę z takich przedmiotów jak: nauka o bezpieczeństwie, fizyka, historia, biologia, geografia, chemia.



3. Metody nauczania

Metody nauczania zostały dokładnie omówione w programie nauczania „Moja matematyka” w rozdziale VII „*Procedury osiągnięcia szczegółowych celów edukacyjnych*”. W klasie II proponuje się zastosowanie następujących metod aktywnych:

- prace w małych grupach,
- dramę,
- burzę mózgów,
- praca z tekstem źródłowym,
- metoda projektu,
- praca z fiszką,
- wywiady,
- gry dydaktyczne takie jak:
 - rebusy,
 - wykreślanki,
 - krzyżówki,
 - diagramy,
 - quizy,
 - różne odmiany gry „Kółko i krzyżyk”
 - ćwiczenia na dobry początek,
 - mistrzowie

Stosowanie metod aktywnych i gier dydaktycznych na lekcjach matematyki pozwala na rozwijanie spostrzegawczości, kreatywności, a przede wszystkim rozwija myślenie logiczne i analityczne. Zastosowanie w nauczaniu Platformy MOODLE pozwala uczniom na rozwijanie umiejętności poszukiwania, przetwarzania i prezentowania informacji za pośrednictwem komputera.

Indywidualizacja pracy na lekcjach nie powinna ograniczać się tylko i wyłącznie do podziału na grupy jednorodne. Warto stwarzać uczniom z zaległościami okazje do rozwiązywania zadań z poziomu uczniów przeciętnych, a uczniom przeciętnym z poziomu uczniów zdolnych.



4. Oferta zajęć pozalekcyjnych

W ramach zajęć pozalekcyjnych proponuje się kontynuowanie prowadzenia na Platformie MOODLE tzw. „Bank pomysłów”, w którym uczniowie umieszczają ciekawostki związane z aktualnie przerabianym działem matematyki.

Również proponuje się kontynuację działu „Matematyka w komórce” i działu „Moje zadania”, w którym uczniowie będą umieszczali treści zadań, krzyżówki, rebusy związane z aktualnie przerabianym działem oraz kontynuację działu „Jestem nauczycielem”.

Proponuje się w klasie II założenie działów: „Zostań egzaminatorem” i „Matematyczna poezja”.

Dział	Opis
Bank pomysłów	Uczniowie posiadają umiejętność nietypowego zapamiętywania i stosowania nowych wiadomości. Przykładem może być np. mnożenie „metodą hinduską” czy nauka tabliczki mnożenia na palcach, jak i stosowanie „haków” pamięciowych.
Matematyka w komórce	Uczniowie przebywając poza miejscem zamieszkania spotykają się z różnymi sytuacjami, w których „zastosowana” jest matematyka np. przebywając u rodziny lub obozie, koloniach wykonują telefonem komórkowym zdjęcia obiektów mających oś symetrii lub środek symetrii, budynki w kształcie graniastosłupów, boisko do siatkówki jako przykład prostokąta itp.
Moje zadania	Uczniowie w dziale umieszczają własne lub zapożyczone (podanie źródła – ochrona praw autorskich) zadania, krzyżówki, rebusy, układanki zapalczane - „fajne” zadania.
Jestem nauczycielem	Uczniowie zamieszczają prezentacje multimedialne, plakaty, opisy dotyczące nabytych wiadomości i umiejętności. Wykonywanie prezentacji wymusza na uczniu uporządkowanie swoich wiadomości, a równocześnie daje to uczniowie inne spojrzenie na temat, które być może przyczyni się do lepszego zrozumienia tematu przez innych użytkowników platformy.
Za moich czasów...	Dział przewidziany jest dla rodziców, którzy chcą się podzielić z uczniami doświadczeniami w zdobywaniu wiedzy i umiejętności z matematyki, a także ze sposobami radzenia sobie ze stresem szkolnym.
Zostań egzaminatorem	Dział przeznaczony jest do układania zadań np. do lekcji powtórzeniowych bądź klasówki, pytań do quizów. Ciekawe zadania mogą być wykorzystywane przez nauczyciela. Nauczyciel winien zwrócić uwagę uczniom na prawa autorskie, jeżeli zadania lub pomysły zostały zapożyczone.
Matematyczna poezja	Uczniowie układają rymowanki do poznanych wiadomości w celu lepszego ich zapamiętania.



5. Ocenianie uczniów

Ocenianie uczniów to wciąż najtrudniejszy element pracy nauczyciela. Ocena uzyskana przez ucznia za odpowiedź czy sprawdzian odnosi się w równej mierze do sfery intelektualnej jak i do sfery emocjonalnej, czy motywacyjnej. Uzyskana przez ucznia ocena może go w równym stopniu mobilizować do dalszej pracy jak i zniechęcić go.

Cele oceniania wewnątrzszkolnego zawarte są w Rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej w sprawie warunków i sposobu oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy oraz przeprowadzania sprawdzianów i egzaminów w szkołach publicznych (Dz. U. z 2007 r. Nr 83, poz. 562 z póź. zmianami) i obejmują:

1. informowanie ucznia o poziomie jego osiągnięć edukacyjnych i jego zachowaniu oraz postępach w tym zakresie
2. udzielanie uczniowi pomocy w samodzielnym planowaniu swojego rozwoju
3. motywowanie ucznia do dalszych postępów w nauce i zachowaniu
4. dostarczanie rodzicom (prawnym opiekunom) i nauczycielom informacji o postępach, trudnościach w nauce, zachowaniu oraz specjalnych uzdolnieniach ucznia
5. umożliwienie nauczycielom doskonalenia organizacji i metod pracy dydaktyczno – wychowawczej.

Ocenianie uczniów, aby skutecznie mogło realizować wyznaczone cele winno być:

- trafne,
- rzetelne,
- obiektywne, a więc bezstronne, oparte o jednolite wymagania
- przyjazne czyli ukierunkowane na pomoc
- systematyczne,
- jawne.

Ocenianie uczniów ma doprowadzić do:

- nabycia umiejętności samooceny,
- samorozwoju,
- wiary we własne możliwości,
- odpowiedzialności za własną naukę,
- kreatywności,
- asertywności.

Ocena będzie obiektywna i kształtująca, jeżeli uczeń będzie wiedział co podlega ocenie. Dlatego ważnym jest opracowanie szczegółowych kryteriów ocen wraz z wymaganiami na poszczególne stopnie.

Szczegółowe wymagania na poszczególne oceny:

Ocenę **dopuszczającą** otrzymuje uczeń, który:

- poprawnie zaznacza punkty w układzie współrzędnych
- rysuje figury w układzie współrzędnych
- rozpoznaje figury symetryczne w układzie współrzędnych



- oblicza wartość potęgi o wykładniku naturalnym i w prostych przypadkach o wykładniku całkowitym
- mnoży i dzieli potęgi o tych samych podstawach, o tych samych wykładnikach
- wykonuje nieskomplikowane działania na potęgach
- rozpoznaje liczby zapisane w notacji wykładniczej
- oblicza wartość pierwiastka drugiego i trzeciego stopnia z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześciانami liczb całkowitych
- mnoży i dzieli pierwiastki tego samego stopnia
- wyłącza przed znak pierwiastka oraz włącza pod znak pierwiastka liczbę
- oblicza długość okręgu i pole koła znając promień
- oblicza w prostych przypadkach pole pierścienia kołowego i wycinka kołowego
- opisuje za pomocą wyrażeń algebraicznych związki między różnymi wielkościami
- wykonuje działania na wyrażeniach algebraicznych w prostych przypadkach
- wyznacza ze wzoru wskazaną wielkość w prostych przypadkach
- rozwiązuje, w prostych przypadkach, równania zapisane w postaci proporcji
- podaje przykłady wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalnych
- zapisuje związki między nieznanymi wielkościami za pomocą układu równań
- sprawdza, czy dana para spełnia układ dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi
- rozwiązuje proste układy równań dogodną dla siebie metodą
- stosuje umiejętność rozwiązywania prostych zadań tekstowych za pomocą układu równań
- zna twierdzenie Pitagorasa
- oblicza boki trójkąta prostokątnego
- oblicza przekątną kwadratu oraz wysokość trójkąta równobocznego znając długość boku figury
- rozpoznaje symetralną odcinka i dwusieczną kąta
- konstruuje symetralną odcinka i dwusieczną kąta
- rozpoznaje okrąg opisany na trójkącie i okrąg wpisany w trójkąt
- konstruuje okrąg opisany i wpisany w trójkąt
- konstruuje kąty 90° , 45° , 60° , 30°
- rozpoznaje wielokąty foremne i zna ich własności.
- rozpoznaje ostrosłupy i ostrosłupy prawidłowe
- rysuje siatkę ostrosłupa prawidłowego,
- oblicza pole powierzchni i objętość ostrosłupa wstawiając dane wielkości do wzoru
- porównuje dane w tabelach i diagramach
- wyznacza średnią arytmetyczną
- zbiera i opracowuje dane statystyczne
- analizuje proste doświadczenie losowe i określa prawdopodobieństwo zajścia najprostszych zdarzeń w tych doświadczeniach losowych



- stosuje nabytą wiedzę w rozwiązywaniu prostych zadań osadzonych w kontekście praktycznym

Ocenę **dostateczną** otrzymuje uczeń, który spełnił kryteria na ocenę dopuszczającą, a ponadto:

- odczytuje współrzędne punktów w układzie współrzędnych
- rysuje figury symetryczne względem osi układu współrzędnych
- rozpoznaje figury symetryczne w układzie współrzędnych
- wykonuje działania na potęgach w nieskomplikowanej sytuacji
- liczby przedstawione w postaci wykładniczej zapisuje w systemie dziesiętkowym
- oblicza wartość pierwiastka drugiego i trzeciego stopnia z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześciانami liczb wymiernych
- wykonuje działania na pierwiastkach tego samego stopnia
- wyłącza przed znak pierwiastka oraz włącza pod znak pierwiastka jednomian
- oblicza długość okręgu i pole koła znając jego średnicę
- wykonuje działania na sumach algebraicznych w nieskomplikowanych przypadkach
- wyznacza ze wzoru wskazaną wielkość w nieskomplikowanych przypadkach
- stosuje związek między wielkościami wprost proporcjonalnymi i odwrotnie proporcjonalnymi do rozwiązywania zadań
- rozwiązuje nieskomplikowany układy równań dogodną dla siebie metodą
- stosuje umiejętność rozwiązywania nieskomplikowanych zadań tekstowych za pomocą układu równań
- stosuje twierdzenie Pitagorasa do obliczania boków trójkąta
- stosuje zależności między bokami w szczególnych trójkątach prostokątnych
- wyznacza konstrukcyjnie środek okręgu wpisanego w trójkąt oraz środek okręgu opisanego na trójkącie
- oblicza promień okręgu opisanego i wpisanego w kwadrat
- stosuje własności wielokątów foremnych do rozwiązywania nieskomplikowanych zadań
- rozpoznaje czworościan foremny
- oblicza pole powierzchni i objętość ostrosłupa w nieskomplikowanych sytuacjach
- odczytuje i analizuje dane przedstawione w postaci diagramu słupkowego, kołowego i wykresów
- oblicza medianę zestawu danych
- zbiera i opracowuje i przedstawia w formie graficznej dane statystyczne
- analizuje nieskomplikowane doświadczenie losowe i określa prawdopodobieństwo zajścia prostszych zdarzeń w tych doświadczeniach losowych.
- stosuje nabytą wiedzę rozwiązywaniu nieskomplikowanych zadań osadzonych w kontekście praktycznym



Ocenę **dobrą** otrzymuje uczeń, który spełnił kryteria na ocenę dostateczną, a ponadto:

- rysuje figury symetryczne względem początku układu współrzędnych
- oblicza pola figur przedstawionych w układzie współrzędnych
- oblicza wartość wyrażeń arytmetycznych zawierających działania na potęgach
- zapisuje liczby w notacji wykładniczej
- rozumie i stosuje pojęcie liczby niewymiernej
- szacuje wartości potęg i pierwiastków
- uwalnia się od niewymierności w mianowniku ułamka w prostych przykładach.
- oblicza wartość wyrażeń zawierających pierwiastki
- oblicza pole koła, gdy znane jest jego obwód
- oblicza pole figury złożonej z wycinków koła
- uzasadnia, że trójkąt, którego jeden bok jest średnicą okręgu jest prostokątny
- konstruuje styczną do okręgu
- zapisuje w najprostszej postaci ułamki zapisane za pomocą jednomianów
- mnoży sumy algebraiczne
- stosuje proporcję do rozwiązywania zadań
- rozwiązuje układy równań, w przypadku, gdy przynajmniej w jednym równaniu występują nawiasy dogodną dla siebie metodą
- stosuje umiejętność rozwiązywania zadań tekstowych za pomocą układu równań
- stosuje twierdzenie Pitagorasa do rozwiązywania zadań
- oblicza promień okręgu opisanego i wpisanego w trójkąt równoboczny
- stosuje własności wielokątów foremnych do rozwiązywania zadań
- oblicza pole powierzchni czworościanu foremnego
- stosuje umiejętność obliczania pola i objętości ostrosłupa do rozwiązywania zadań
- stosuje twierdzenie Pitagorasa do obliczenia długości odcinka w ostrosłupie
- odczytuje i przetwarza dane przedstawione w postaci diagramu słupkowego, kołowego i wykresów
- oblicza medianę o nieparzystym zestawie danych
- sprawnie korzysta z danych zawartych w roczniku statystycznym
- analizuje proste doświadczenie losowe i określa prawdopodobieństwo zajścia zdarzeń w tych doświadczeniach losowych.
- stosuje nabytą wiedzę w rozwiązywaniu zadań osadzonych w kontekście praktycznym

Ocenę **bardzo dobrą** otrzymuje uczeń, który spełnił kryteria na ocenę dobrą, a ponadto:

- określa, w której ćwiartce leżą punkty znając ich współrzędne
- porządkuje potęgi o różnych podstawach i różnych wykładnikach
- oblicza wartość wyrażeń arytmetycznych zawierających działania na potęgach i pierwiastkach
- wykonuje działania na liczbach zapisanych w notacji wykładniczej
- oblicza wartość wyrażeń zawierających potęgi o wykładniku całkowitym i pierwiastki
- szacuje wartość liczby niewymiernej do jednego miejsca po przecinku



- oblicza wartość wyrażeń arytmetycznych wymagających wyłączenia lub włączenia czynnika pod znak pierwiastka
- podaje w przybliżeniu obwód wielokąta, którego boki podane są w postaci liczb niewymiernych
- oblicza obwód koła, znając jego pole
- oblicza pole figury złożonej z wycinków koła
- wykonuje działania na potęgach, których wykładniki zapisane są w postaci sumy jednomianu
- interpretuje geometrycznie iloczyn sum algebraicznych
- stosuje własności proporcji do rozwiązywania równań zapisanych w postaci proporcji
- rozwiązuje rozbudowane układy równań dogodną dla siebie metodą zapisuje układ równań, którego rozwiązaniem jest wskazana para liczb
- stosuje umiejętność rozwiązywania układu równań do rozwiązywania zadań tekstowych
- posługuje się kontrprzykładami
- stosuje twierdzenie Pitagorasa do rozwiązywania zadań
- wyznacza wzór na wysokość trójkąta równobocznego
- oblicza pole odcinka koła jako różnicę wycinka koła i trójkąta równobocznego
- konstruuje dwusieczną katów przyległych
- znając promień okręgu opisanego na trójkącie równobocznym oblicza promień okręgu wpisanego w ten trójkąt
- stosuje własności wielokątów foremnych do rozwiązywania zadań
- wyprowadza wzór na pole powierzchni i objętość czworoscianu foremnego
- stosuje twierdzenie Pitagorasa do obliczania pola i objętości w ostrosłupie
- przedstawia dane w postaci tabeli łodygowo-listkowej
- zbiera, opracowuje, analizuje i prezentuje dane
- wyznacza jedną wielkość znając średnią arytmetyczną zestawu danych i pozostałe dane
- wyznacza dominantę danych
- podaje przykłady zdarzeń pewnych i niemożliwych

Ocenę **celującą** otrzymuje uczeń, który spełnił kryteria na ocenę bardzo dobrą, a ponadto:

- rysuje figury symetryczne względem osi układu współrzędnych, gdy osie i figura mają punkty wspólne
- oblicza współrzędne punktów symetrycznych względem osi i początku układu współrzędnych
- określa dla jakich wartości zmiennych wyrażenia mają sens
- określa na podstawie wykładnika i podstawy potęgi czy wartość potęgi jest liczbą parzystą czy nieparzystą
- oblicza cyfrę jedności liczby zapisanej w postaci potęgi
- oblicza pole czworokąta o prostopadłych przekątnych wyrażonych w postaci liczb niewymiernych
- bada częstotliwość występowania poszczególnych cyfr w przybliżeniu liczby π



- oblicza pole figur zbudowanych z wielokątów i wycinków kołowych
- wykonuje działania na potęgach, których wykładniki zapisane są w postaci sumy algebraicznej
- rozwiązuje nietypowe układy równań
- rozwiązuje za pomocą układu równań zadania dotyczące stężeń procentowych
- przedstawia wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalne w układzie współrzędnych
- stosuje zintegrowaną wiedzę do rozwiązywania nietypowych zadań.
- uwalnia się od niewymierności w mianowniku ułamka w sytuacjach nietypowych
- przeprowadza dowód twierdzenia Pitagorasa dogodnym dla siebie sposobem
- odkrywa jaki warunek muszą spełniać kąty czworokąta, aby można było na nim opisać okrąg
- odkrywa związek między sumą liczby wierzchołków i ścian a liczbą krawędzi ostrosłupa
- oblicza pole ośmiościanu gwieżdźstego
- planuje, przeprowadza badanie na dowolny temat, opracowuje i prezentuje wyniki
- stosuje zintegrowaną wiedzę do rozwiązywania nietypowych problemów osadzonych w kontekście praktycznym

Oceniając wiadomości i umiejętności uczniów warto wziąć również pod uwagę zaangażowanie ucznia w rozbudowanie i funkcjonowanie (matematycznej strony życia) platformy MOODLE.



6. Działania szkoły i domu rodzinnego

*Za to, jaki jest świat uczenia się i życia dziecka
odpowiedzialni są dzisiaj głównie dwie,
uważające się za względnie autonomiczne, instytucje:
rodzina i szkoła.
I. Dzierzgowska*

Współczesna szkoła winna traktować rodziców jako partnerów, a udaną współpracę z nimi przyjąć za jeden ze swoich priorytetów. Jest to warunek konieczny dla skutecznej edukacji młodego człowieka jakim jest gimnazjalista.

Współpraca szkoły z rodziną pozwala bowiem wytyczać cele w wychowaniu i nauczaniu oraz konsekwentnie dążyć do ich osiągnięcia. Rodzice świadomi tego, na czym polega kształcenie na danym etapie edukacyjnym, w tym także kształcenie matematyczne, mają możliwość wspierania swoich dzieci w nauce. Tym bardziej, że uczniowie - oprócz pracy na lekcjach - zobowiązani są także do nauki w domu. Jeśli nauczycielom uda się włączyć do wspólnej realizacji działań edukacyjno - wychowawczych szkoły choćby niewielką grupę rodziców, w której zaczyna panować dobra atmosfera i chęć współdziałania, to pojawia się efekt synergii: przykład pierwszej grupy rodziców włączonych w planowanie i realizację różnych przedsięwzięć powoduje, że kolejni rodzice podejmują podobną aktywność. W ten prosty sposób rodzice mają możliwość uczestniczenia w procesie nauczania - uczenia się, a tym samym wspierania wszechstronnego rozwoju swoich dzieci. Przy okazji stając się również rzecznikami interesu szkoły w środowisku lokalnym.

W ramach współpracy z domem rodzinnym przewidziano możliwość aktywnego włączenia rodziców w proces kształcenia matematycznego przy realizacji – metodą projektu

Tradycje rodzinne (tradycje świąteczne, tradycje sportowe, turystyczne, zawodowe itp.) następujących tematów lekcji:

1. Pole koła i długość okręgu
2. Pole wycinka koła
3. Przekształcanie wzorów
4. Proporcje
5. Układy równań
6. Zastosowanie twierdzenia Pitagorasa
7. Okrąg wpisany i opisany na trójkącie
8. Pole powierzchni ostrosłupów
9. Zbieranie i przetwarzanie danych z wykorzystaniem takich oto przedsięwzięć:
 - ✓ zaproszenie rodziców na otwartą lekcję matematyki i zapoznanie ich z założeniami projektu;



- ✓ zaproszenie rodziców oraz innych osób, które zgłosiły się do pomocy w realizacji projektu na spotkanie z klasą poświęcone opracowaniu harmonogramu działań, wyłonieniu kilkusobowych zespołów uczniowsko – rodzicielskich oraz przydzieleniu im konkretnych zadań (w zależności od wybranego tematu) np.: przeprowadzeniu ankiety na temat szeroko pojętych tradycji rodzinnych i opracowaniu wyników oraz przedstawieniu w formie graficznej, przygotowanie informacji o dyscyplinie sportowej i osiągnięciach osób je uprawiające, opracowanie trasy wycieczki , sporządzenie planu wydatków, opracowaniu albumu itd.
- ✓ przeprowadzenie z uczniami zajęć na temat korzyści jakie dają rodzinie tradycje, skąd się biorą i dlaczego warto je pielęgnować.

W realizacji w/w tematów warto uwzględnić także możliwość uzyskania wsparcia ze strony środowiska lokalnego, co może odbyć się poprzez:

- ✓ stworzenie możliwości odbycia spotkania z przedstawicielami rodzin, w których tradycje rodzinne są szczególnie pielęgnowane,
- ✓ spotkania rodzin w okresie przedświątecznym i zaprezentowanie wytworów uczniów i rodziców,
- ✓ zorganizowanie kiermaszu świątecznego, wystawki prezentującej szeroko pojęte tradycje rodzinne
- ✓ zorganizowanie wycieczki turystycznej, w czasie, której rodzice mogą opowiedzieć o swojej nauce matematyki,
- ✓ zorganizowanie „kącika” dla rodziców, w którym rodzice będą dzielić się z uczniami swoim doświadczeniem w budowaniu „małych”, „codziennych” tradycji rodzinnych

7. Tematyka z zakresem indywidualizacji pracy na lekcji

I. Układ współrzędnych

Tematyka zajęć	Zakres indywidualizacji na lekcji		
	Uczeń z zaległościami	Uczeń przeciętny	Uczeń zdolny
Układ współrzędnych			
Prostokątny układ współrzędnych	<p>Lekcja 1. Na realizację tematu przeznaczone są 3 godziny. W czasie pierwszej lekcji proponuje się przeprowadzenie ćwiczeń wprowadzających do lepszego zrozumienia pojęcia prostokątnego układu współrzędnych. Uczniowie wykonują ćwiczenia na tablicy interaktywnej Tab_0001 (miejsca w kinie)</p>		
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadania z fiszki problemowej TIK_0001 (miejsce w samolocie)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadania z fiszki problemowej TIK_0002 (miejsce w samolocie)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadania z fiszki problemowej TIK_0003 (miejsce w samolocie)
	Nauczyciel wyjaśnia uczniom oznaczenia pól na szachownicy Tab_0002, a następnie uczniowie odczytują pola, na których znajdują się figury szachowe.		
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadania z fiszki problemowej TIK_0004 (figury na szachownicy)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadania z fiszki problemowej TIK_0005 (figury na szachownicy)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadania z fiszki problemowej TIK_0006 (figury na szachownicy)
	e-learn_0001 (określanie położenia poszczególnych środków lokomocji na planszy)	e-learn_0002 (określanie położenia poszczególnych zwierząt na planszy).	e-learn_0003 (określanie położenia poszczególnych zabawek na planszy).
	<p>Lekcja 2. Nauczyciel wyjaśnia uczniom zasady gry w statki. Uczniowie poprzez grę utrwalają wskazywanie pola o kreślonym położeniu. Uczniowie po otrzymaniu plansz do gry w statki (TIK_0007), grają w parach.</p>		

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie rebusu TIK_0008 (prostokątny układ współrzędnych)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie rebusu TIK_0009 (prostokątny układ współrzędnych)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie rebusu TIK_0010 (prostokątny układ współrzędnych)
<p>Uczniowie po rozwiązaniu rebusów formułują temat lekcji.</p> <p>Nauczyciel wyjaśnia pojęcie prostokątnego układu współrzędnych korzystając z prezentacji Tab_0003, w prezentacji przewidziany jest moduł - ćwiczenia dla uczniów, w ramach którego uczniowie odczytują współrzędne pojawiających się punktów.</p>			
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań TIK_0011 (odczytywanie współrzędnych punktów)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań TIK_0012 (odczytywanie współrzędnych punktów)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań TIK_0013 (odczytywanie współrzędnych punktów)
<p>Uczniowie ćwiczą zaznaczanie punktów w układzie współrzędnych znając współrzędne punktów – Tab_0004 (zadanie z hasłem)</p>			
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań TIK_0014 (zaznaczanie punktów o danych współrzędnych)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań TIK_0015 (zaznaczanie punktów o danych współrzędnych)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań TIK_0016 (zaznaczanie punktów o danych współrzędnych)
<p>Lekcja 3.</p> <p>Nauczyciel wyjaśnia uczniom podział układu współrzędnych na ćwiartki Tab_0005 (w ramach prezentacji uczniowie wykonują ćwiczenia na tablicy interaktywnej)</p>			
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań TIK_0017 (zakreślanie część układu współrzędnych, w której leżą punkty o współrzędnych spełniających określone warunki)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań TIK_0018 (zakreślanie część układu współrzędnych, w której leżą punkty o współrzędnych spełniających określone warunki)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań TIK_0019 (zakreślanie część układu współrzędnych, w której leżą punkty o współrzędnych spełniających określone warunki)

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	e-learn_0004-quiz na platformie Moodle		
Odcinki i figury w układzie współrzędnych	Uczniowie wykonując ćwiczenia Tab_0006 zaznaczają odcinki w układzie współrzędnych, obliczają długość odcinka oraz pola figur.		
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań TIK_0020 (obliczanie długości odcinka, pola figur)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań TIK_0021 (zapisywanie współrzędnych czwartego wierzchołka prostokąta, równoległoboku, pola figur)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań TIK_0022 (zapisywanie współrzędnych końca odcinka znając jego długość i współrzędne początku odcinka, pole wielokątów)
	e-learn_0005 (długość odcinek, pole figury)	e-learn_0006 (długość odcinek, pole figury)	e-learn_0007 (długość odcinek, pole figury)
Figury symetryczne względem osi układu współrzędnych	Nauczyciel przypomina uczniom pojęcie figur symetrycznych względem prostej - Tab_0007 (w ramach prezentacji uczniowie wykonują ćwiczenia)		
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań TIK_0023	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań TIK_0024	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań TIK_0025
	e-learn_0008 (oś X jako oś symetrii figury)	e-learn_0009 (oś Y jako oś symetrii figury)	e-learn_0010 (oś X i Y jako osie symetrii figury)
Figury symetryczne względem początku układu współrzędnych	Nauczyciel przypomina uczniom pojęcie figur symetrycznych względem punktu- Tab_0008 (w ramach prezentacji uczniowie wykonują ćwiczenia)		
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań TIK_0026 (odczytywanie i obliczanie współrzędnych punktów symetrycznych względem początku układu współrzędnych)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań TIK_0027 (odczytywanie i obliczanie współrzędnych punktów symetrycznych względem początku układu współrzędnych)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań TIK_0028 (odczytywanie i obliczanie współrzędnych punktów symetrycznych względem początku układu współrzędnych)
	Nauczyciel prosi uczniów o wspólne odczytanie hasła, które powstało po rozwiązaniu zadania 1.		



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	e-learn_0011 (figury symetryczne względem początku układu współrzędnych)	e-learn_0012 (figury symetryczne względem początku układu współrzędnych)	e-learn_0013 (figury symetryczne względem początku układu współrzędnych)
--	--	--	--

Wśród aplikacji wyróżniono następujące zasoby:

a) TIK

- ✓ prezentacje multimedialne TIK_0001/M
- ✓ praca indywidualna TIK_0001/S
- ✓ praca wspólna TIK_0001/W
- ✓ gry TIK_0001/G
- ✓ krzyżówki TIK_0001/K
- ✓ „kwiatek do bukietu wiedzy i umiejętności ”TIK_0001/B
- ✓ rebusy TIK_0001/R

b) Tab

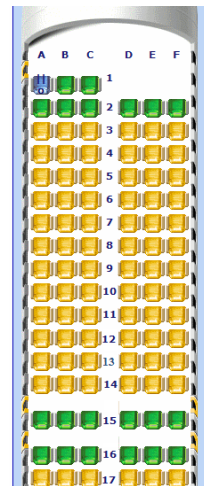
- ✓ praca indywidualna Tab_0001/S
- ✓ praca wspólna Tab_0001/W
- ✓ diagramy Tab_0001/D
- ✓ gry Tab_0001/G
- ✓ quiz Tab_0001/Q
- ✓ rebusy Tab_0001/R
- ✓ rozsypanki wyrazowe Tab_0001/RO

c) e-learn

- ✓ praca wspólna e-learn_0001/W
- ✓ praca indywidualna e-learn_0001/S
- ✓ krzyżówki e-learn_0001/K
- ✓ gry e-learn_0001/G
- ✓ praca ze źródłem e-learn_0001/P
- ✓ quiz e-learn_0001/Q

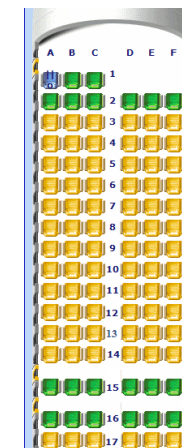
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

1. Aplikacje TIK

Lp.	Pozycja	Opis pozycji												
1	Identyfikator pozycji	TIK_0001												
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0001/S												
3	Tytuł	Miejsce w samolocie												
4	Słowa kluczowe	Rząd, miejsce, numer												
5	Etap edukacyjny	3												
6	Rodzaj adresata	3												
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word.</p> <p>Rysunek poniżej przedstawia fragment schematu wnętrza samolotu. Zamaluj następujące miejsca</p> <p>1) → 3-B, 7-B, 4-B, 6-B, 5-B, 2)→ 9-D, 11-E, 13-D, 9-E, 14-F, 10-F, 12-D, 14-D,9-F, 14-E,</p> <p>Wpisz do diagramu swoje litery i litery pozostałych członków grupy, które powstały z zamalowanych miejsc w samolocie.</p> <table border="1" data-bbox="896 1149 1355 1284"> <tr> <td>3)</td> <td>1)</td> <td>5)</td> <td>2)</td> <td>4)</td> <td>6)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> 	3)	1)	5)	2)	4)	6)						
3)	1)	5)	2)	4)	6)									
8	Uwagi lub zalecenia													

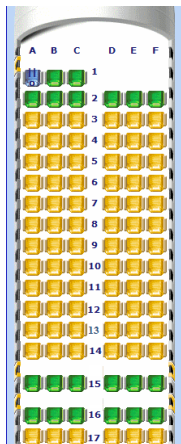
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji												
1	Identyfikator pozycji	TIK_0002												
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0002/S												
3	Tytuł	Miejsce w samolocie												
4	Słowa kluczowe	Rząd, miejsce, numer												
5	Etap edukacyjny	3												
6	Rodzaj adresata	2												
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word.</p> <p>Rysunek poniżej przedstawia fragment schematu wnętrza samolotu. Zamaluj następujące miejsca</p> <p>3) →10-A, 14-B, 11-A, 14-C, 12-A, 13-A, 14-A,</p> <p>4)→3-D, 7-E, 3-F, 4-D, 7-F, 5-D, 5-F, 6-D, 3-E, 6-F,</p> <p>7-D, 4-F, 6-E</p> <p>Wpisz do diagramu swoje litery i litery pozostałych członków grupy, które powstały z zamalowanych miejsc w samolocie.</p> <table border="1" data-bbox="896 997 1355 1129"> <tr> <td>3)</td> <td>1)</td> <td>5)</td> <td>2)</td> <td>4)</td> <td>6)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	3)	1)	5)	2)	4)	6)						
3)	1)	5)	2)	4)	6)									
8	Uwagi lub zalecenia													






Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego


Lp.	Pozycja	Opis pozycji												
1	Identyfikator pozycji	TIK_0003												
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0003/S												
3	Tytuł	Miejsce w samolocie												
4	Słowa kluczowe	Rząd, miejsce, numer												
5	Etap edukacyjny	3												
6	Rodzaj adresata	1												
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word.</p> <p>Rysunek poniżej przedstawia fragment schematu wnętrza samolotu. Zamaluj następujące miejsca</p> <p>5) → 10-A, 10-B, 11-A, 14-B, 12-A, 14-C, 13-A, 10-C, 14-A,</p> <p>6) → 4-F, 3-D, 3-F, 4-D, 7-F, 5-D, 3-E, 5-F, 6-F, 7-D, 5-E, 6-D</p> <p>Wpisz do diagramu swoje litery i litery pozostałych członków grupy, które powstały z zamalowanych miejsc w samolocie.</p> <table border="1" data-bbox="896 1117 1355 1252"> <tr> <td>3)</td> <td>1)</td> <td>5)</td> <td>2)</td> <td>4)</td> <td>6)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> 	3)	1)	5)	2)	4)	6)						
3)	1)	5)	2)	4)	6)									
8	Uwagi lub zalecenia													



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego


Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0004
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0004/S
3	Tytuł	Szachy
4	Słowa kluczowe	Kolumna, wiersz, pole
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zapisz pola, na których znajdują się następujące figury szachowe:</p> <p>a) biały król d) czarny skoczek b) czarny hetman e) biała wieża c) biały goniec f) czarny pionek</p>  <p>król hetman wieża</p> <p>goniec skoczek pionek</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		
8	Uwagi lub zalecenia	







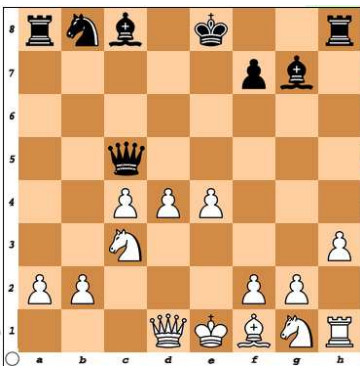
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0005
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0005/S
3	Tytuł	Szachy
4	Słowa kluczowe	Kolumna, wiersz, pole
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zapisz pola, na których znajdują się następujące figury szachowe:</p> <p>a) biały król d) czarny skoczek</p> <p>b) czarny hetman e) biała wieża</p> <p>c) biały goniec f) czarny pionek</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  król </div> <div style="text-align: center;">  hetman </div> <div style="text-align: center;">  wieża </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  goniec </div> <div style="text-align: center;">  skoczek </div> <div style="text-align: center;">  pionek </div> </div> 
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0006
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0006/S
3	Tytuł	Szachy

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

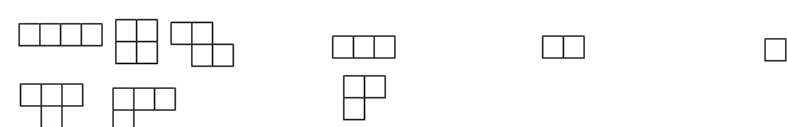
4	Słowa kluczowe	Kolumna, wiersz, pole
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zapisz pola, na których znajdują się następujące figury szachowe:</p> <p>a) biały król d) czarny skoczek</p> <p>b) czarny hetman e) biała wieża</p> <p>c) biały goniec f) czarny pionek</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  król </div> <div style="text-align: center;">  hetman </div> <div style="text-align: center;">  wieża </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  goniec </div> <div style="text-align: center;">  skoczek </div> <div style="text-align: center;">  pionek </div> </div> 
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

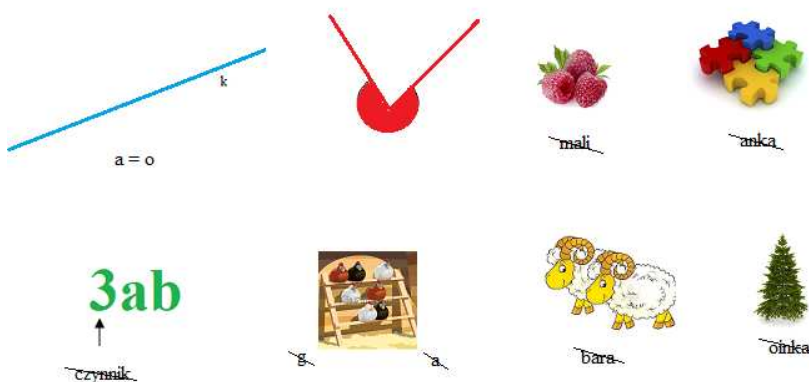
Lp.	Pozycja	Opis pozycji																																																																																																		
1	Identyfikator pozycji	TIK_0007																																																																																																		
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0007/G																																																																																																		
3	Tytuł	Gra w statki																																																																																																		
4	Słowa kluczowe	Plansz, statek, pole																																																																																																		
5	Etap edukacyjny	3																																																																																																		
6	Rodzaj adresata	1,2,3																																																																																																		
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zagraj z kolegą w grę w statki.</p> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <tr><td>f</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>e</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>d</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>c</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>b</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>a</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table;"> <tr><td>f</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>e</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>d</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>c</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>b</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>a</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>	f							e							d							c							b							a								1	2	3	4	5	6	f							e							d							c							b							a								1	2	3	4	5	6
f																																																																																																				
e																																																																																																				
d																																																																																																				
c																																																																																																				
b																																																																																																				
a																																																																																																				
	1	2	3	4	5	6																																																																																														
f																																																																																																				
e																																																																																																				
d																																																																																																				
c																																																																																																				
b																																																																																																				
a																																																																																																				
	1	2	3	4	5	6																																																																																														

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>statki do umieszczenia na planszy:</p>  <p>jeden czteromasztowiec (o dowolnym kształcie) jeden trójmasztowiec (o dowolnym kształcie) dwa dwumasztowce dwa jednomasztowce</p>
8	Uwagi lub zalecenia	




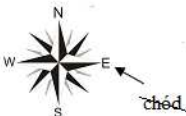




Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0008
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0008/R
3	Tytuł	Prostokątny układ współrzędnych – rebus I
4	Słowa kluczowe	rebus
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Rozwiąż rebus.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		
8	Uwagi lub zalecenia	







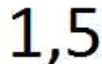

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0009
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0009/R
3	Tytuł	Prostokątny układ współrzędnych – rebus II
4	Słowa kluczowe	rebus
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Rozwiąż rebus.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		    <p>ban on = ad chod</p>     <p>ka o = e krewka jarzy usta</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

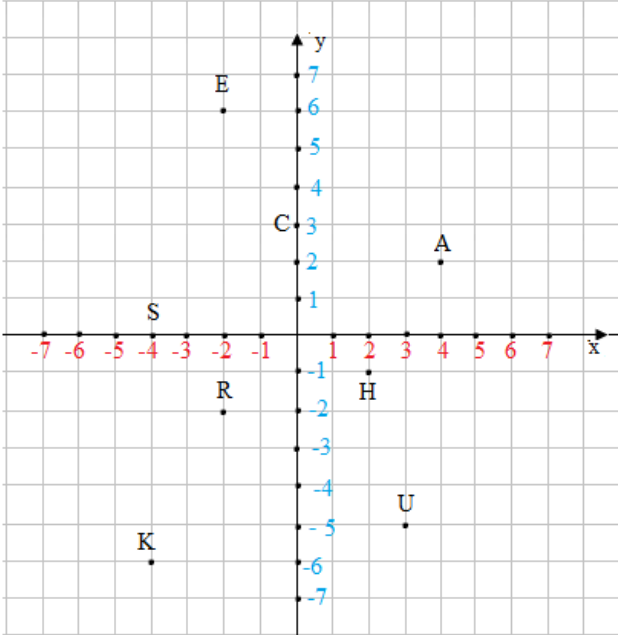
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0010
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0010/R
3	Tytuł	Prostokątny układ współrzędnych – rebus III
4	Słowa kluczowe	rebus
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Rozwiąż rebus.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		 cent   omierz  dywa  słoneczny  kazówka  tora  y = nych
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0011
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0011/S
3	Tytuł	Odczytywanie współrzędnych punktów
4	Słowa kluczowe	Punkt, współrzędna x, współrzędna y
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zapisz współrzędne każdej z liter tworzących wyraz SUCHARAK

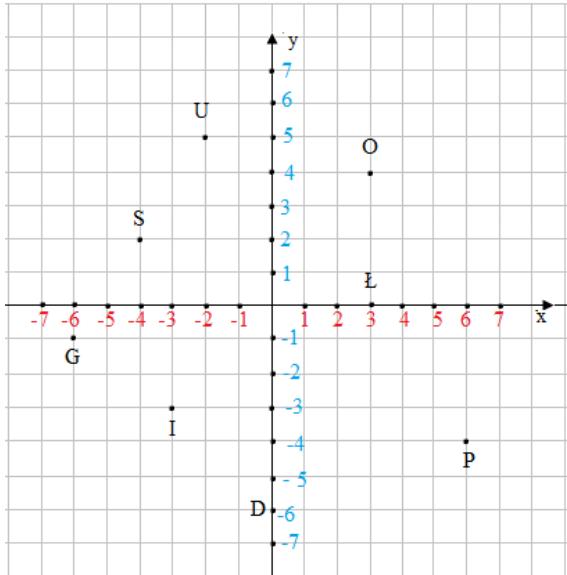
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0012
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0012/S
3	Tytuł	Odczytywanie współrzędnych punktów
4	Słowa kluczowe	Punkt, współrzędna x, współrzędna y
5	Etap edukacyjny	3



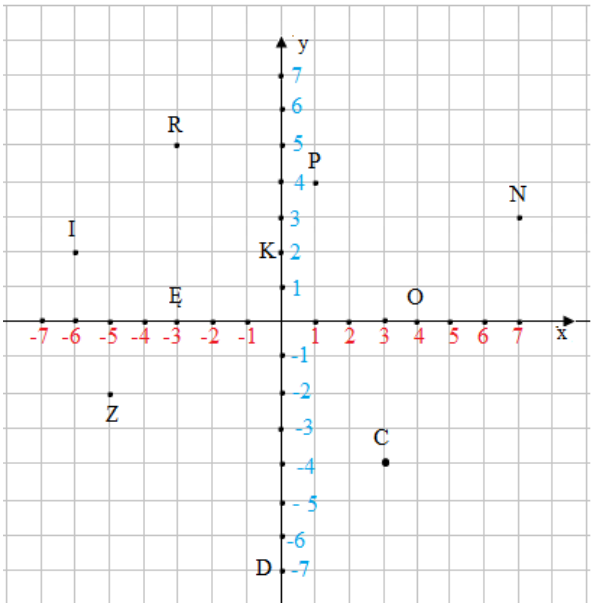
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word Zapisz współrzędne każdej z liter tworzących wyraz DŁUGOPIS</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

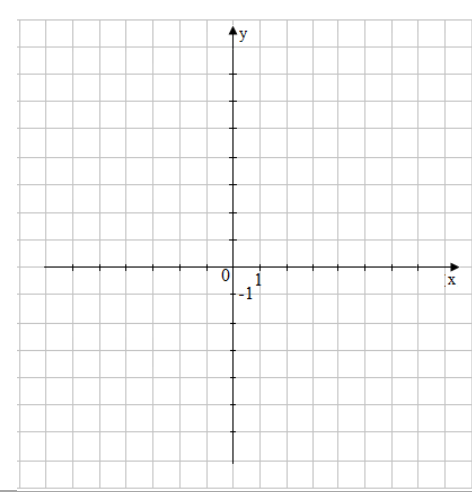
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0013
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0013/S



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3	Tytuł	Odczytywanie współrzędnych punktów
4	Słowa kluczowe	Punkt, współrzędna x, współrzędna y
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word Zapisz współrzędne każdej z liter tworzących wyraz: PODRĘCZNIK</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0014
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0014/S
3	Tytuł	Zaznaczanie punktów w układzie współrzędnych – cz. I
4	Słowa kluczowe	Punkt, współrzędna x, współrzędna y
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zaznacz w układzie współrzędnych następujące punkty:</p> <p>T = (4, 2) A = (-2, 2) E = (3, -2) B = (-5, 2)</p> <p>S = (0, 6) K = (5, 0) O = (0, 0) N = (-1, 0)</p> <p>R = (-4, 5) I = (7, 1) L = (2, 4)</p> <p>Zaznaczone litery czytane kolejno w pionie (z góry na dół) od lewej strony utworzą hasło.</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

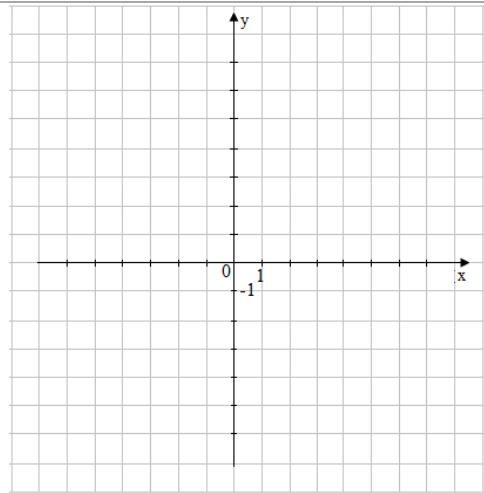


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0015
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0015/S
3	Tytuł	Zaznaczanie punktów w układzie współrzędnych – cz. I
4	Słowa kluczowe	Punkt, współrzędna x, współrzędna y
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zaznacz w układzie współrzędnych następujące punkty:</p> <p>R = (-4, 2) W = (1, 5) Ł = (3, -3) Z = (-4, -1)</p> <p>K = (4, 6) E = (-3, 5) C = (-2, -2) I = (5, -1)</p> <p>A = (2, 0) H = (0, 3) P = (-6, 0)</p> <p>Zaznaczone litery czytane kolejno w pionie (z góry na dół) od lewej strony utworzą hasło.</p>

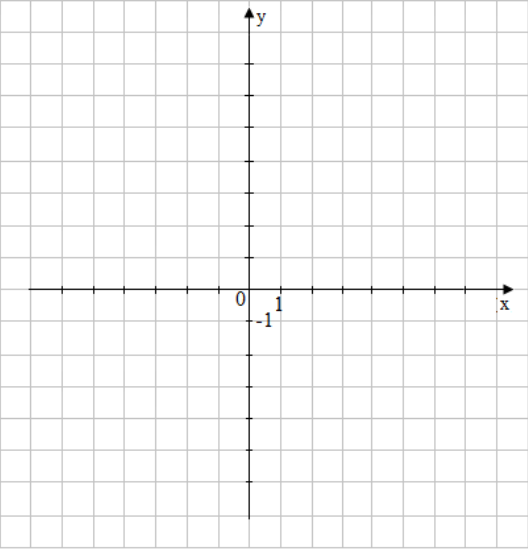


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0016
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0016/S
3	Tytuł	Zaznaczanie punktów w układzie współrzędnych – cz. I
4	Słowa kluczowe	Punkt, współrzędna x, współrzędna y
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zaznacz w układzie współrzędnych następujące punkty:

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

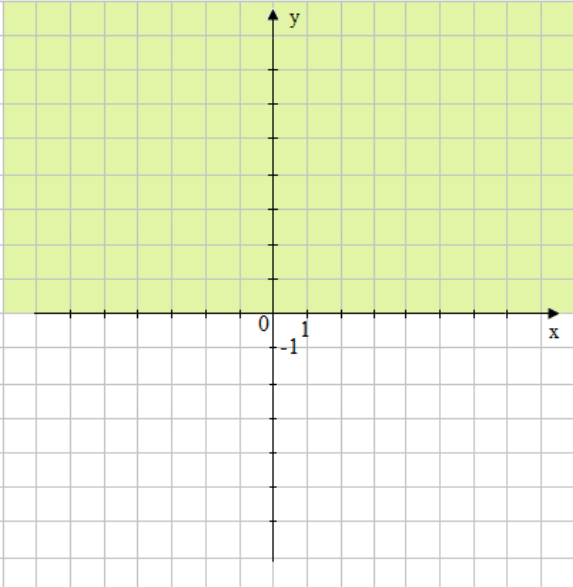
		<p> $P = (-6, -2)$ $E = (7, -3)$ $C = (6, -5)$ $Z = (-3, 5)$ $U = (3, 6)$ $A = (6, 2)$ $E = (-2, -4)$ $K = (-1, 3)$ $R = (-5, 0)$ $N = (0, -7)$ $O = (0, 0)$ $J = (4, 0)$ </p> <p>Zaznaczone litery czytane kolejno w pionie (z góry na dół) od lewej strony utworzą hasło.</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0017
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0017/S
3	Tytuł	Zaznaczanie punktów w układzie współrzędnych – cz. II

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

4	Słowa kluczowe	Punkt, współrzędna x, współrzędna y
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Narysuj układ współrzędnych, a następnie zaznacz punkty $M = (2,5; 3)$ $A = (4; 1,5)$ $R = (1, 0)$ $E = (2; -4,5)$ $K = (5, -1)$</p> <p>Zamaluj tę część układu współrzędnych, w której leżą punkty o pierwszej współrzędnej dodatniej.</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>W pokolorowanej części układu współrzędnych zaznacz 6 punktów. Zapisz współrzędne każdego punktu. Jaki warunek spełniają współrzędne punktów leżących w pokolorowanej części układu współrzędnych?</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		 <p>Zadanie 3. Narysuj układ współrzędnych, a następnie zakreskuj tę część układu współrzędnych, w której leżą punkty o drugiej współrzędnej ujemnej.</p> <p>Zadanie 4. Zaznacz w układzie współrzędnych kilka punktów, których pierwsza współrzędna jest mniejsza niż 0. Spróbuj zamalować tę część układu współrzędnych, w której znajdują się wszystkie punkty o pierwszej współrzędnej mniejszej niż 0.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

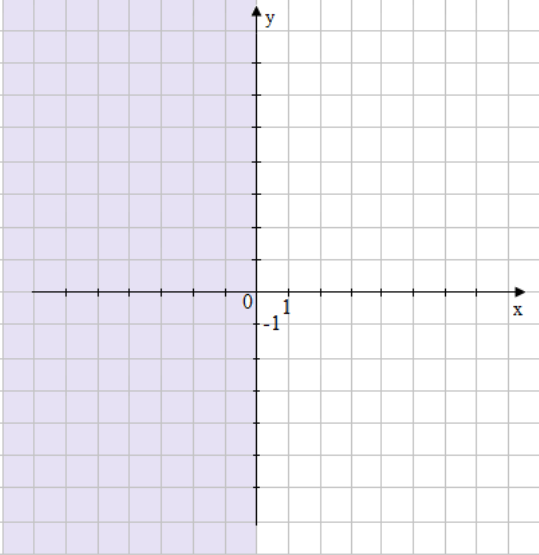
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0018
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0018/S



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3	Tytuł	Zaznaczanie punktów w układzie współrzędnych – cz. II
4	Słowa kluczowe	Punkt, współrzędna x, współrzędna y
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Narysuj układ współrzędnych, a następnie zaznacz punkty $D = (4,5; -4)$ $A = (3; -1,5)$ $R = (0, -5)$ $E = (-1; -4,5)$ $K = (-5,5; -1)$</p> <p>Zamaluj tę część układu współrzędnych, w której leżą punkty o drugiej współrzędnej ujemnej.</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>W pokolorowanej części układu współrzędnych zaznacz 6 punktów. Zapisz współrzędne każdego punktu. Jaki warunek spełniają współrzędne punktów leżących w pokolorowanej części układu współrzędnych?</p>

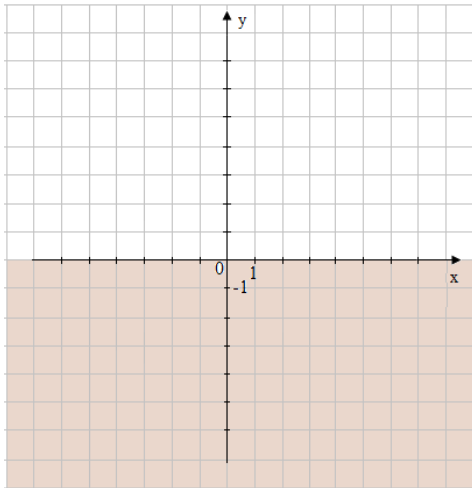
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		 <p>Zadanie 3. Narysuj układ współrzędnych, a następnie zakreskuj tę część układu współrzędnych, w której leżą punkty o drugiej współrzędnej dodatniej.</p> <p>Zadanie 4. Zaznacz w układzie współrzędnych kilka punktów, których pierwsza współrzędna jest większa niż -1. Spróbuj zamalować tę część układu współrzędnych, w której znajdują się wszystkie punkty o pierwszej współrzędnej większej niż -1.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0019
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0019/S



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3	Tytuł	Zaznaczanie punktów w układzie współrzędnych – cz. II
4	Słowa kluczowe	Punkt, współrzędna x, współrzędna y
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Narysuj układ współrzędnych, a następnie zaznacz punkty $K = (-4,5; 4)$ $A = (-3; 2,5)$ $M = (-2,5; 0)$ $I = (-2; -1)$ $L = (-1; -3,5)$</p> <p>Zamaluj tę część układu współrzędnych, w której leżą punkty o pierwszej współrzędnej ujemnej.</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>W pokolorowanej części układu współrzędnych zaznacz 6 punktów. Zapisz współrzędne każdego punktu. Jaki warunek spełniają współrzędne punktów leżących w pokolorowanej części układu współrzędnych?</p> 

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 3. Narysuj układ współrzędnych, a następnie zakreskuj tę część układu współrzędnych, w której leżą punkty o współrzędnych tego samego znaku.</p> <p>Zadanie 4. Zaznacz w układzie współrzędnych kilka punktów, których pierwsza współrzędna jest mniejsza niż -2, a druga współrzędna jest mniejsza niż 1. Spróbuj zamalować tę część układu współrzędnych, w której znajdują się wszystkie punkty o pierwszej współrzędnej mniejszej niż -2 i drugiej współrzędnej mniejszej niż 1.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0020
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0020/S
3	Tytuł	Odcinki i figury w układzie współrzędnych
4	Słowa kluczowe	Punkt, współrzędna x, współrzędna y, odcinek, figura
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Narysuj układ współrzędnych. Zaznacz podane odcinki oraz oblicz ich długości.</p> <p>a) odcinek o końcach $P = (-1, 2)$ i $R = (5, 2)$</p> <p>b) odcinek o końcach $K = (-3, -4)$ i $L = (-3, 4)$</p> <p>c) odcinek o końcach $A = (-1, 0)$ i $B = (3, 0)$</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Oblicz pole:</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>a) trójkąta o wierzchołkach $E = (-2, 1)$, $F = (3, 1)$ oraz $G = (-6, 5)$.</p> <p>b) prostokąta o wierzchołkach $A = (-3, -1)$, $B = (5, -1)$, $C = (5, 3)$ oraz $D = (-3, 3)$</p> <p>c) czworokąta o wierzchołkach $K = (-2, -5)$, $L = (2, -5)$, $M = (2, 1)$ oraz $N = (-2, 3)$.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0021
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0021/S
3	Tytuł	Odcinki i figury w układzie współrzędnych
4	Słowa kluczowe	Punkt, współrzędna x, współrzędna y, odcinek, figura
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>a) Punkty $A = (-3, 1)$, $B = (2, -4)$ oraz $C = (4, -2)$ są trzema wierzchołkami prostokąta. Znajdź współrzędne czwartego wierzchołka prostokąta.</p> <p>b) Punkty $(-3, -4)$, $(1, -4)$, $(4, 1)$ są wierzchołkami równoległoboku. Znajdź współrzędne czwartego wierzchołka równoległoboku.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 2. Oblicz pole:</p> <p>a) trójkąta o wierzchołkach $P = (-2, 1)$, $R = (3, 1)$ oraz $S = (5, 6)$.</p> <p>b) prostokąta o wierzchołkach $A = (-2, 0)$, $B = (-2, -7)$, $C = (0, -7)$ oraz $D = (0, 0)$</p> <p>c) czworokąta o wierzchołkach $K = (-1, -1)$, $L = (-1, -3)$, $M = (6, -3)$ oraz $N = (1, 3)$.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0022
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0022/S
3	Tytuł	Odcinki i figury w układzie współrzędnych
4	Słowa kluczowe	Punkt, współrzędna x, współrzędna y, odcinek, figura
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Punkt $K = (3, -7)$ jest początkiem odcinka KL. Podaj współrzędne punktu L wiedząc, że odcinek KL ma długość 6.</p> <p>Rozważ cztery przypadki. Ile odcinków o długości 6 i początku w danym punkcie można narysować?</p>



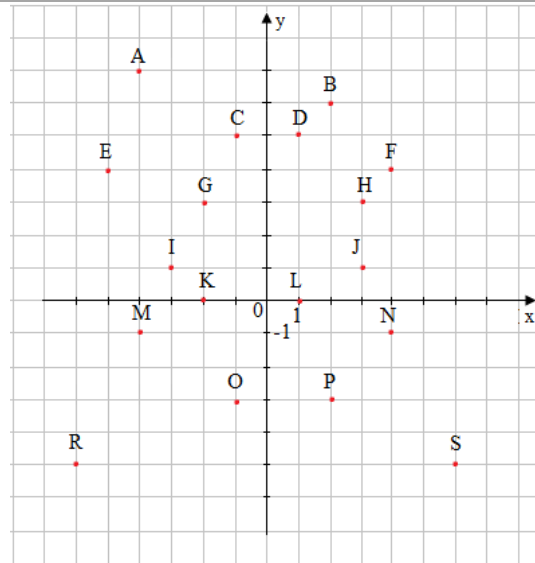
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 2. Oblicz pole:</p> <p>a) trójkąta o wierzchołkach $A = (-6, -6)$, $B = (-3, -5)$ oraz $C = (-6, -1)$.</p> <p>b) prostokąta o wierzchołkach $K = (0, -3)$, $L = (6, 3)$, $M = (2, 7)$ oraz $N = (-4, 1)$.</p> <p>c) czworokąta o wierzchołkach $P = (-1, -4)$, $R = (1, 2)$, $S = (-1, 4)$ oraz $T = (-3, 2)$.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0023
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0023/S
3	Tytuł	Figury symetryczne względem osi układu współrzędnych
4	Słowa kluczowe	Osie, figury symetryczne
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Które z zaznaczonych punktów są symetryczne względem osi y:</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Zadanie 2.

Zapisz współrzędne punktów symetrycznych do danych względem osi x :

$U = (2, 4)$ $R = (-3, 3)$ $L = (2, -1)$ $W = (-2, -3)$ $T = (0, 1)$

$P = (-4, -1)$ $K = (4, 2)$ $S = (3, 4)$ $Z = (-1, 5)$ $M = (0, -4)$

Zadanie 3.

Jakimi liczbami można zastąpić litery, wiedząc że punkty są symetryczne względem osi y

a) $A = (-7, 1)$ i $B = (x, 1)$

b) $C = (2, 8)$ i $D = (-2, y)$

c) $E = (-10, 0)$ i $F = (x, y)$



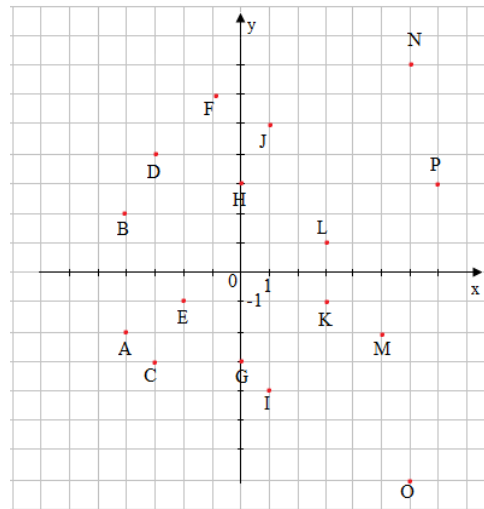
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		Zadanie 4. Narysuj figurę symetryczną względem osi x do czworokąta o wierzchołkach w punktach $K = (-1, -3)$, $L = (-2, 2)$, $M = (-4, 5)$ i $N = (-6, 1)$. Zapisz współrzędne wierzchołków otrzymanego czworokąta.
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0024
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0024/S
3	Tytuł	Figury symetryczne względem osi układu współrzędnych
4	Słowa kluczowe	Osie, figury symetryczne
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1. Które z zaznaczonych punktów są symetryczne względem osi x:



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Zadanie 2.

Zapisz współrzędne punktów symetrycznych do danych względem osi y :

$U = (2, 4)$ $R = (-3, 3)$ $L = (2, -1)$ $W = (-2, -3)$ $T = (0, 1)$

$P = (-4, -1)$ $K = (4, 2)$ $S = (3, 4)$ $Z = (-1, 5)$ $M = (0, -4)$

Zadanie 3.

Dla jakiego x i y punkty K i L są symetryczne względem osi x

a) $K = (3, 1)$ i $L = (x, y)$

b) $K = (x, 7)$ i $L = (-6, y)$

c) $K = (9, -8)$ i $L = (x, y-1)$

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		Zadanie 4. Narysuj figurę symetryczną względem osi y do czworokąta o wierzchołkach w punktach $A = (1, -2)$, $B = (2, 4)$, $C = (-1, 5)$, $D = (3, 1)$. Zapisz współrzędne wierzchołków otrzymanego czworokąta.
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0025
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0025/S
3	Tytuł	Figury symetryczne względem osi układu współrzędnych
4	Słowa kluczowe	Osie, figury symetryczne
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1. Narysuj w układzie współrzędnych prostą względem której poniższe pary punktów są symetryczne: $P = (-5, 0)$ i $R = (1, 0)$, $K = (0, -4)$ i $L = (-4, -4)$, $A = (-3, 4)$ i $B = (-1, 4)$ Zadanie 2. Dla jakich liczb a i b punkty $P = (a + 1, 2b + 4)$ i $R = (-2a + 1, 10 - 3b)$ są symetryczne względem osi x oraz symetryczne względem osi y? Zadanie 3. Narysuj figurę symetryczną do wielokąta o wierzchołkach



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		A = (-6, 4), B = (-2, 0), C = (2, -2), D = (1, 2), E = (-2, 4) a) względem osi x b) względem osi y
8	Uwagi lub zalecenia	

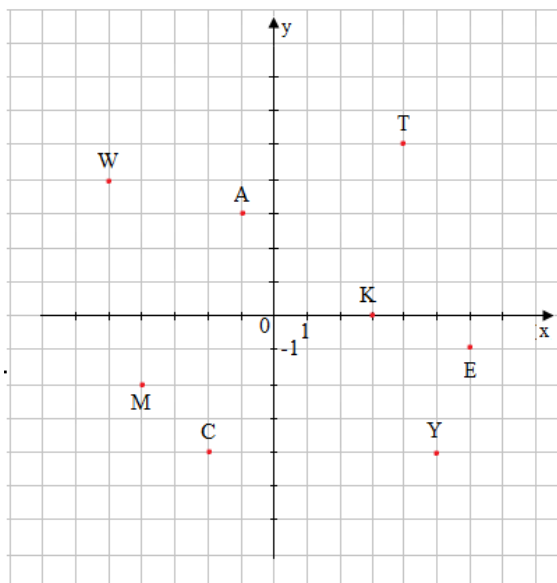
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0026
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0026/S
3	Tytuł	Figury symetryczne względem początku układu współrzędnych
4	Słowa kluczowe	figury symetryczne, początek układu współrzędnych
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Opis pod tabelką
8	Uwagi lub zalecenia	

Zadanie 1.

Wpisz do tabelki litery oznaczające punkty symetryczne do danych zgodnie z opisem. Litery czytane kolejno stanowią pierwszą część hasła - myśli głoszonej przez Arystotelesa.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Punkty symetryczne względem początku układu współrzędnych				Punkty symetryczne względem osi x			Punkty symetryczne względem osi y		
(4, 2)	(1, -3)	(-4, -5)	(-6, 1)	(-4, 2)	(-1, -3)	(4, -5)	(-5, -5)	(-3, 0)	(1, 3)



Zadanie 2.

Wśród podanych punktów wskaż pary punktów symetrycznych względem początku układu współrzędnych:

$A=(9,10)$, $K=(-9,-10)$, $B=(-7,-9)$, $D=(8,-2)$, $N=(-11,6)$, $C=(7,9)$, $L=(-8,2)$, $H=(11,-6)$

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

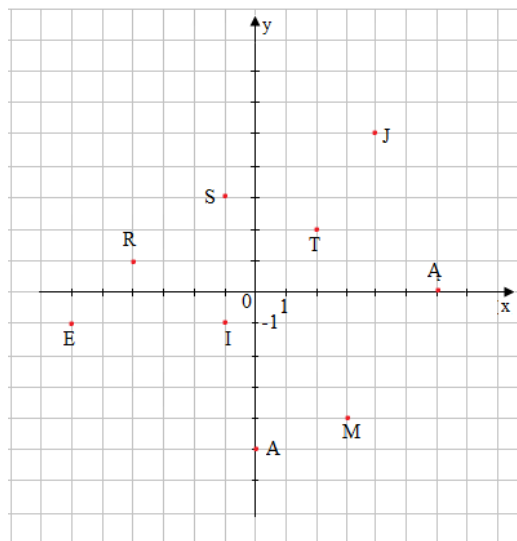
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0027
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0027/S
3	Tytuł	Figury symetryczne względem początku układu współrzędnych
4	Słowa kluczowe	figury symetryczne, początek układu współrzędnych
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Opis pod tabelką
8	Uwagi lub zalecenia	

Zadanie 1.

Wpisz do tabelki litery oznaczające punkty symetryczne do danych zgodnie z opisem. Litery czytane kolejno stanowią środkową część hasła- myśli głoszonej przez Arystotelesa.

Punkty symetryczne względem osi y			Punkty symetryczne względem początku układu współrzędnych				Punkty symetryczne względem osi x		
(-4,5)	(6,-1)	(1,3)	(-2,-2)		(-3,4)	(1,1)	(0,5)	(-4,-1)	(6,0)

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Zadanie 2.

Dla jakich liczb a i b dane punkty są symetryczne względem początku układu współrzędnych

a) $A=(3, -4)$ i $B=(a, b)$

b) $K=(a, 5)$ i $L=(-1, b)$

c) $T=(a+2, b)$ i $S=(4, -7)$

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0028
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0028/S
3	Tytuł	Figury symetryczne względem początku układu współrzędnych

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

4	Słowa kluczowe	figury symetryczne, początek układu współrzędnych
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Opis pod tabelką
8	Uwagi lub zalecenia	

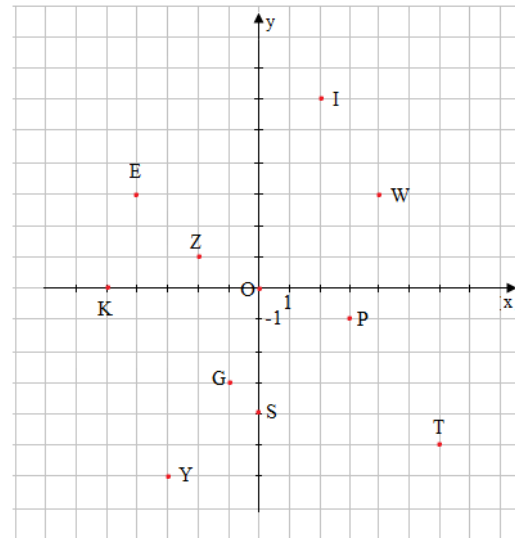
Zadanie 1

Wpisz do tabelki litery oznaczające punkty symetryczne do danych zgodnie z opisem. Litery czytane kolejno stanowią ostatnią część hasła – myśli głoszonej przez Arystotelesa.

Punkty symetryczne względem osi x			Punkty symetryczne względem osi y				Punkty symetryczne względem początku układu współrzędnych			
(4,-3)	(0,4)	(-2,-1)	(3,-6)	(0,-4)	(-6,-5)	(5,0)	(-2,-6)	(4,-3)	(1,3)	(0,0)



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Zadanie 2.

Dla jakich liczb a i b dane punkty są symetryczne względem początku układu współrzędnych:

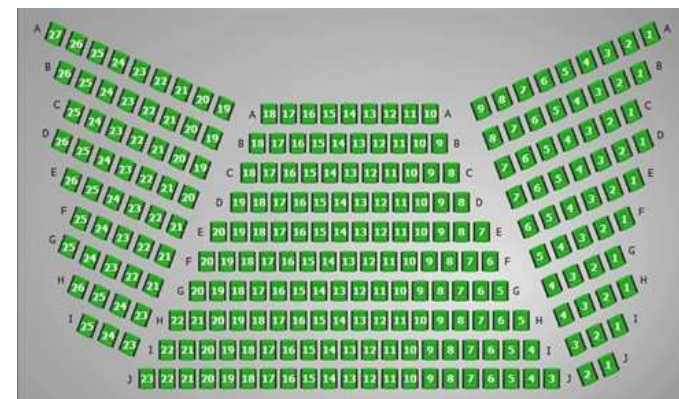
- a) $P=(2a, -4)$ i $R=(-5, b+3)$
- b) $S=(a-7, 9)$ i $T=(1, 6b)$
- c) $W=(a, b+1)$ i $Z=(-2a+1, 3-2b)$

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

2. Aplikacje Tab

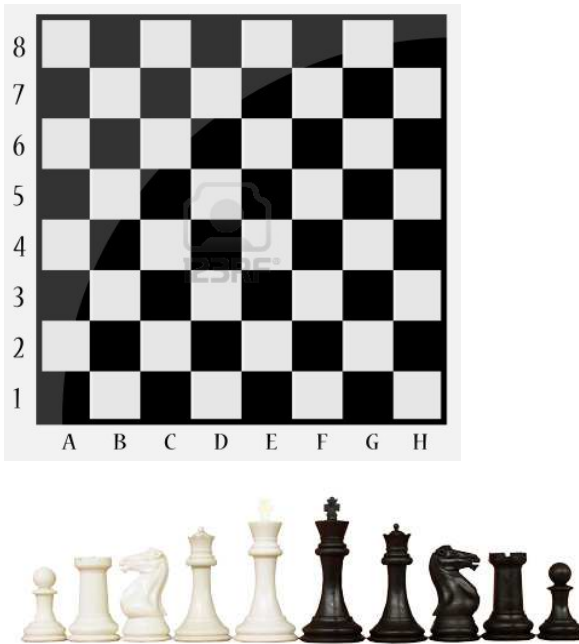
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0001
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0001/D
3	Tytuł	Miejsce w kinie
4	Słowa kluczowe	Kino, rząd, miejsce
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Opis pod tabelką
8	Uwagi lub zalecenia	

Na tablicy interaktywnej umieszczony jest schemat miejsc w kinie. Losowo pojawia się rysunek biletu wstępu z określonym rzędem i określonym miejscem (wszystkie możliwości – nauczyciel decyduje w którym momencie przerwać zaznaczanie miejsc). Uczeń po „otrzymaniu” biletu skreśla odpowiednie miejsce na diagramie





Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0002
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0002/W
3	Tytuł	Szachownica
4	Słowa kluczowe	Kolumna, wiersz, pole
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	

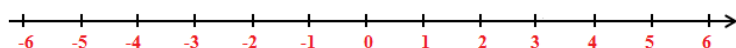


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		Nauczyciel tłumaczy uczniom oznaczenia pól na szachownicy oraz rodzaje figur szachowych. Następnie nauczyciel ma możliwość włączenia planszy z pięcioma białymi figurami (każda inna) rozmieszczonymi losowo na szachownicy. Uczniowie odczytują zajęte pola. Po dotknięciu figury pulsują równocześnie wszystkie pola w kolumnie poniżej wskazanego pola i wszystkie kwadraty na lewo od wskazanego pola. Nauczyciel ma możliwość pokazania kolejnej planszy z pięcioma czarnymi figurami (każda inna) rozmieszczonymi losowo na szachownicy.
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0003
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0003/M
3	Tytuł	Prostokątny układ współrzędnych
4	Słowa kluczowe	Oś, początek układu współrzędnych, punkt
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Prezentacja multimedialna Opis pod tabelką
8	Uwagi lub zalecenia	

Wjeżdża oś liczbowa (poziomo)



Następnie wjeżdża oś liczbowa pionowo

Narrator – taki układ dwóch osi liczbowych nazywamy prostokątnym układem współrzędnych.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Oś poziomą oznaczamy literą x.

Narrator – Oś pionową oznaczamy literą y- **gdy narrator wypowiada słowa „oś pionową” to ta oś pulsuje, gdy mówi „oznaczamy literą y” wjeżdża litera y**

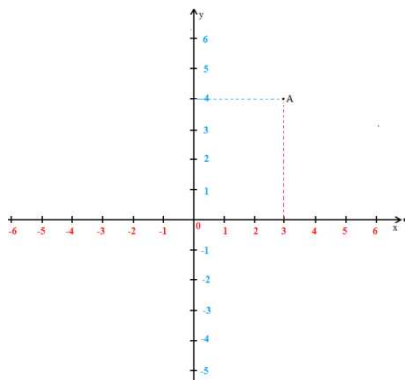
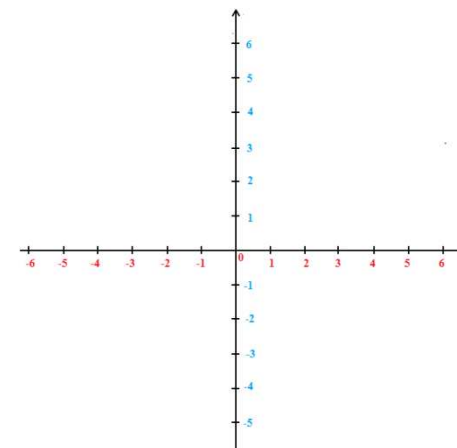
Narrator - punkt przecięcia się osi liczbowych **–punkt przecięcia pulsuje** – nazywamy początkiem układu współrzędnych

Narrator – Położenie każdego punktu w układzie współrzędnych **w tym momencie w układzie współrzędnych pojawia się punkt A o współrzędnych 3, 4 –**

określają dwie liczby , zwane współrzędnymi punktu . Pierwszą liczbą jest współrzędna x – odczytywana na osi poziomej **-w tym momencie z punktu A „opada linia przerywana w kolorze czerwonym na oś x**

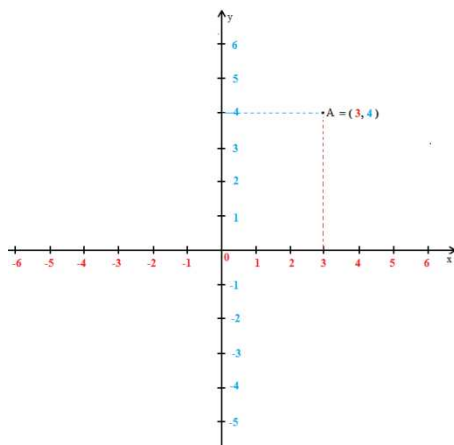
efekt po animacji

narrator –drugą liczbą jest współrzędna y odczytywana na osi pionowej **- w tym momencie z punktu A „wychodzi linia przerywana w kolorze niebieskim w kierunku osi y**



Narrator – położenie punktu A w układzie współrzędnych zapisujemy **– w tym momencie napis obok litery A = (3, 4)**

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

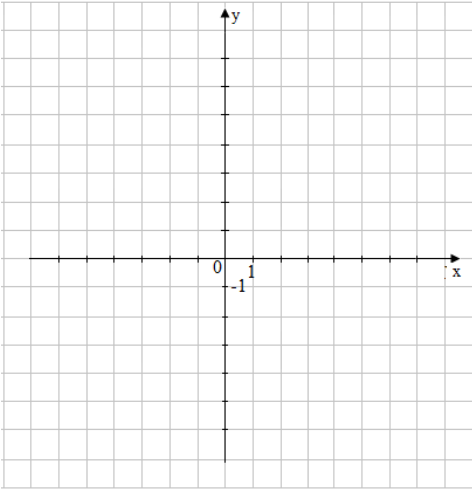


W ramach prezentacji powinien działać moduł **ĆWICZENIA DLA UCZNIÓW** –

W układzie współrzędnych, pojawiają się losowo (po jednym) punkty (współrzędne są liczbami całkowitymi) uczniowie mają możliwość „rysowania linii przerywanych czerwonych prostopadłych do osi x i niebieskich prostopadłych do osi y. Co trzeci punkt powinien leżeć na którejś z osi. Pod układem współrzędnych uczniowie zapisują nazwę oraz współrzędne punktu. Nauczyciel decyduje, w którym momencie przerwać ćwiczenie.

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0004
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0004/W
3	Tytuł	Zaznaczanie punktów w układzie współrzędnych
4	Słowa kluczowe	Osie, współrzędne punktu
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

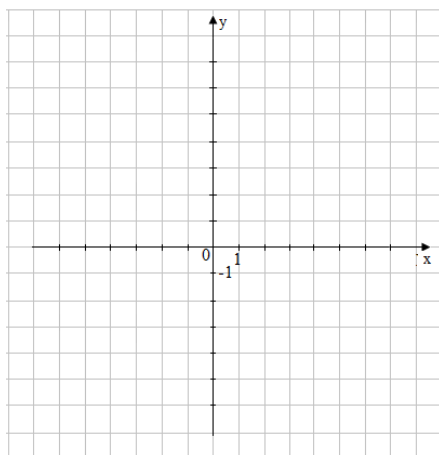
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Zaznacz w układzie współrzędnych następujące punkty: $P = (5, 7)$ $\acute{C} = (6, -5)$ $E = (-2, 4)$ $W = (-3, -3)$ $R = (0, 6)$ $D = (-4, 0)$ $O = (0, 0)$ $A = (0, -4)$ $Z = (-5, 5)$ $B = 2, 3)$ $U = (4, 1)$</p> <p>Zaznaczone litery czytane kolejno w poziomie od lewej strony utworzą hasło.</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0005
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0005/M

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3	Tytuł	Ćwiartki układu współrzędnych
4	Słowa kluczowe	Ćwiartki, układ, współrzędne
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Prezentacja multimedialna Opis pod tabelką
8	Uwagi lub zalecenia	

Narrator – układ współrzędnych – wjeżdża układ współrzędnych

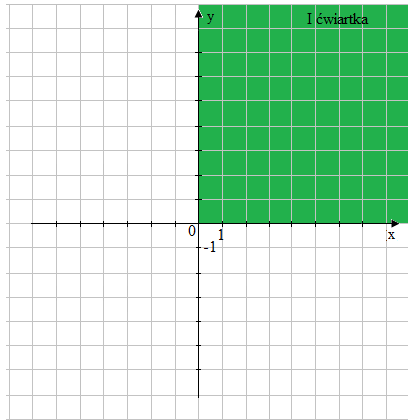


dzieli płaszczyznę na cztery części. Każda z tych części to ćwiartka układu współrzędnych

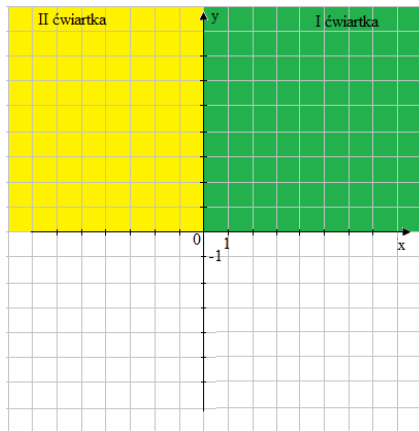
Pulsuje pierwsza ćwiartka kolorem zielonym, reszta jest biała, pojawia się napis I ćwiartka



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Pulsuje druga ćwiartka kolorem żółtym (pierwsza jest nadal zielona) i po chwili pojawia się napis II ćwiartka



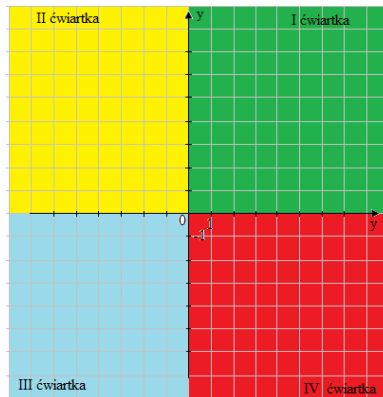
Pulsuje ćwiartka 3 kolorem niebieskim i po chwili pojawia się napis III ćwiartka



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Pulsuje ćwiartka czwarta na czerwono i po chwili pojawia się napis IV ćwiartka



Na czarno pulsują osie układu współrzędnych

Narrator – osie układu współrzędnych nie należą do żadnej ćwiartki.

W ramach prezentacji powinien działać moduł – **ĆWICZENIA DLA UCZNI**



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Ćwiczenie 1. (kolorowy układ współrzędnych jest nadal na tablicy)

- Zaznacz sześć różnych punktów w I ćwiartce.
- Zapisz współrzędne zaznaczonych punktów.
- Jakie znaki mają obie współrzędne zaznaczonych punktów.

Ćwiczenie 2. (kolorowy układ współrzędnych jest nadal na tablicy)

- Zaznacz sześć różnych punktów w II ćwiartce.
- Zapisz współrzędne zaznaczonych punktów.
- Jakie znaki mają obie współrzędne zaznaczonych punktów.

Ćwiczenie 3. (kolorowy układ współrzędnych jest nadal na tablicy)

- Zaznacz sześć różnych punktów w III ćwiartce.
- Zapisz współrzędne zaznaczonych punktów.
- Jakie znaki mają obie współrzędne zaznaczonych punktów.


Ćwiczenie 4. (kolorowy układ współrzędnych jest nadal na tablicy)

- Zaznacz sześć różnych punktów w IV ćwiartce.
- Zapisz współrzędne zaznaczonych punktów.
- Jakie znaki mają obie współrzędne zaznaczonych punktów.

Ćwiczenie 5. Uzupełnij zdania:

- Obie współrzędne punktu leżącego w I ćwiartce są
- Jeżeli obie współrzędne punktu są ujemne, to punkt leży w ćwiartce
- Punkty leżące w II ćwiartce mają pierwszą współrzędną
a drugą współrzędną
- W III ćwiartce leżą punkty, których pierwsza współrzędna jest,
a druga współrzędna jest

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0006
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0006/W
3	Tytuł	Odcinki w układzie współrzędnych
4	Słowa kluczowe	Ćwiartki, układ, współrzędne, odcinki
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Zadanie 1. Przeczytaj rymowanekę. Jakie znaki mają poszczególne współrzędne w kolejnych ćwiartkach? <i>Dwie osie ze sobą się przecięły I z płaszczyzny cztery ćwiartki wycięły. W pierwszej ćwiartce same plusy W trzeciej zaś dwa minusy. Druga ćwiartka trochę dziwna Para minus z plusem być powinna. Czwarta ćwiartka - zdziwisz się Plus z minusem – to zaskoczyło cię.</i></p> <p>Zadanie 2. Zaznacz w układzie współrzędnych punkty O = (0, 0) D = (-4, 5) C = (-1,5; -4) I = (1, -5) N = (7, -1) E = (3,5; 4,5) K = (1,6) Narysuj odcinki DO, OC, IO, ON, EO, OK.</p> 

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 3. Narysuj układ współrzędnych i zaznacz odcinki o końcach w podanych punktach: a) $A = (1, 1)$ $B = (1, 5)$ b) $C = (3, 1)$ $D = (5, 1)$ c) $E = (6, -1)$ $F = (6, -4)$ d) $G = (-7, 0)$ $H = (-1, 0)$ e) $I = (-4, -3)$ $J = (5, -3)$ f) $L = (-5; 4,5)$ $K = (-5; 6,5)$</p> <p>Jak położone są poszczególne odcinki względem osi układu współrzędnych?</p> <p>Zadanie 4. Zapisz, ile odcinków jednostkowych mieści się w każdym z narysowanych odcinków z zadania 2.</p> <p>Zadanie 5. Jaki dostrzegasz związek między odpowiednimi współrzędnymi końców odcinka pionowego lub poziomego, a długością tego odcinka.</p> <p>Zadanie 6. a) Punkty $A = (-4, 2)$, $B = (2, 2)$, $C = (0, 5)$ są wierzchołkami trójkąta. Oblicz jego pole. b) Punkty $K = (-2, -5)$, $L = (2, -5)$, $M = (2, 1)$, $N = (-2, 3)$ są wierzchołkami czworokąta. Oblicz jego pole.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0007
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0007/W

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3	Tytuł	Figury symetryczne względem osi układu współrzędnych
4	Słowa kluczowe	Układ współrzędne, figury symetryczne
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Prezentacja multimedialna Opis pod tabelką
8	Uwagi lub zalecenia	

Slajd 1.

Figury symetryczne względem prostej

Czy figury symetryczne pamiętacie?

Tu kilka rysunków do powtórki macie.

*Figury względem prostej symetryczne,
to nie są żadne debaty polityczne.*

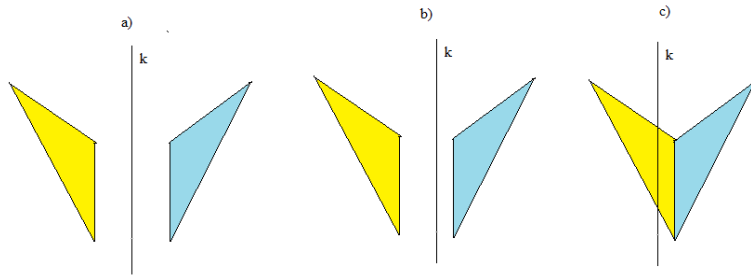
*Kształt i wielkość jednakową mają
i równą odległość od danej prostej –
tak wszyscy gadają.*

Slajd 2.

Wskaż figury symetryczne względem prostej k. Zmień położenie trójkątów, tak aby na każdym rysunku figury były do siebie symetryczne względem narysowanej prostej - **trójkąty muszą się dać przesunąć**

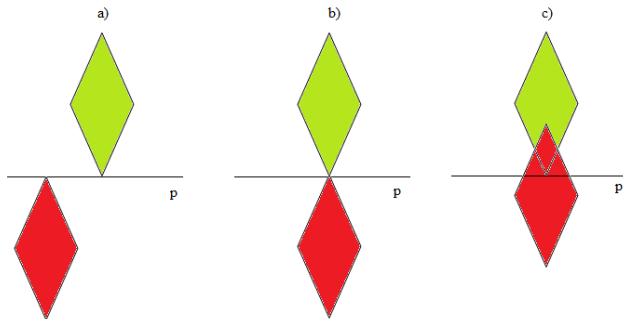


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Slajd 3.

Wskaż figury symetryczne względem prostej p . Zmień położenie czworokątów, tak aby na każdym rysunku figury były do siebie symetryczne względem narysowanej prostej - **czworokąty muszą się dać przesunąć**

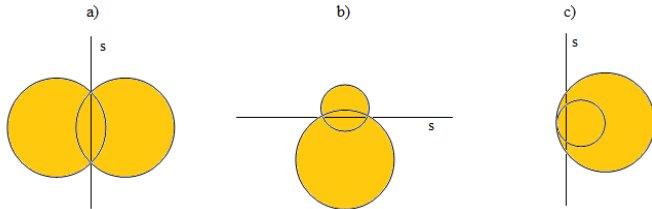


Slajd 4.

Wskaż figury symetryczne względem prostej s . Zmień położenie kół, tak aby na każdym rysunku figury były do siebie symetryczne względem narysowanej prostej- **koła muszą się dać przesunąć**



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Slajd 5.

Moduł – ĆWICZENIA DLA UCZNI

Ćwiczenie 1.

Zaznacz w układzie współrzędnych punkty symetryczne do danych względem osi y:

A = (-6, 3) B = (-3, -2) C = (2, 3) D = (1, -5) I = (-3, 0)

E = (-2, 7) F = (-6, -1) G = (7, -3) H = (4, 1) J = (1, 0)

Jaki związek dostrzegasz między współrzędnymi punktów symetrycznych względem osi y.

Ćwiczenie 2.

Zaznacz w układzie współrzędnych punkty symetryczne do danych względem osi x:

K = (-5, -1) L = (0, -4) Ł = (-3, 4) M = (0, 2) N = (3, 3)

P = (-6, 6) R = (7, -2) S = (-2, -2) T = (6, 6) U = (2, -3)

Jaki związek dostrzegasz między współrzędnymi punktów symetrycznych względem osi x.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0008
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0008/W
3	Tytuł	Figury symetryczne względem początku układu współrzędnych
4	Słowa kluczowe	Układ współrzędne, figury symetryczne, początek układu współrzędnych
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Opis pod tabelką
8	Uwagi lub zalecenia	

Slajd 1.

Figury symetryczne względem punktu

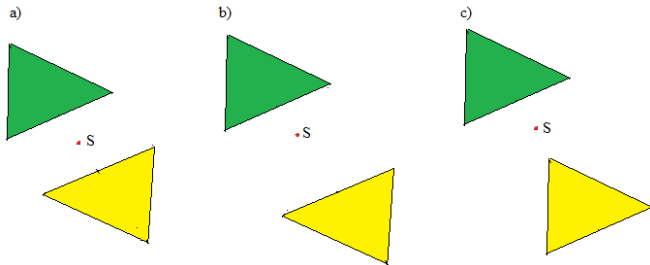
*Względem punktu symetryczne figury,
to nie są oczywiście żadne kalambury.
Są jednakowego kształtu i wielkości
i leżą od danego punktu w równej odległości.*



Slajd 2.

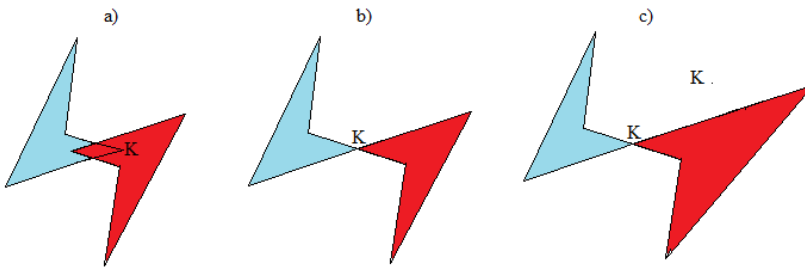
Wskaż figury symetryczne względem punktu S. Zmień położenie trójkątów, tak aby na każdym rysunku figury były do siebie symetryczne względem punktu S - **trójkąty muszą się dać przesuwać**

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



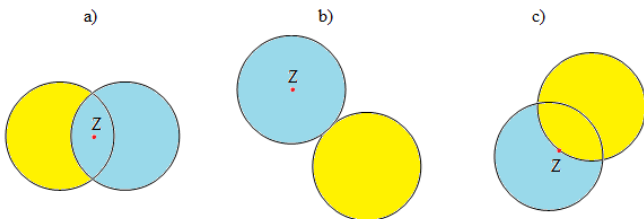
Slajd 3.

Wskaż figury symetryczne względem punktu K. Zmień położenie czworokątów, tak aby na każdym rysunku (o ile to możliwe) figury były do siebie symetryczne względem punktu K. - **czworokąty muszą się dać przesunąć**



Slajd 4.

Wskaż figury symetryczne względem punktu Z. Zmień położenie kół, tak aby na każdym rysunku figury były do siebie symetryczne względem zaznaczonego punktu - **koła muszą się dać przesunąć**





Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Slajd 5.

Moduł – ĆWICZENIA DLA UCZNIĄ

Ćwiczenia 1.

Zaznacz w układzie współrzędnych punkty symetryczne do danych względem początku układu współrzędnych:

$$A = (-6, 3) \quad B = (-3, -2) \quad C = (2, 3) \quad D = (1, -5) \quad I = (-3, 0)$$

$$E = (0, 7) \quad F = (-6, -1) \quad G = (7, -3) \quad H = (4, 1) \quad J = (1, 0)$$

Zapisz współrzędne danych punktów w jednej kolumnie, a współrzędne punktów do nich symetrycznych w drugiej. Jaki związek dostrzegasz między współrzędnymi punktów symetrycznych względem początku układu współrzędnych.

Ćwiczenie 2.

Podaj współrzędne punktów symetrycznych do danych względem początku układu współrzędnych:

$$a) P = (-25, 32) \quad R = (17, -40) \quad S = (-10, -20) \quad T = (55, 100)$$

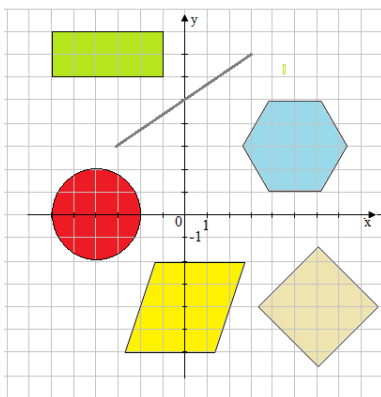
$$b) A = (9, 0) \quad B = (0, -120) \quad C = (-50, 0) \quad D = (0, 360)$$

Ćwiczenie 3.

Narysuj figurę symetryczną do czworokąta $H = (1, -5)$, $I = (7, -4)$, $J = (6, -2)$, $K = (3, -2)$ względem początku układu współrzędnych.
















Ćwiczenie 4.

Odczytaj współrzędne środka symetrii, dla każdej z poniższych figur.





















Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



















Aplikacje e-learn

Lp.	Pozycja	Opis pozycji																									
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0001																									
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0001/S																									
3	Tytuł	Gdzie jest																									
4	Słowa kluczowe	Rząd, wiersz, środek lokomocji																									
5	Etap edukacyjny	3																									
6	Rodzaj adresata	3																									
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Określ położenie poszczególnych środków lokomocji na planszy.</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> </tr> </tbody> </table>	4					3					2					1						A	B	C	D
4																											
3																											
2																											
1																											
	A	B	C	D																							
8	Uwagi lub zalecenia																										

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji																														
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0002																														
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0002/S																														
3	Tytuł	Gdzie jest																														
4	Słowa kluczowe	Rząd, wiersz, zwierzęta																														
5	Etap edukacyjny	3																														
6	Rodzaj adresata	2																														
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Określ położenie poszczególnych zwierząt na planszy.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> </tr> </table>						4					3					2					1						A	B	C	D
																																
4																																
3																																
2																																
1																																
	A	B	C	D																												
8	Uwagi lub zalecenia																															

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji																									
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0003																									
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0003/S																									
3	Tytuł	Gdzie jest																									
4	Słowa kluczowe	Rząd, wiersz, zabawki																									
5	Etap edukacyjny	3																									
6	Rodzaj adresata	1																									
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Określ położenie poszczególnych zabawek na planszy.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;"></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> <td style="text-align: center;"></td> <td></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">D</td> </tr> </table>	4					3					2					1						A	B	C	D
4																											
3																											
2																											
1																											
	A	B	C	D																							
8	Uwagi lub zalecenia																										

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0004
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0004/Q
3	Tytuł	Prostokątny układ współrzędnych
4	Słowa kluczowe	Układ, współrzędne, punkt
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Quiz – zapisz odpowiedzi na jak największą liczbę pytań. Porównaj swoje odpowiedzi z odpowiedziami kolegów.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Czy układ współrzędnych tworzą dwie prostopadłe osie liczbowe? 2) Czy odcinek jednostkowy na osi x i osi y powinien być taki sam? 3) Jakie współrzędne ma początek układu współrzędnych? 4) Które z poniższych punktów leżą na osi y: P = (-3, 0) A = (0, 1) W = (0, 0) E = (0, -1,9) Ł = (4,7; 0) 5) Jaki warunek spełniają współrzędne punktów leżących na osi x? 6) Ile ćwiartek występuje w układzie współrzędnych? 7) Do której ćwiartki należy oś y? 8) Czy w układzie współrzędnych ćwiartki numerowane są zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara? 9) Dlaczego układ współrzędnych nazywa się układem prostokątnym? 10) Kto jest twórcą prostokątnego układu współrzędnych? 11) Do której ćwiartki należy oś x?

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>12) W której ćwiartce leży punkty $K = (-31, 15)$?</p> <p>13) W której ćwiartce leży punkt $P = (52, -97)$?</p> <p>14) W której ćwiartce leżą punkty, których współrzędne są liczbami tego samego znaku?</p> <p>15) Jakie warunki spełniają współrzędne punktów leżących w II ćwiartce?</p> <p>16) Jakie warunki spełniają współrzędne punktów leżących w IV ćwiartce?</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0006
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0006/S
3	Tytuł	Odcinki w układzie współrzędnych
4	Słowa kluczowe	Układ, współrzędne, odcinki, figury
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>W układzie współrzędnych</p> <p>a) zaznacz następujące punkty: $A = (2, -4)$ $B = (2, -1)$ $C = (6, -1)$ $D = (2, 3)$ $E = (4, 3)$ $F = (1, 6)$ $G = (2, 6)$ $H = (0, 8)$ $I = (-2, 6)$ $J = (-1, 6)$ $K = (-4, 3)$ $L = (-2, 3)$ $M = (-6, -1)$ $P = (-2, -4)$</p> <p>b) oblicz pole trójkąta DJL</p> <p>c) oblicz pole równoległoboku NDLM</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		d) oblicz pole sześciokąta ACDLMP
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0005
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0005/S
3	Tytuł	Odcinki w układzie współrzędnych
4	Słowa kluczowe	Układ, współrzędne, odcinki, figury
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>W układzie współrzędnych</p> <p>a) zaznacz następujące punkty: $A = (2, -4)$ $B = (2, -1)$ $C = (6, -1)$ $D = (2, 3)$ $E = (4, 3)$ $F = (1, 6)$ $G = (2, 6)$ $H = (0, 8)$ $I = (-2, 6)$ $J = (-1, 6)$ $K = (-4, 3)$ $L = (-2, 3)$ $M = (-6, -1)$ $P = (-2, -4)$</p> <p>b) oblicz długość odcinka KL i BD</p> <p>c) oblicz pole trójkąta GHI</p> <p>d) oblicz pole prostokąta ABNP</p> <p>e) oblicz pole trapezu CDLM.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0007
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0007/S
3	Tytuł	Odcinki w układzie współrzędnych
4	Słowa kluczowe	Układ, współrzędne, odcinki, figury
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>W układzie współrzędnych</p> <p>a) zaznacz następujące punkty: $A = (2, -4)$ $B = (2, -1)$ $C = (6, -1)$ $D = (2, 3)$ $E = (4, 3)$ $F = (1, 6)$ $G = (2, 6)$ $H = (0, 8)$ $I = (-2, 6)$ $J = (-1, 6)$ $K = (-4, 3)$ $L = (-2, 3)$ $M = (-6, -1)$ $P = (-2, -4)$</p> <p>b) oblicz pole trójkąta EJD</p> <p>c) oblicz pole trapezu BEDN</p> <p>d) oblicz pole czworokąta ACDL</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0008
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0008/S
3	Tytuł	Figury symetryczne względem osi układu współrzędnych
4	Słowa kluczowe	Osie, figury symetryczne
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word: Narysuj wielokąt dla którego oś x będzie osią symetrii. Zapisz współrzędne wierzchołków wielokąta.
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0009
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0009/S
3	Tytuł	Figury symetryczne względem osi układu współrzędnych
4	Słowa kluczowe	Osie, figury symetryczne
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word: Narysuj wielokąt dla którego oś y będzie osią symetrii. Zapisz współrzędne wierzchołków wielokąta.
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0010
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0010/S
3	Tytuł	Figury symetryczne względem osi układu współrzędnych
4	Słowa kluczowe	Osie, figury symetryczne
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word: Narysuj wielokąt dla którego oś x i oś y będą osiami symetrii. Zapisz współrzędne wierzchołków wielokąta.
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0011
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0011/S
3	Tytuł	Figury symetryczne względem początku układu współrzędnych

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

4	Słowa kluczowe	figury symetryczne, początek układu współrzędnych
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word: Punkty $A=(0,-4)$, $B=(1,-3)$, $C=(1,-1)$, $D=(3,-1)$, $E=(4,0)$ są wierzchołkami wielokąta. Znajdź pozostałe wierzchołki tego wielokąta, wiedząc że początek układu współrzędnych jest środkiem symetrii tego wielokąta.
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0012
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0012/S
3	Tytuł	Figury symetryczne względem początku układu współrzędnych
4	Słowa kluczowe	figury symetryczne, początek układu współrzędnych
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word: Punkty $K=(-4,0)$, $L=(-2,1)$, $M=(-2,2)$, $N=(-1,2)$, $P=(0,4)$ są wierzchołkami wielokąta. Znajdź pozostałe wierzchołki tego wielokąta, wiedząc że początek układu współrzędnych jest środkiem symetrii tego wielokąta.
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0013
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0013/S
3	Tytuł	Figury symetryczne względem początku układu współrzędnych
4	Słowa kluczowe	figury symetryczne, początek układu współrzędnych
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word: Punkty $P=(-5,0)$, $R=(-2,-1)$, $S=(-4,-4)$, $T=(-1,-2)$, $U=(0,-5)$ są wierzchołkami wielokąta. Znajdź pozostałe wierzchołki tego wielokąta, wiedząc że początek układu współrzędnych jest środkiem symetrii tego wielokąta.
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

II. Potęgi

Tematyka zajęć	Zakres indywidualizacji na lekcji		
	Uczeń z zaległościami	Uczeń przeciętny	Uczeń zdolny
Potęgi			
Potęga o wykładniku naturalnym	Nauczyciel wprowadza i wyjaśnia pojęcie potęgi TIK_0029 (podczas prezentacji uczniowie wykonują ćwiczenia -czytanie, zapisywanie potęg; podstawa, wykładnik potęgi)		
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadania z fiszki problemowej TIK_0030	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadania z fiszki problemowej TIK_0031	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadania z fiszki problemowej TIK_0032
	Poprzez ćwiczenie interaktywne TIK_0033 uczniowie formułują związek między wykładnikiem potęgi a jej wartością, porównują potęgi, obliczają wartość wyrażeń zawierających potęgi.		
	e-learn_0014	e-learn_0015	e-learn_0016
	Nauczyciel prosi uczniów o zapoznanie się z treścią zawartą w e-learn_0017		Nauczyciel prosi uczniów o zapoznanie się z treścią zawartą w e-learn_0018
Iloczyn i iloraz potęg o jednakowych podstawach	Lekcja 1. Poprzez ćwiczenie interaktywne Tab_0009 uczniowie utrwalają pojęcie potęgi.		
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadania z fiszki problemowej TIK_0034 (rebus – temat lekcji)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadania z fiszki problemowej TIK_0035(rebus – temat lekcji)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadania z fiszki problemowej TIK_0036(rebus –temat lekcji)
	Nauczyciel wyjaśnia uczniom sposób mnożenia potęg o tych samych podstawach TIK_0037. W ramach prezentacji uczniowie wykonują ćwiczenia. Gra Tab_0010 utrwała mnożenie potęg o tych samych podstawach.		

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	e-learn_0019	e-learn_0020	e-learn_0021
	<p>Lekcja 2. Nauczyciel wyjaśnia uczniom sposób dzielenia potęg o tych samych podstawach TIK_0038. W ramach prezentacji uczniowie wykonują ćwiczenia.</p>		
	<p>Gra Tab_0011 utrwała mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach.</p>		
	<p>e-learn_0022 (uczeń z zaległościami rozwiązuje przykłady a), uczeń przeciętny przykłady b), uczeń zdolny c) z każdego zadania.</p>		
Iloczyn i iloraz potęg o jednakowych wykładnikach	<p>Lekcja 1. Nauczyciel wyjaśnia uczniom sposób mnożenia potęg o tych samych wykładnikach TIK_0039. W ramach prezentacji uczniowie wykonują ćwiczenia.</p>		
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadania z fiszki problemowej TIK_0040 (mnożenie potęg o tych samych wykładnikach)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadania z fiszki problemowej TIK_0041 (mnożenie potęg o tych samych wykładnikach)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadania z fiszki problemowej TIK_0042 (mnożenie potęg o tych samych wykładnikach)
	e-learn_0023	e-learn_0024	e-learn_0025
	<p>Lekcja 2. Poprzez ćwiczenie interaktywne Tab_0012 uczniowie zapisują daną potęgę w postaci iloczynu, ilorazu potęg o tych samych podstawach, iloczynu o tych samych wykładnikach (nauczyciel bądź uczeń wpisuje kolejny przykład uczniowie w diagramie zapisują wyniki).</p>		
	<p>Nauczyciel wyjaśnia uczniom sposób dzielenia potęg o tych samych wykładnikach TIK_0043. W ramach prezentacji uczniowie wykonują ćwiczenia.</p>		
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadania z fiszki problemowej TIK_0044 (dzielenie potęg o tych samych wykładnikach)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadania z fiszki problemowej TIK_0045 (dzielenie potęg o tych samych wykładnikach)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadania z fiszki problemowej TIK_0046 (dzielenie potęg o tych samych wykładnikach)

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	e-learn_0026 (uczeń z zaległościami rozwiązuje przykłady a), uczeń przeciętny przykłady b), uczeń zdolny c) z każdego zadania.		
Potęgowanie potęgi	Uczniowie w ramach utrwalenia wcześniejszego materiału wykonują ćwiczenia Tab_0013 - gra		
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie wykresłanki Tab_0014 (sformułowanie tematu lekcji).		
	Nauczyciel wyjaśnia uczniom pojęcie potęga potęgi TIK_0047. W ramach prezentacji uczniowie wykonują ćwiczenia.		
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadania z fiszki problemowej TIK_0048 (potęga potęgi)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadania z fiszki problemowej TIK_0049 (potęga potęgi)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadania z fiszki problemowej TIK_0050 (potęga potęgi)
	e-learn_0027 . Uczniowie w różnorodnych grupach przygotowują prezentacje na temat liczby π . Wykonane prace składają nauczycielowi przed lekcją: Wyłączanie czynnika przed znak pierwiastka (nauczyciel wybiera prezentacje lub fragmenty, które wykorzysta na lekcji: Liczba π).		
Działania na potęgach	Aby wprowadzić dobrą atmosferę na lekcji nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań na dobry początek (uczniowie ćwiczą pamięć i koncentrację)		
	TIK_0051 – ćwiczenia na dobry początek	TIK_0052– ćwiczenia na dobry początek	TIK_0053– ćwiczenia na dobry początek
	Uczniowie pracują w grupach mieszanych (uczeń z zaległościami, uczeń przeciętny, uczeń zdolny). Po rozwiązaniu każdego zadania uczniowie wpisują odpowiednie litery do diagramu Tab_0015(wspólnego dla całej klasy)		
	Uczniowie rozwiązują zadania TIK_0054 (zadanie 1) TIK_0057 (zadanie 2) TIK_0060 (zadanie 3) TIK_0063 (zadanie 4) TIK_0066 (zadanie 5)	Uczniowie rozwiązują zadania TIK_0055 (zadanie 1) TIK_0058 (zadanie 2) TIK_0061 (zadanie 3) TIK_0064 (zadanie 4) TIK_0067 (zadanie 5)	Uczniowie rozwiązują zadania TIK_0056 (zadanie 1) TIK_0059 (zadanie 2) TIK_0062 (zadanie 3) TIK_0065 (zadanie 4) TIK_0068 (zadanie 5)

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

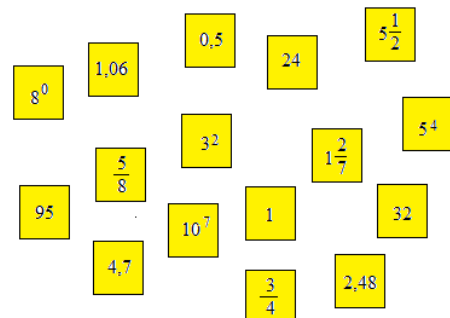
	Po wykonaniu wszystkich zadań i odczytaniu hasła uczniowie kolorują „kwiatek” do bukietu wiedzy i umiejętności” TIK_0069		
Potęga o wykładniku całkowitym ujemnym	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadania z fiszki problemowej TIK_0070 (potęga o wykładniku całkowitym ujemnym i podstawie naturalnej– uczniowie formułują spostrzeżenia związane z definicją)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadania z fiszki problemowej TIK_0071(potęga o wykładniku całkowitym ujemnym i podstawie naturalnej –uczniowie formułują spostrzeżenia związane z definicją)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadania z fiszki problemowej TIK_0072(potęga o wykładniku całkowitym ujemnym i podstawie naturalnej –uczniowie formułują spostrzeżenia związane z definicją)
	Korzystając z prezentacji TIK_0073 nauczyciel wprowadza definicję potęgi o wykładniku całkowitym ujemnym. W ramach prezentacji uczniowie rozwiązują zadania.		
	e-learn_0028	e-learn_0029	e-learn_0030
Potęga o wykładniku całkowitym ujemnym - ćwiczenia	Nauczyciel korzystając z prezentacji interaktywnej TIK_0074 wyjaśnia uczniom zasady porównywania potęg o wykładnikach całkowitych oraz własności potęg.		
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadania z fiszki problemowej TIK_0075 (zapisywanie liczb w postaci potęg o wykładniku całkowitym, obliczanie wartości potęg, porównywanie potęg, zapisywanie wyrażeń w postaci jednej potęgi)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadania z fiszki problemowej TIK_0076 (zapisywanie liczb w postaci potęg o wykładniku całkowitym, obliczanie wartości potęg, porównywanie potęg, zapisywanie wyrażeń w postaci jednej potęgi)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadania z fiszki problemowej TIK_0077 (zapisywanie liczb w postaci potęg o wykładniku całkowitym, obliczanie wartości potęg, porównywanie potęg, zapisywanie wyrażeń w postaci jednej potęgi)
	e-learn_0031 (zapisywanie jednostek długości w postaci potęgi o wykładniku całkowitym ujemnym)	e-learn_0032 (zapisywanie jednostek długości w postaci potęgi o wykładniku całkowitym ujemnym)	e-learn_0033 (zapisywanie jednostek długości w postaci potęgi o wykładniku całkowitym ujemnym)
	e-learn_0034 – dla chętnych (zapisywanie jednostek pola powierzchni i objętości w postaci potęgi o wykładniku całkowitym ujemnym)		

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Liczby w notacji wykładowej	Uczniowie rozwiązują ćwiczenie Tab_0016 (zapoznanie się ze specjalnym sposobem zapisywania liczb)	Uczniowie rozwiązują ćwiczenie Tab_0017 (zapoznanie się ze specjalnym sposobem zapisywania liczb)	Uczniowie rozwiązują ćwiczenie Tab_0018 (zapoznanie się ze specjalnym sposobem zapisywania liczb)
	Uczniowie wspólnie z rozsypanki Tab_0019 układają nazwę specjalnego sposobu zapisywania liczb (Liczby w notacji wykładowej), który jest równocześnie tematem lekcji.		
	Korzystając z prezentacji TIK_0078 nauczyciel naprowadza uczniów na założenia jakie musi spełniać liczba zapisana w notacji wykładowej. Gdy uczniowie swoimi słowami sformułują wnioski nauczyciel prezentuje uczniom rymowankę. Uczniowie wykonują ćwiczenia w ramach prezentacji.		
	e-learn_0035	e-learn_0036	e-learn_0037
	Nauczyciel prosi uczniów o zapoznanie się w domu z treścią e-learn_0038 (notacja wykładowa a jednostki długości)	Nauczyciel prosi uczniów o zapoznanie się w domu z treścią e-learn_0039 (notacja wykładowa a jednostki masy)	Nauczyciel prosi uczniów o zapoznanie się w domu z treścią e-learn_0040 (notacja wykładowa a jednostki pola)
Notacja wykładowa w zadaniach	Uczniowie doskonalią umiejętność pracy ze źródłem (e-learn_0038) rozwiązują zadania z fizyki problemowej TIK_0079	Uczniowie doskonalią umiejętność pracy ze źródłem (e-learn_0039) rozwiązują zadania z fizyki problemowej TIK_0080	Uczniowie doskonalią umiejętność pracy ze źródłem (e-learn_0040) rozwiązują zadania z fizyki problemowej TIK_0081
	Proponuje się przeprowadzenie krótkiego ćwiczenia doskonalącego wyobraźnię i pamięć słuchową. Nauczyciel (na oczach uczniów) wrzuca kolejno do naczynia monety 2 złotowe. Uczniowie zapamiętują odgłos wpadających monet. Uczniowie odwracają się plecami do tablicy. Nauczyciel wrzuca naraz kilka monet 2 złotych – uczniowie próbują odgadnąć ile było monet. Ćwiczenie powtarzamy trzykrotnie.		
	Uczniowie z każdego zadania z TIK_0082 rozwiązują przykłady a i b.	Uczniowie z każdego zadania z TIK_0082 rozwiązują przykłady b i c.	Uczniowie z każdego zadania z TIK_0082 rozwiązują przykłady c i d.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

1. Aplikacje TIK

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0029
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0029/M
3	Tytuł	Potęga o wykładniku naturalnym
4	Słowa kluczowe	Potęga, podstawa, wykładnik
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Prezentacja multimedialna</p> <p>Slajd 1.</p> <p>Ćwiczenie 1.</p> <p>Poniżej przedstawiono liczby zapisane w różny sposób.</p> <p>Podziel liczby na cztery grupy. Liczby muszą się dać przesuwać</p> 



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Slajd 2.

Liczby zapisane w poniższy sposób to potęgi

3^2 – czytamy trzy do potęgi drugiej

5^4 - czytamy pięć do potęgi czwartej

$(-2)^3$ –czytamy minus dwa do potęgi trzeciej

$\left(-\frac{3}{4}\right)^5$ -czytamy minus trzy czwarte do potęgi piątej

Slajd 3.

Ćwiczenie 2.

Połącz opis słowny z odpowiednim zapisem liczbowym

Małe prostokąty i duże losowo rozrzucone na tablicy

-możliwość przesuwania i nakładania prostokątów (małego żółtego na część żółtą w dużym prostokącie

8^4
 $(-2)^3$
trzy do potęgi pierwszej

3^1
 $(-7)^2$
minus dwa do potęgi piątej

4^0
 2^3
dwa do potęgi trzeciej

cztery do potęgi zerowej

osiem do potęgi czwartej

minus siedem do potęgi drugiej

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Slajd 4.

Potęga - animacja

$$\begin{array}{c} 5^3 \\ \uparrow \quad \leftarrow \\ \text{podstawa potęgi} \quad \text{wykładnik potęgi} \end{array}$$

Slajd 5.

Ćwiczenie 3.

Zapisz potęgę:

- o podstawie trzy i wykładniku pięć,
- o podstawie dwa i wykładniku sześć,
- o podstawie minus trzy i wykładniku trzy,
- o podstawie minus jeden i wykładniku dwa.

Slajd 6.

Mnożenie a potęga – animacja przykładów

$$\underbrace{3 \cdot 3}_{2 \text{ czynniki}} = 3^2$$

2 czynniki

$$\underbrace{9 \cdot 9 \cdot 9}_{3 \text{ czynniki}} = 9^3$$

3 czynniki

$$\underbrace{4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4}_{5 \text{ czynników}} = 4^5$$

5 czynników

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Slajd 7. Własności potęg</p> <p>$a^1 = a$ - a ma być w kolorze zielonym, 1 w kolorze czerwonym</p> <p>$7^1 = 7$ $(-3)^1 = -3$ $\left(\frac{2}{5}\right)^1 = \frac{2}{5}$</p> <p>$a^0 = 1$ dla $a \neq 0$ - a ma być w kolorze zielonym, 0 w kolorze czerwonym</p> <p>$7^0 = 1$ $(-3)^0 = 1$ $\left(\frac{2}{5}\right)^0 = 1$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0030
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0030/S
3	Tytuł	Potęga o wykładniku naturalnym
4	Słowa kluczowe	Potęga, podstawa, wykładnik
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1. Uzupełnij tabelkę.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Potęga</th> <th>Podstawa potęgi</th> <th>Wykładnik potęgi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>11^7</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>-1,2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>$(-5)^4$</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>8</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> <p>Zadanie 2. Zapisz w postaci potęgi</p> <p>a) $2 \cdot 2 \cdot 2$ b) $1,5 \cdot 1,5 \cdot 1,5 \cdot 1,5$ c) $\left(-\frac{3}{4}\right) \cdot \left(-\frac{3}{4}\right)$</p> <p>Zadanie 3. Zapisz potęgi w postaci iloczynu takich samych czynników, a następnie oblicz:</p> <p>a) 3^2 b) 2^3 c) $(-4)^2$ d) 6^0 e) $(-1)^5$ f) $0,3^2$</p>	Potęga	Podstawa potęgi	Wykładnik potęgi	11^7				-1,2	3	$(-5)^4$				8	6
Potęga	Podstawa potęgi	Wykładnik potęgi															
11^7																	
	-1,2	3															
$(-5)^4$																	
	8	6															
8	Uwagi lub zalecenia																

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0031
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0031/S
3	Tytuł	Potęga o wykładniku naturalnym

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

4	Słowa kluczowe	Potęga, podstawa, wykładnik
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Zapisz w postaci potęgi</p> <p>a) $(-2) \cdot (-2) \cdot (-2)$</p> <p>b) $1,32 \cdot 1,32 \cdot 1,32 \cdot 1,32$</p> <p>c) $\frac{3}{4} \cdot \frac{3}{4}$</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Zapisz potęgi w postaci iloczynu takich samych czynników, a następnie oblicz:</p> <p>a) 5^2 b) $(-2)^3$ c) $(-1,31)^2$</p> <p>d) 7^0 e) $(-1)^4$ f) $\left(1\frac{1}{2}\right)^3$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0032
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0032/S
3	Tytuł	Potęga o wykładniku naturalnym



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

4	Słowa kluczowe	Potęga, podstawa, wykładnik
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Oblicz następujące potęgi:</p> <p>a) 4^3 b) $(-12)^3$ c) $(-1,3)^2$</p> <p>d) $(-145)^0$ e) $(-1)^{17}$ f) $\left(-3\frac{1}{3}\right)^3$</p> <p>Zadanie 2. Do której potęgi należy podnieść liczbę</p> <p>a) 2, aby otrzymać liczbę 32.</p> <p>b) -5, aby otrzymać liczbę -125</p> <p>c) $\frac{1}{3}$, aby otrzymać liczbę $\frac{1}{81}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0033
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0033/W
3	Tytuł	Potęga o wykładniku naturalnym - zadania
4	Słowa kluczowe	Wartość potęgi



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Ćwiczenie 1. Przyjrzyj się poniższym przykładom:</p> $\begin{array}{ll} (-2)^1 = -2 & (-3)^5 = -243 \\ (-2)^2 = 4 & (-3)^6 = 729 \\ (-2)^3 = -8 & (-1)^{10} = 1 \\ (-2)^4 = 16 & (-1)^9 = -1 \end{array}$ <p>a) Co wspólnego ze sobą mają wszystkie potęgi? b) Jakimi liczbami są wartości potęg? c) Od czego zależy, czy wartość potęgi jest liczbą dodatnią bądź ujemną?</p> <p>Ćwiczenie 2. Przy każdej potędze zapisz, czy podana liczba jest dodatnia, czy ujemna?</p> $\begin{array}{ll} \text{a) } (-4)^2 & \text{b) } (-4)^9 \\ \text{c) } \left(-\frac{1}{5}\right)^3 & \text{d) } \left(-\frac{3}{4}\right)^7 \\ \text{e) } (-0,2)^5 & \text{f) } (-1,7)^4 \end{array}$ <p>Ćwiczenie 3. Oblicz potęgi. Wskaż liczbę większą</p> $\begin{array}{ll} \text{a) } 2^2 \text{ i } 2^3 & \text{b) } 3^4 \text{ i } 3^3 \\ \text{c) } 5^2 \text{ i } 4^2 & \text{d) } 8^3 \text{ i } 9^3 \end{array}$











Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Ćwiczenie 4. Oblicz wartość wyrażeń. Pamiętaj, że potęgowanie wykonuje się przed mnożeniem i dzieleniem.</p> <p>a) $5^2 + 3$ b) $-7 - 4^2$</p> <p>c) $6 \cdot (-2)^3$ d) $\frac{(-1)^3}{-5}$</p> <p>e) $\left(\frac{1}{2}\right)^3 : \left(\frac{1}{6}\right)^2$ f) $9^0 : \left(-\frac{1}{9}\right)^1$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0034
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0034/R
3	Tytuł	Iloczyn i iloraz potęg o tych samych podstawach - rebus
4	Słowa kluczowe	Obrazki, szyfr
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Rozwiąż rebus

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$3\frac{1}{5} \cdot 2$  _{gła} $8:4,5$ 5^1 _a  _{biok.}  _{orożec = a}  _{pod.}  _{leb.}  _{tuška.}  _{tyw.}  _{tarz.}
8	Uwagi lub zalecenia	














Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0035
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0035/R
3	Tytuł	Iloczyn i iloraz potęg o tych samych podstawach - rebus
4	Słowa kluczowe	Obrazki, szyfr
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Rozwiąż rebus

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0036
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0036/R
3	Tytuł	Iloczyn i iloraz potęg o tych samych podstawach - rebus
4	Słowa kluczowe	Obrazki, szyfr
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Rozwiąż rebus

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		 ks.  ki.  ajnik = yn  grek.  i + netka.  pl.
		 rawa = ę  umka  górek  oślad = a  s = k + ch
		 ręcznik  + ach
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0037
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0037/M
3	Tytuł	Iloczyn potęg o jednakowych podstawach
4	Słowa kluczowe	Mnożenie, potęgi, jednakowe podstawy
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Prezentacja multimedialna Slajd 1. Mnożenie potęg o jednakowych podstawach – animacja zapisów

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

$$9^3 \cdot 9^2 = 9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9 = 9^5 = 9^{3+2}$$

$$4^1 \cdot 4^3 = 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 = 4^4 = 4^{1+3}$$

$$5^4 \cdot 5^6 = 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 = 5^{10} = 5^{4+6}$$

Slajd 2.

Mnożenie potęg o jednakowych podstawach



$$a^n \cdot a^m = a^{n+m}$$

*Gdy potęgi jednakowe podstawy mają,
a uczniowie iloczyny potęg obliczają,
to w mig dodają wykładniki
i otrzymują poprawne wyniki.*

ĆWICZENIA DLA UCZNIĄ

Ćwiczenie 1.

Przedstaw iloczyny w postaci potęgi:

a) $2^3 \cdot 2^5$, $4^1 \cdot 4^2$, $5^4 \cdot 5 \cdot 5^3$

b) $(-1,4)^5 \cdot (-1,4)^7$, $(0,3) \cdot (0,3)^4$, $(2,6)^2 \cdot (2,6)^3 \cdot (2,6)^8$

c) $\left(-\frac{1}{2}\right)^3 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)^4$, $\left(\frac{3}{4}\right)^2 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)$,

$\left(-1\frac{1}{3}\right)^3 \cdot \left(-1\frac{1}{3}\right)^2 \cdot \left(-1\frac{1}{3}\right)^0$

Ćwiczenie 2.

Wpisz w kwadraty odpowiednie liczby

a) $5^2 \cdot 5 = 5^9$ b) $7 \cdot 7^3 = 7^{15}$ c) $6 \cdot 6 \cdot 6 = 6^{12}$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

$$5^3 : 5^2 =$$

$$5^3 : 5^2 = \text{---}$$

$$5^3 : 5^2 = \frac{5 \cdot 5 \cdot 5}{5 \cdot 5}$$

$$5^3 : 5^2 = \frac{5 \cdot 5 \cdot 5}{5 \cdot 5}$$

$$5^3 : 5^2 = \frac{\cancel{5} \cdot 5 \cdot 5}{5 \cdot 5}$$

$$5^3 : 5^2 = \frac{\cancel{5} \cdot 5 \cdot 5}{\cancel{5} \cdot 5}$$

$$5^3 : 5^2 = \frac{\cancel{5} \cdot 5 \cdot 5}{\cancel{5} \cdot 5} = 5^1$$

$$\frac{3^7}{3^4} =$$

$$\frac{3^7}{3^4} = \frac{3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3}{3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3}$$

$$\frac{3^7}{3^4} = \frac{\cancel{3} \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3}{3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3}$$

$$\frac{3^7}{3^4} = \frac{\cancel{3} \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3}{\cancel{3} \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3}$$

$$\frac{3^7}{3^4} = \frac{\cancel{3} \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3}{\cancel{3} \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3} = 3^3$$

Slajd 2.

Dzielenie potęg o jednakowych podstawach

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

$$a^n : a^m = a^{n-m} \quad \text{dla } a \neq 0$$

$$\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m} \quad \text{dla } a \neq 0$$



Potęg o równych podstawach dzielenie
 To nie jest niedoścignione marzenie.
 Podstawę potęgi przepisujesz
 A wykładniki odejmujesz.

Slajd 3.

ĆWICZENIA DLA UCZNIĄ

Ćwiczenie 1.

Przedstaw ilorazy w postaci potęgi:

a) $2^5 : 2^3$, $4^8 : 4^2$, $5^9 : 5^6$

b) $(-1,4)^7 : (-1,4)^7$, $(0,3)^{10} : (0,3)^4$, $(-2,6)^9 : (-2,6)$

c) $\left(\frac{1}{2}\right)^3 : \left(\frac{1}{2}\right)^2$, $\left(\frac{3}{4}\right)^{11} : \left(\frac{3}{4}\right)^{10}$, $\left(-2\frac{1}{3}\right)^7 : \left(-2\frac{1}{3}\right)^0$


d) $\frac{5^7}{5^2}$, $\frac{9^4}{9^3}$, $\frac{(0,2)^7}{(0,2)^4}$, $\frac{(-1,7)^{11}}{(-1,7)^7}$

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Ćwiczenie 2. Wpisz w kwadraty odpowiednie liczby</p> <p>a) $5^8 : 5 = 5$ b) $(-7) : (-7)^3 = (-7)^6$ c) $6 : 6 = 6^4$ d) $^9 : 2 = 2^7$ e) $(-3)^7 : () = (-3)$ f) $()^{10} : ()^2 : (0,4) = ()^3$ g) $\frac{8^{\square}}{8^4} = 8^1$ h) $\frac{(\square)^{12}}{(1,3)^{\square}} = (1,3)^3$ i) $\frac{(-0,5)^{\square}}{(-0,5)^9} = (\square)^{\square}$</p> <p>Ćwiczenie 3. Dane potęgi zapisz w postaci ilorazu potęg o tych samych podstawach:</p> <p>a) $8^{12}, 5^2, 2^7,$ b) $(-4)^6, (-0,3)^4, (5,1)^3$ c) $\left(\frac{1}{3}\right)^9, \left(-2\frac{1}{4}\right)^8, \left(1\frac{2}{5}\right)^{10}$ c) $x^5, (y+1)^7, a^{x-y}$</p> <p>Ćwiczenie 4. Wpisz w kwadrat znak <, =, lub >. Uzasadnij swój wybór.</p> <p>a) $5^2 \quad 5^4,$ $4^3 \quad 7^3,$ $\left(\frac{1}{2}\right)^2 \quad \left(\frac{1}{2}\right)^3$ b) $2^6 : 2^2 \quad 4^2,$ $(-3)^{17} \quad (-0,9)^{10} : (-0,9)^2,$ $6^7 : 6^2 \quad 3 \cdot 3^4$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK39
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK39/M

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3	Tytuł	Iloczyn potęg o jednakowych wykładnikach
4	Słowa kluczowe	Mnożenie, potęgi, jednakowe wykładniki
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Prezentacja multimedialna</p> <p>Slajd 1.</p> <p>Mnożenie potęg o jednakowych wykładnikach – animacja zapisów</p> $2^3 \cdot 5^3 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 =$ $= 2 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 5 =$ $= (2 \cdot 5) \cdot (2 \cdot 5) \cdot (2 \cdot 5) = (2 \cdot 5)^3$ <p>Slajd 2.</p> <p>Mnożenie potęg o jednakowych wykładnikach</p> $\underbrace{a^n \cdot b^n}_{\text{iloczyn potęg}} = \underbrace{(a \cdot b)^n}_{\text{potęga iloczynu}}$  <p><i>Gdy potęg mnożenie masz i wykładniki te same dasz, iloczyn podstaw wynik daje, a wykładnik ten sam zostaje.</i></p> <p>Slajd 3.</p> <p>ĆWICZENIA DLA UCZNI</p> <p>Ćwiczenie 1.</p> <p>Przedstaw iloczyny w postaci potęgi:</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>a) $2^3 \cdot 3^3$, $4^2 \cdot 5^2$, $7^4 \cdot 2^4$ b) $(-0,3)^5 \cdot (-2)^5$, $(0,5)^3 \cdot 2^3$, $(0,4)^2 \cdot (0,2)^2$ c) $\left(\frac{1}{2}\right)^6 \cdot 2^6$, $\left(\frac{3}{4}\right)^2 \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^2$, $\left(-1\frac{1}{3}\right)^3 \cdot (-3)^3$</p> <p>Ćwiczenie 2. Zapisz w postaci iloczynu potęg: a) $(5 \cdot 7)^2$, $(6 \cdot 3)^4$, $(x \cdot y)^3$ b) $(1,2 \cdot 0,3)^3$, $(0,5 \cdot 4)^2$, $(-7,2 \cdot 1,3)^5$ c) $\left(-\frac{3}{4} \cdot \frac{1}{2}\right)^2$, $\left(3\frac{1}{5} \cdot 2\frac{1}{7}\right)^3$, $\left(6 \cdot 4\frac{2}{3}\right)^7$</p> <p>Ćwiczenie 3. Dane potęgi zapisz w postaci iloczynu potęg o tych samych wykładnikach: a) 8^{12}, 6^2, 10^7, b) $(-4)^6$, $(1,2)^4$, $(2,4)^3$</p> <p>Ćwiczenie 4. Wpisz w kwadraty odpowiednie liczby a) $5^2 \cdot 3 = 15^2$ b) $18^5 = 5 \cdot 3^5$ c) $6^4 \cdot 2 = (\quad \cdot 2)^4$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0040
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0040/S

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3	Tytuł	Iloczyn potęg o tych samych wykładnikach
4	Słowa kluczowe	Mnożenie, potęga, równe wykładniki
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Zapisz w postaci jednej potęgi: a) $3^4 \cdot 4^4$ b) $5^8 \cdot 2^8$ c) $11^3 \cdot 6^3$ d) $x^2 \cdot y^2$</p> <p>Zadanie 2. Zapisz w postaci iloczynu potęg: a) $(9 \cdot 7)^2$ b) $(6 \cdot 9)^5$ c) $(-1,8 \cdot 3)^4$ d) $(3,1 \cdot 2,5)^7$</p> <p>Zadanie 3. Wstaw znak = lub ≠ : a) $2^5 \cdot 4^5 \diamond (2 \cdot 4)^5$ b) $3^6 \cdot 5^6 \diamond (3 \cdot 5)^{12}$ c) $20^8 \diamond 5^8 \cdot 4^8$ d) $27^7 \diamond 4^7 \cdot 7^7$</p> <p>Zadanie 4. Oblicz : a) $\left(\frac{1}{2}\right)^3 \cdot 4^3$ b) $\frac{5^6 \cdot 2^6}{10^4}$ c) $(0,6)^4 : (0,6)^2 \cdot 10^2$</p> <p>Zadanie 5. Sprawdź posługując się kalkulatorem, czy to prawda, że a) $(2+2)^2 = 2^4$ b) $(3+3+3)^2 = 3^4$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0041
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0041/S
3	Tytuł	Iloczyn potęg o tych samych wykładnikach
4	Słowa kluczowe	Mnożenie, potęga, równe wykładniki
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Zapisz w postaci jednej potęgi: a) $4^8 \cdot 8^8$ b) $(-5)^3 \cdot (-6)^3$ c) $(0,34)^6 \cdot 2^6$ d) $x^n \cdot y^n$</p> <p>Zadanie 2. Zapisz w postaci iloczynu potęg: a) $(8 \cdot 6)^6$ b) $(-3,8 \cdot 9)^5$ c) $\left(\frac{2}{3} \cdot 17\right)^3$ d) $(a \cdot b)^7$</p> <p>Zadanie 3. Wstaw znak = lub \neq : a) $3^5 \cdot 9^5 \diamond (9 \cdot 3)^5$ b) $5^7 \cdot 6^7 \diamond (5 \cdot 6)^{14}$ c) $36^8 \diamond 9^8 \cdot 4^8$ d) $34^7 \diamond 5^7 \cdot 7^7$</p> <p>Zadanie 4. Oblicz:</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>a) $8^2 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^2$ b) $\frac{3^6 \cdot 4^6}{6^4 \cdot 2^4}$ c) $(0,36)^4 : (0,36)^2 \cdot 100^2$</p> <p>Zadanie 5. Uzasadnij, nie obliczając wartości potęg, że a) $(3+3+3)^3 = 3^6$ b) $(4+4+4+4)^4 = 4^8$ Spróbuj zapisać tę własność dla dowolnej liczby naturalnej $n > 1$.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0042
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0042/S
3	Tytuł	Iloczyn potęg o tych samych wykładnikach
4	Słowa kluczowe	Mnożenie, potęga, równe wykładniki
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Zapisz w postaci jednej potęgi:</p> <p>a) $\left(-2\frac{2}{3}\right)^4 \cdot (-1,7)^4$ b) $64 \cdot 5^3$ c) $(-7)^5 \cdot 32$ d) $(x+1)^n \cdot y^n$</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 2. Zapisz w postaci iloczynu potęg o jednakowych wykładnikach:</p> <p>a) $(-0,5 \cdot 1,9)^6$ b) $\left(\frac{2}{3}xy\right)^3$ c) $(-0,7abc)^4$ d) 144</p> <p>Zadanie 3. Wstaw znak = lub \neq :</p> <p>a) $3^7 \cdot 8^7 \diamond (8 \cdot 3)^7$ b) $5^7 \cdot 6^7 \diamond 35^7$ c) $[a \cdot (-3)]^4 \diamond -3^4 \cdot a^4$ d) $(-5pr)^3 \diamond -5^3 p^3 r^3$</p> <p>Zadanie 4. Oblicz:</p> <p>a) $(0,75)^5 \cdot \left(2\frac{2}{3}\right)^5$ b) $\frac{30^8}{3^6}$ c) $\left(2\frac{1}{3}\right)^3 \cdot \left(\frac{4}{7}\right)^3 \cdot (0,125)^3$</p> <p>Zadanie 5. Uzasadnij , nie obliczając wartości potęg, że</p> <p>a) $\frac{2^3 + 2^3}{2} = 2^3$ b) $\frac{3^3 + 3^3 + 3^3}{3} = 3^3$ c) $\frac{4^3 + 4^3 + 4^3 + 4^3}{4} = 4^3$</p> <p>Zapisz ogólną postać tej własności.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0043
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0043/M



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3	Tytuł	Iloraz potęg o tych samych wykładnikach
4	Słowa kluczowe	Dzielenie, potęga, równe wykładniki
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Prezentacja multimedialna</p> <p>Slajd 1.</p> <p>Dzielenie potęg o jednakowych wykładnikach – animacja zapisów</p> $2^4 : 3^4 = \frac{2^4}{3^4} =$ $= \frac{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2}{3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3} =$ $= \frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} =$ $= \left(\frac{2}{3}\right)^4 = (2 : 3)^4$ <p>Slajd 2.</p> <p>Dzielenie potęg o jednakowych wykładnikach</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

$$a^n : b^n = (a : b)^n$$

$$\underbrace{\frac{a^n}{b^n}}_{\text{iloraz potęg}} = \underbrace{\left(\frac{a}{b}\right)^n}_{\text{potęga ilorazu}}$$



*Potęgi wykładniki jednakowe mają
 i łatwo podzielić się dają.
 Wykładnik się nie zmienia,
 a podstawy wymagają podzielenia.*

Slajd 3.

ĆWICZENIA DLA UCZNIÓW

Ćwiczenie 1.

Przedstaw ilorazy w postaci potęgi:

a) $2^3 : 3^3$, $4^2 : 5^2$, $7^4 : 2^4$,

b) $\frac{9^2}{4^2}$, $\frac{(-5)^6}{3^6}$, $\frac{x^{11}}{y^{11}}$,

c) $(-0,3)^5 : (-2)^5$, $(0,5)^3 : 2^3$, $\left(\frac{3}{4}\right)^2 : \left(\frac{4}{5}\right)^2$,

Ćwiczenie 2.

Zapisz w postaci ilorazu potęg:



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>a) $(5 : 7)^2$, $(6 : 3)^4$, $(x : y)^3$ b) $(1,2 : 0,3)^3$, $(0,5 : 4)^2$, $(-7,2 : 1,3)^5$ c) $\left(\frac{7}{6}\right)^6$, $\left(\frac{a}{3}\right)^5$, $\left(\frac{3x}{y}\right)^2$</p> <p>Ćwiczenie 3. Dane potęgi zapisz w postaci ilorazu potęg o tych samych wykładnikach: a) 8^{12}, 6^2, 10^7, b) $(-4)^6$, $(1,2)^4$, $(2,4)^3$</p> <p>Ćwiczenie 4. Wpisz w kwadraty odpowiednie liczby a) $12^2 : 3 = 4^2$ b) $5^5 = \text{\scriptsize{5}} : 4^5$ c) $6^4 : 5 = (: 5)^4$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0044
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0044/S
3	Tytuł	Iloraz potęg o tych samych wykładnikach
4	Słowa kluczowe	Dzielenie, potęga, równe wykładniki
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zapisz w postaci jednej potęgi:</p> <p>a) $3^4 : 4^4$ b) $\frac{11^5}{9^5}$ c) $7^3 : 6^3$ d) $\frac{x^6}{y^6}$</p> <p>Zadanie 2. Zapisz w postaci ilorazu potęg:</p> <p>a) $(9 : 7)^2$ b) $\left(\frac{6}{11}\right)^5$ c) $(-1,8 : 3)^4$ d) $\left(\frac{3,1}{2,5}\right)^7$</p> <p>Zadanie 3. Wstaw znak = lub ≠ :</p> <p>a) $2^5 : 4^5 \diamond (2 : 4)^5$ b) $3^8 \diamond 15^8 : 3^8$</p> <p>c) $\left(\frac{4}{3}\right)^5 \diamond \frac{4^5}{3}$ d) $\frac{(-2x)^3}{(3y)^3} \diamond (-2x : 3y)^5, y \neq 0$</p> <p>Zadanie 4. Oblicz :</p> <p>a) $4^3 : 2^3$ b) $\frac{121^2}{11^2}$ c) $(0,6)^4 : 3^4 \cdot 10^4$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0045
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0045/S

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3	Tytuł	Iloraz potęg o tych samych wykładnikach
4	Słowa kluczowe	Dzielenie, potęga, równe wykładniki
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Zapisz w postaci jednej potęgi:</p> <p>a) $4^8 : 8^8$ b) $\frac{(-5)^3}{(-6)^3}$ c) $(0,34)^6 : 2^6$ d) $\frac{x^n}{y^n}$ $y \neq 0$</p> <p>Zadanie 2. Zapisz w postaci ilorazu potęg:</p> <p>a) $(8 : 6)^6$ b) $(-3,8 : 9)^5$ c) $\left(\frac{2}{3}\right)^3$ d) $\left(\frac{4a}{5b}\right)^2$, $b \neq 0$</p> <p>Zadanie 3. Wstaw znak = lub \neq :</p> <p>a) $3^5 : 9^5 \diamond (9 : 3)^5$ b) $5^7 : 6^7 \diamond (5 : 6)^{14}$</p> <p>c) $6^8 \diamond \frac{24^8}{4^8}$ d) $4^7 \diamond 5^7 : 7^7$</p> <p>Zadanie 4. Oblicz:</p> <p>a) $\left(\frac{3}{4}\right)^2 : 8^2$ b) $\frac{3^4}{6^4}$ c) $(0,36)^4 : 12^4 \cdot 100^2$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0046
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0046/S
3	Tytuł	Iloraz potęg o tych samych wykładnikach
4	Słowa kluczowe	Dzielenie, potęga, równe wykładniki
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Zapisz w postaci jednej potęgi:</p> <p>a) $\left(-2\frac{2}{3}\right)^4 : (-1,7)^4$ b) $125 : 5^3$</p> <p>c) $(-7)^4 : 81^4$ d) $(x+1)^n : (y-1)^n$ $y \neq 1$</p> <p>Zadanie 2. Zapisz w postaci ilorazu potęg o jednakowych wykładnikach:</p> <p>a) $(-0,5 : 1,9)^6$ b) $\left(\frac{2x}{3y}\right)^3, y \neq 0$ c) $\left(\frac{-7xy}{z}\right)^4, z \neq 0$</p> <p>Zadanie 3. Wstaw znak = lub ≠ :</p> <p>a) $3^7 : 8^7 \diamond (8 : 3)^7$ b) $48^7 : 6^7 \diamond 7^7$</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>c) $\left(\frac{-2a}{b}\right)^4 \diamond -2a^4 : b^4, b \neq 0$ d) $\left(\frac{pr}{-5}\right)^3 \diamond \frac{p^3 r^3}{5^3}$</p> <p>Zadanie 4. Oblicz:</p> <p>a) $\left(2\frac{2}{3}\right)^5 : \left(1\frac{1}{3}\right)^5$ b) $\frac{30^6}{5^6 \cdot 3^6}$ c) $40^4 : 4^4 \cdot (0,3)^4$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0047
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0047/M
3	Tytuł	Potęga potęgi
4	Słowa kluczowe	Potęga, podstawa, wykładnik, potęga potęgi
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Prezentacja Slajd 1. Potęgowanie potęgi – animacja kolejnych zapisów i głos lektora



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

$$\begin{aligned}
 (5^3)^2 &= 5^3 \cdot 5^3 = \\
 &= 5^{3+3} = \\
 &= 5^6 = 5^{3 \cdot 2}
 \end{aligned}$$

lub

$$\begin{aligned}
 (5^3)^2 &= (5 \cdot 5 \cdot 5)^2 = \\
 &= (5 \cdot 5 \cdot 5) \cdot (5 \cdot 5 \cdot 5) = \\
 &= 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 = 5^6 = 5^{3 \cdot 2}
 \end{aligned}$$

Slajd 2.

Potęgowanie potęgi

$$(a^n)^m = a^{n \cdot m}$$

*Potęgowanie potęgi
 to sprawa oczywista,
 mnożysz wykładniki,
 to wie nawet polonista.*



Slajd 3.

Ćwiczenia dla ucznia

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Ćwiczenie 1.

Zapisz w postaci jednej potęgi:

- a) $(5^3)^2$, $(8^2)^4$, $(2^4)^5$
b) $[(-2)^4]^6$, $[(-6)^5]^2$, $(z^4)^6$,
c) $[(1,4)^2]^7$, $\left[\left(\frac{2}{5}\right)^5\right]^9$, $[(4x^3)^2]^7$

Ćwiczenie 2.

Przedstaw każdą z potęg w postaci potęgi potęgi:

- a) 9^6 , 12^8 , 5^{12}
b) $(-3)^9$, $(-0,2)^{15}$, a^{18}
c) $\left(\frac{1}{7}\right)^4$, $\left(-1\frac{2}{3}\right)^{10}$, $\left(2\frac{1}{5}\right)^0$

Ćwiczenie 3.

Zapisz każdą z liczb w postaci potęgi potęgi

- a) 16, 81, 64,
b) 4^3 , 25^2 , 8^4 ,
c) $\left(\frac{1}{4}\right)^4$, $\left(\frac{4}{9}\right)^3$, $\left(\frac{81}{100}\right)^2$,

Ćwiczenie 4.

Każde z wyrażeń zapisz w jak najprostszej postaci stosując własności działań na potęgach.

- a) $(2^3 \cdot 2^4)^5$, $(6^3 : 2^3)^2$, $\frac{(8^2)^4}{4^8}$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>b) $(3^2)^3 : 3$, $7^3 \cdot (7^2)^6$, $(5^4)^3 \cdot (2^6)^2$</p> <p>Ćwiczenie 5. Jakie liczby należy wpisać w kwadraciki?</p> <p>a) $1 \text{ dm} = 10^{\square} \text{ cm}$ $1 \text{ dm} = 10^{\square} \text{ mm}$ b) $1 \text{ m} = 10^{\square} \text{ cm}$ $1 \text{ m} = 10^{\square} \text{ mm}$ c) $1 \text{ km} = (10^{\square})^{\square} \text{ dm}$ $1 \text{ km} = (10^{\square})^{\square} \text{ mm}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0048
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0048/S
3	Tytuł	Potęga potęgi
4	Słowa kluczowe	Potęga, podstawa, wykładnik, potęga potęgi
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Podane iloczyny zapisz jako potęgę potęgi.</p> <p>a) $3^2 \cdot 3^2$, $(-4)^3 \cdot (-4)^3 \cdot (-4)^3$ b) $(0,5)^4 \cdot (0,5)^4$, $a^5 \cdot a^5 \cdot a^5 \cdot a^5$</p> <p>Zadanie 2. Oblicz:</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>a) $(2^2)^3$, $(1^{15})^3$, $(12^8)^0$ b) $5^8 : (5^2)^3$, $(6^2)^4 : 3^8$, $2^9 : (2^3)^2$ Zadanie 3. Jakie liczby można wstawić w miejsce gwiazdki? a) $(4*)^3 = 4^{12}$ b) $*^{20} = (3^4)^5$ c) $[(-7)^5]^* = (-7)^{25}$ d) $9^{12} = (*^3)^4$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0049
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0049/S
3	Tytuł	Potęga potęgi
4	Słowa kluczowe	Potęga, podstawa, wykładnik, potęga potęgi
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word Zadanie 1. Oblicz: a) $(5^2)^2$, $[(0,1)^3]^2$, $[(-8,3)^0]^7$</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>b) $\left[\left(-\frac{1}{2} \right)^3 \right]^2$, $\left[\left(-\frac{1}{3} \right)^2 \right]^4 : \left(\frac{1}{9} \right)^2$</p> <p>Zadanie 2. Zapisz w najprostszej postaci:</p> <p>a) $\left((a^2)^3 \cdot a^4 \right) : a^5$ b) $\frac{(2x^6)^2}{4x^{10}}$ c) $\frac{(y^2)^7 : (y^3)^2}{(y^4)^2}$</p> <p>Zadanie 3. Ile razy liczba x jest większa od liczby y?</p> <p>a) $x = \left[\left(\frac{1}{2} \right)^3 \right]^8$ $y = \left[\left(\frac{1}{2} \right)^4 \right]^6$</p> <p>b) $x = (a^7 : a^3) \cdot (a^4)^3$ $y = (a^2)^3 \cdot a^3$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0050
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0050/S
3	Tytuł	Potęga potęgi
4	Słowa kluczowe	Potęga, podstawa, wykładnik, potęga potęgi
5	Etap edukacyjny	3




Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Zapisz w najprostszej postaci:</p> <p>a) $\frac{(z^6 : z^3) \cdot (z^2)^5}{z^4 \cdot (z^3)^2}$ b) $\frac{\{x^4 \cdot (x^6)^5 : x^{20}\}^2}{[x^{10} : (x^4)^2]^3}$</p> <p>Zadanie 2. Oblicz:</p> <p>a) $\frac{6^5 \cdot 36}{2^6 \cdot 3^6}$ b) $\frac{(3^2)^4 \cdot 49^6}{21^3 \cdot 7^5}$</p> <p>Zadanie 3. Uporządkuj dane liczby a, b, c od najmniejszej do największej. $a = (25^2)^{2^5}$, $b = (5^2)^{5^2}$, $c = (100^8)^4$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	


Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0051
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0051/S
3	Tytuł	Ćwiczenie na dobry początek – rozgrzewka umysłu.
4	Słowa kluczowe	Koncentracja, pamięć

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word Przyjrzyj się przez chwilę obrazkom. Zastój je.</p>  <p>przedmioty w jednej linii i różnej wielkości</p> <p>1. Zapisz nazwy przedmiotów przedstawionych na obrazkach. 2. Największy przedstawiony przedmiot to 3. Najmniejszy przedstawiony przedmiot to</p>
8	Uwagi lub zalecenia	


Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0052
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0052/S
3	Tytuł	Ćwiczenie na dobry początek – rozgrzewka umysłu.
4	Słowa kluczowe	Koncentracja, pamięć

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word Przyjrzyj się przez chwilę obrazkom. Zastój je.</p>  <p>przedmioty w jednej linii i różnej wielkości</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zapisz nazwy przedmiotów przedstawionych na obrazkach. 2. Zapisz nazwy trzech ostatnich przedmiotów zaczynając od końca.
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0053
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0053/S
3	Tytuł	Ćwiczenie na dobry początek – rozgrzewka umysłu.
4	Słowa kluczowe	Koncentracja, pamięć
5	Etap edukacyjny	3

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Przyjrzyj się przez chwilę obrazkom. Zastów je.</p>  <p>przedmioty w jednej linii i różnej wielkości</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jakie przedmioty znajdowały się przed płetwami 2. Wypisz nazwy przedmiotów znajdujących się za kubkiem
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0054
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0054/S
3	Tytuł	Działania na potęgach
4	Słowa kluczowe	Wartość potęgi
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Wartość potęgi.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Oblicz potęgi. Znajdź w diagramie (wspólnym dla całej klasy) otrzymane wyniki i wpisz odpowiadające im litery.</p> $K \rightarrow 5^2 \qquad G \rightarrow 300^0$ $R \rightarrow (-2)^9 : (-2)^4 \qquad E \rightarrow \frac{(-1,5)^3}{3^3}$
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0055
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0055/S
3	Tytuł	Działania na potęgach
4	Słowa kluczowe	Wartość potęgi
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Wartość potęgi</p> <p>Oblicz potęgi. Znajdź w diagramie (wspólnym dla całej klasy) otrzymane wyniki i wpisz odpowiadające im litery.</p> $O \rightarrow 7^2 \qquad P \rightarrow -45^1$

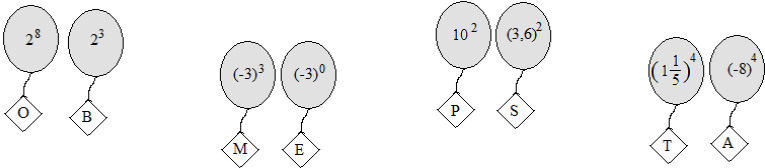


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$C \rightarrow (-0,4)^3 \cdot (0,5)^3 \qquad A \rightarrow \frac{\left(\frac{1}{10}\right)^{11} \cdot \left(\frac{1}{10}\right)}{\left(\frac{1}{10}\right)^{10}}$
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0056
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0056/S
3	Tytuł	Działania na potęgach
4	Słowa kluczowe	Wartość potęgi
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Wartość potęgi</p> <p>Oblicz potęgi. Znajdź w diagramie (wspólnym dla całej klasy) otrzymane wyniki i wpisz odpowiadające im litery.</p> $O \rightarrow 7^2 \qquad P \rightarrow -45^1$ $C \rightarrow (-0,4)^3 \cdot (0,5)^3 \qquad A \rightarrow \frac{\left(\frac{1}{10}\right)^{11} \cdot \left(\frac{1}{10}\right)}{\left(\frac{1}{10}\right)^{10}}$
8	Uwagi lub zalecenia	

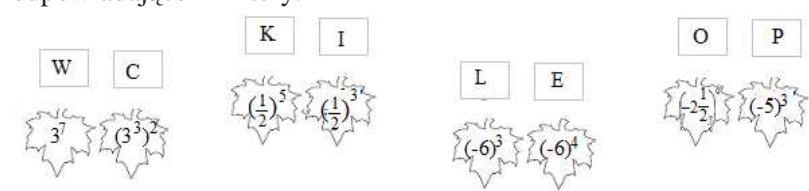
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0057
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0057/S
3	Tytuł	Działania na potęgach
4	Słowa kluczowe	Większa liczba
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word Zadanie 2. Co jest większe? W każdej parze wskaż większą liczbę, znajdź ją w diagramie (wspólnym dla całej klasy) i wpisz odpowiadające im litery.</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0058
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0058/S

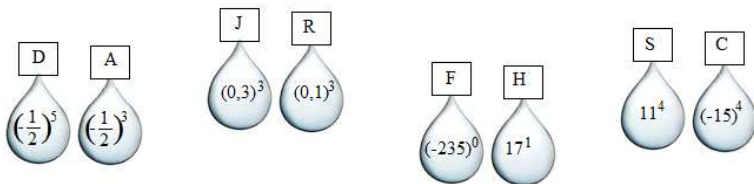


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3	Tytuł	Działania na potęgach
4	Słowa kluczowe	Większa liczba
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Zadanie 2. Co jest większe? W każdej parze wskaż większą liczbę, znajdź ją w diagramie (wspólnym dla całej klasy) i wpisz odpowiadające im litery.</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0059
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0059/S
3	Tytuł	Działania na potęgach
4	Słowa kluczowe	Większa liczba
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 2. Co jest większe?</p> <p>W każdej parze wskaż większą liczbę, znajdź ją w diagramie (wspólnym dla całej klasy) i wpisz odpowiadające im litery.</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0060
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0060/S
3	Tytuł	Działania na potęgach
4	Słowa kluczowe	Podstawa, wykładnik
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 3. Tajemnicza liczba</p> <p>Jaką liczbę należy wstawić w miejsce □? Odszukaj w diagramie (wspólnym dla całej klasy) znalezione liczby i wpisz odpowiadające im litery w odpowiednie miejsca w diagramie.</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">H</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">↓</td> <td style="text-align: center;">↓</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$(2^3)^8 = 2^{\square}$</td> <td style="text-align: center;">$5^{\square} : 5^2 = 5^9$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">N</td> <td style="text-align: center;">T</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">↓</td> <td style="text-align: center;">↓</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$(\square^5)^2 = (-4)^{10}$</td> <td style="text-align: center;">$\frac{3^6 \cdot 3^{\diamond}}{3^5} = 3^7$</td> </tr> </table>	A	H	↓	↓	$(2^3)^8 = 2^{\square}$	$5^{\square} : 5^2 = 5^9$	N	T	↓	↓	$(\square^5)^2 = (-4)^{10}$	$\frac{3^6 \cdot 3^{\diamond}}{3^5} = 3^7$
A	H													
↓	↓													
$(2^3)^8 = 2^{\square}$	$5^{\square} : 5^2 = 5^9$													
N	T													
↓	↓													
$(\square^5)^2 = (-4)^{10}$	$\frac{3^6 \cdot 3^{\diamond}}{3^5} = 3^7$													
8	Uwagi lub zalecenia	<p>Uwaga: w przykładzie 4 symbol □ ma być czerwony.</p>												

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0061
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0061/S
3	Tytuł	Działania na potęgach
4	Słowa kluczowe	Podstawa, wykładnik
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 3. Tajemnicza liczba</p> <p>Jaką liczbę należy wstawić w miejsce \square? Odszukaj w diagramie (wspólnym dla całej klasy) znalezione liczby i wpisz odpowiadające im litery w odpowiednie miejsca w diagramie.</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">D</td> <td style="text-align: center;">K</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">↓</td> <td style="text-align: center;">↓</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$(5^\diamond)^3 = 1$</td> <td style="text-align: center;">$(-9)^4 \cdot (-9)^\square = (-9)^{25}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">M</td> <td style="text-align: center;">A</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">↓</td> <td style="text-align: center;">↓</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$\frac{4^5 \cdot \diamond^5}{6^5} = 12^5$</td> <td style="text-align: center;">$7^{2\square} : 7^3 = 7^{35}$</td> </tr> </table>	D	K	↓	↓	$(5^\diamond)^3 = 1$	$(-9)^4 \cdot (-9)^\square = (-9)^{25}$	M	A	↓	↓	$\frac{4^5 \cdot \diamond^5}{6^5} = 12^5$	$7^{2\square} : 7^3 = 7^{35}$
D	K													
↓	↓													
$(5^\diamond)^3 = 1$	$(-9)^4 \cdot (-9)^\square = (-9)^{25}$													
M	A													
↓	↓													
$\frac{4^5 \cdot \diamond^5}{6^5} = 12^5$	$7^{2\square} : 7^3 = 7^{35}$													
8	Uwagi lub zalecenia	Uwaga: w przykładzie 1 i 3 symbol \square ma być czerwony												

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0062
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0062/S
3	Tytuł	Działania na potęgach
4	Słowa kluczowe	Podstawa, wykładnik
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 3. Tajemnicza liczba

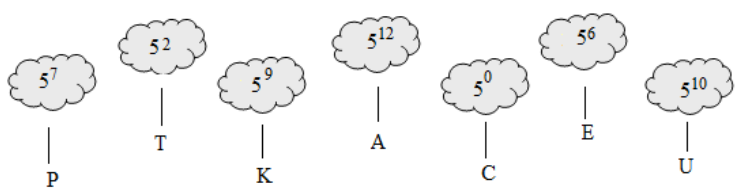


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Jaką liczbę należy wstawić w miejsce □? Odszukaj w diagramie (wspólnym dla całej klasy) znalezione liczby i wpisz odpowiadające im litery w odpowiednie miejsca w diagramie.</p> $\begin{array}{ccc} \text{H} & & \text{O} \\ \downarrow & & \downarrow \\ (6^2)^{4^\square} = 6^{32} & & 8^4 \cdot \square^4 = (7,2)^4 \\ \text{C} & & \text{S} \\ \downarrow & & \downarrow \\ 2^{100} = 4^{\square} & & 9^{2\square+1} : 9^2 = 9^5 \end{array}$
8	Uwagi lub zalecenia	Uwaga: w przykładzie 1 symbol □ ma być czerwony

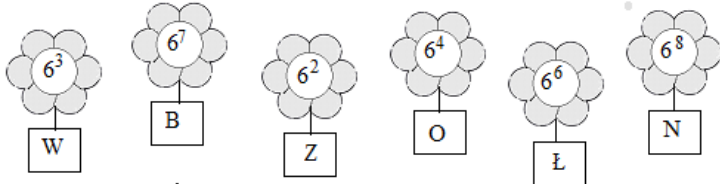
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0063
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0063/S
3	Tytuł	Działania na potęgach
4	Słowa kluczowe	Iloczyn, iloraz, potęga potęgi
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 4. Krótki zapis</p> <p>Przedstaw w postaci jednej potęgi. Prawidłowym wynikiem odpowiadają litery. Odszukaj w diagramie (wspólnym dla całej klasy) wyniki i wpisz w odpowiednie miejsca odpowiadające im litery.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$20^6 : 4^6$ $5^8 \cdot (5^7 : 5^3)$ $\frac{5^{10}}{5^6 \cdot 5^2}$ $(10^4 \cdot 10^6) : 2^{10}$
		 <p> 5^7 5^2 5^9 5^{12} 5^0 5^6 5^{10} P T K A C E U </p>
8	Uwagi lub zalecenia	

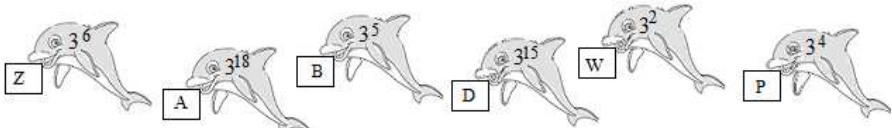
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0064
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0064/S
3	Tytuł	Działania na potęgach
4	Słowa kluczowe	Iloczyn, iloraz, potęga potęgi
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 4. Krótki zapis Przedstaw w postaci jednej potęgi. Prawidłowym wynikiem odpowiadają litery. Odszukaj w diagramie (wspólnym dla całej klasy) wyniki i wpisz w odpowiednie miejsca odpowiadające im litery.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$6^5 \cdot 6^3$ $9^4 : 3^4 \cdot 2^4$ $\frac{(42^3)^2}{7^6}$ $(18^3 : 9^3) \cdot (12^3 : 4^3)$
		
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0065
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0065/S
3	Tytuł	Działania na potęgach
4	Słowa kluczowe	Iloczyn, iloraz, potęga potęgi
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 4. Krótki zapis Przedstaw w postaci jednej potęgi. Prawidłowym wynikiem odpowiadają litery. Odszukaj w diagramie (wspólnym dla całej klasy) wyniki i wpisz w odpowiednie miejsca odpowiadające im litery.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$243 : 27$ $3^{20} : (81 \cdot 3^{10})$ $\frac{6^{12} : 2^{12}}{(9 : 3)^8}$ $(3^2)^{3^2}$
		
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0066
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0066/S
3	Tytuł	Działania na potęgach
4	Słowa kluczowe	Jednostki długości
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 5. Jednostki</p> <p>Wiadomo, że $1 \text{ km} = 10^3 \text{ m} = 10^4 \text{ dm} = 10^5 \text{ cm} = 10^6 \text{ mm}$, wpisz w kwadraciki odpowiednie liczby, odszukaj je w diagramie (wspólnym dla całej klasy) i zapisz w odpowiednich miejscach odpowiadające im litery. Odczytaj hasło.</p> <p>$10 \text{ km} = 10^{\square} \text{ m}$ $10 \text{ km} = 10^{\square} \text{ dm}$</p> <p style="text-align: center;">↓ ↓</p> <p style="text-align: center;">R A</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$100 \text{ km} = 10^{\square} \text{ cm}$ $1000 \text{ km} = 10^{\square} \text{ mm}$ ↓ ↓ O C
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0067
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0067/S
3	Tytuł	Działania na potęgach
4	Słowa kluczowe	Jednostki pola
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 5. Jednostki Wiadomo, że $1 \text{ km}^2 = 10^6 \text{ m}^2 = 10^8 \text{ dm}^2 = 10^{10} \text{ cm}^2 = 10^{12} \text{ mm}^2$, wpisz w kwadraciki odpowiednie liczby, odszukaj je w diagramie (wspólnym dla całej klasy) i zapisz w odpowiednich miejscach odpowiadające im litery. Odczytaj hasło. $100 \text{ km}^2 = 10^{\square} \text{ m}^2$ $100 \text{ km}^2 = 10^{\square} \text{ dm}^2$ ↓ ↓ I S $1000 \text{ km}^2 = 10^{\square} \text{ cm}^2$ $100 \text{ km}^2 = 10^{\square} \text{ mm}^2$ ↓ ↓ R O

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

8	Uwagi lub zalecenia	
---	---------------------	--


Lp.	Pozycja	Opis pozycji												
1	Identyfikator pozycji	TIK_0068												
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0068/S												
3	Tytuł	Działania na potęgach												
4	Słowa kluczowe	Jednostki objętości												
5	Etap edukacyjny	3												
6	Rodzaj adresata	1												
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 5. Jednostki</p> <p>Wiadomo, że $1 \text{ km}^3 = 10^9 \text{ m}^3 = 10^{12} \text{ dm}^3 = 10^{15} \text{ cm}^3 = 10^{18} \text{ mm}^3$, wpisz w kwadraciki odpowiednie liczby, odszukaj je w diagramie (wspólnym dla całej klasy) i zapisz w odpowiednich miejscach odpowiadające im litery. Odczytaj hasło.</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">$1000 \text{ km}^3 = 10^{\square} \text{ dm}^3$</td> <td style="text-align: center;">$1000 \text{ km}^3 = 10^{\square} \text{ m}^3$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">↓</td> <td style="text-align: center;">↓</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">C</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$100 \text{ km}^3 = 10^{\square} \text{ mm}^3$</td> <td style="text-align: center;">$10 \text{ km} = 10^{\square} \text{ cm}^3$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">↓</td> <td style="text-align: center;">↓</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Z</td> <td style="text-align: center;">W</td> </tr> </table>	$1000 \text{ km}^3 = 10^{\square} \text{ dm}^3$	$1000 \text{ km}^3 = 10^{\square} \text{ m}^3$	↓	↓	A	C	$100 \text{ km}^3 = 10^{\square} \text{ mm}^3$	$10 \text{ km} = 10^{\square} \text{ cm}^3$	↓	↓	Z	W
$1000 \text{ km}^3 = 10^{\square} \text{ dm}^3$	$1000 \text{ km}^3 = 10^{\square} \text{ m}^3$													
↓	↓													
A	C													
$100 \text{ km}^3 = 10^{\square} \text{ mm}^3$	$10 \text{ km} = 10^{\square} \text{ cm}^3$													
↓	↓													
Z	W													
8	Uwagi lub zalecenia													



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0069
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0069/B
3	Tytuł	Kwieciek do bukietu wiedzy i umiejętności
4	Słowa kluczowe	Potęgi, wartość, porównywanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Oto kwieciek do bukietu wiadomości i umiejętności. Płatki, na których zapisane są czynności, które potrafisz wykonać pokoloruj. Płatki, na których zapisane są czynności, z wykonaniem których miałeś problemy zostaw białe.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0070
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0070/S
3	Tytuł	Potęga o wykładniku całkowitym ujemnym cz. 1.
4	Słowa kluczowe	Potęga, podstawa, wykładnik ujemny
5	Etap edukacyjny	3



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>a) Oblicz kolejne potęgi liczby 2</p> $2^4 =$ $2^3 =$ $2^2 =$ $2^1 =$ <p>b) Uzupełnij zdania</p> <p>Każdy następny wykładnik jest mniejszy od poprzedniego.</p> <p>Wartość każdej następnej potęgi jest mniejsza od poprzedniej.</p> <p>c) Oblicz następne potęgi liczby 2 stosując odkrytą zależność</p> $2^1 = 2$ $2^0 =$ $2^{\square} = = (-)^{\diamond}$ $2^{\square} = = (-)^{\diamond}$ $2^{\square} = = (-)^{\diamond}$
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0071
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0071/S
3	Tytuł	Potęga o wykładniku całkowitym ujemnym cz. 1.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

4	Słowa kluczowe	Potęga, podstawa, wykładnik ujemny
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>a) Oblicz kolejne potęgi liczby 2</p> $3^4 =$ $3^3 =$ $3^2 =$ $3^1 =$ <p>b) Uzupełnij zdania</p> <p>Każdy następny wykładnik jest mniejszy od poprzedniego. Wartość każdej następnej potęgi jest mniejsza od poprzedniej.</p> <p>c) Oblicz następne potęgi liczby 3 stosując odkrytą zależność</p> $3^1 = 3$ $3^0 =$ $3^{\square} = (-)^{\diamond}$ $3^{\square} = (-)^{\diamond}$ $3^{\square} = (-)^{\diamond}$
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0072
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0072/S



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3	Tytuł	Potęga o wykładniku całkowitym ujemnym cz. 1.
4	Słowa kluczowe	Potęga, podstawa, wykładnik ujemny
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>a) Oblicz kolejne potęgi liczby 2</p> $5^4 =$ $5^3 =$ $5^2 =$ $5^1 =$ <p>b) Uzupełnij zdania</p> <p>Każdy następny wykładnik jest mniejszy od poprzedniego.</p> <p>Wartość każdej następnej potęgi jest mniejsza od poprzedniej.</p> <p>c) Oblicz następne potęgi liczby 5 stosując odkrytą zależność</p> $5^1 = 5$ $5^0 =$ $5^{\square} = (-)^{\diamond}$ $5^{\square} = (-)^{\diamond}$ $5^{\square} = (-)^{\diamond}$
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0073
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0073/M
3	Tytuł	Potęga o wykładniku całkowitym ujemnym cz. 2.
4	Słowa kluczowe	Potęga, podstawa, wykładnik ujemny
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Prezentacja multimedialna Opis pod tabelką
8	Uwagi lub zalecenia	

Slajd 1.

Kolejne potęgi liczby - 2

$$(-2)^4 = 16$$

$$(-2)^3 = -8$$

$$(-2)^2 = 4$$

$$(-2)^1 = -2$$

Narrator - Wykładnik każdej następnej potęgi zmniejsza się o 1. Jaka jest zależność między kolejnymi wartościami potęg? **Nauczyciel musi mieć możliwość zatrzymania slajdu. Po uzyskaniu od uczniów odpowiedzi nauczyciel włącza kolejno animacje.**



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

$$\begin{array}{l} (-2)^4 = 16 \\ (-2)^3 = -8 \\ (-2)^2 = 4 \\ (-2)^1 = -2 \end{array} \begin{array}{l} \left. \begin{array}{l} \leftarrow \\ \leftarrow \end{array} \right\} : (-2) \\ \left. \begin{array}{l} \leftarrow \\ \leftarrow \end{array} \right\} : (-2) \\ \leftarrow : (-2) \end{array}$$

Pojawiają się kolejne zapisy – nauczyciel uruchamia kolejne zapisy

$$\begin{array}{l} (-2)^4 = 16 \\ (-2)^3 = -8 \\ (-2)^2 = 4 \\ (-2)^1 = -2 \end{array} \begin{array}{l} \left. \begin{array}{l} \leftarrow \\ \leftarrow \end{array} \right\} : (-2) \\ \left. \begin{array}{l} \leftarrow \\ \leftarrow \end{array} \right\} : (-2) \\ \leftarrow : (-2) \end{array}$$
$$\begin{array}{l} (-2)^0 = \\ (-2)^{-1} = \quad = (-) \diamond \\ (-2)^{-2} = \quad = (-) \diamond \\ (-2)^{-3} = \quad = (-) \diamond \end{array}$$

Slajd 2.

Oblicz kolejne potęgi liczby $\frac{3}{4}$

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

$$\left(\frac{3}{4}\right)^3 =$$

$$\left(\frac{3}{4}\right)^2 =$$

$$\left(\frac{3}{4}\right)^1 =$$

$$\left(\frac{3}{4}\right)^0 =$$

Jak zmienia się wykładnik każdej następnej potęgi ?

Jak zmienia się wartość każdej następnej potęgi ?

Zastosuj odkrytą zależność do obliczenia następnych potęg:


$$\left(\frac{3}{4}\right)^{-1} =$$

$$\left(\frac{3}{4}\right)^{-2} =$$

$$\left(\frac{3}{4}\right)^{-3} =$$

Slajd 3.

Potęga o wykładniku całkowitym ujemnym.



$$a^{-n} = \left(\frac{1}{a}\right)^n \quad \text{dla } a \neq 0$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n \quad \text{dla } a \text{ i } b \neq 0$$

*Liczby całkowite ujemne znasz,
 gdy do wykładnika jedną dasz,
 wtedy dziwnego coś będzie
 i pewne zmiany miej na względzie.
 Wykładnik liczbą przeciwną się staje
 odwrotność "starej" - nową podstawę daje.*



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Slajd 4.

Odwrotność liczby – w tabelce musi istnieć możliwość wpisywania liczb przez uczniów

Dana liczba	Odwrotność liczby
	9
	-12
	$-\frac{2}{5}$
	$-1\frac{1}{6}$
	$\frac{7}{3}$
	$\frac{1}{7}$
	$\frac{1}{9}$
	$-\frac{9}{4}$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Uzupełnij tabelki.

Dana liczba	Odwrotność liczby
3	
-8	
$\frac{1}{2}$	
$\frac{1}{4}$	
$\frac{5}{1}$	
$-\frac{7}{1}$	
$2\frac{2}{3}$	
$-1\frac{4}{5}$	

Slajd 5.

Ćwiczenia dla ucznia

Ćwiczenie 1.

Oblicz:

a) 3^{-1} , 7^{-1} , 11^{-1} ,



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

b) $(-4)^{-1}$, $(-9)^{-1}$, $(-12)^{-1}$

c) $\left(\frac{2}{3}\right)^{-1}$, $\left(\frac{6}{7}\right)^{-1}$, $\left(-\frac{1}{5}\right)^{-1}$

d) $\left(1\frac{1}{2}\right)^{-1}$, $\left(-2\frac{1}{3}\right)^{-1}$, $\left(3\frac{2}{5}\right)^{-1}$

Ćwiczenie 2.

Zapisz podaną liczbę w postaci potęgi o wykładniku -1

a) $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{13}$

b) $\frac{3}{5}$, $\frac{2}{7}$, $\frac{9}{4}$

Ćwiczenie 3.

Zapisz w postaci potęgi o wykładniku naturalnym.

a) 2^{-2} 3^{-3} $(-7)^{-4}$

b) $\left(\frac{1}{8}\right)^{-6}$ $\left(\frac{2}{11}\right)^{-2}$ $\left(-1\frac{3}{8}\right)^{-5}$

b) $(0,2)^{-5}$ $(-0,9)^{-8}$ $(1,2)^{-2}$

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0074
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0074/M
3	Tytuł	Potęga o wykładniku całkowitym ujemnym - ćwiczenia
4	Słowa kluczowe	Porównywanie, własności potęg
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Prezentacja multimedialna Opis pod tabelką
8	Uwagi lub zalecenia	

Slajd 1.

Porównywanie potęg

Aby porównać dwie potęgi wygodnie jest zapisać je w postaci potęg o wykładniku naturalnym.

Która liczba jest większa?

a) 2^{-3} czy 3^{-3}

$$2^{-3} = \left(\frac{1}{2}\right)^3$$

$$3^{-3} = \left(\frac{1}{3}\right)^3$$

b) $\left(\frac{1}{6}\right)^{-4}$ czy $\left(\frac{1}{6}\right)^{-5}$

$$\left(\frac{1}{6}\right)^{-4} = \left(\frac{6}{1}\right)^4 = 6^4$$

$$\left(\frac{1}{6}\right)^{-5} = \left(\frac{6}{1}\right)^5 = 6^5$$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Ponieważ $\frac{1}{2} > \frac{1}{3}$

Ponieważ $6^4 < 6^5$

to $\left(\frac{1}{2}\right)^3 > \left(\frac{1}{3}\right)^3$

to $\left(\frac{1}{6}\right)^{-4} < \left(\frac{1}{6}\right)^{-5}$

Slajd 2.

Przyjmujemy, że n i m są liczbami całkowitymi.

Wpisz w kratki odpowiednie liczby.

$$a^n \cdot a^m = a^{n+m}$$

$$2^3 \cdot 2^6 = 2^{3+6} = 2^9$$

$$4^5 \cdot 4^{-7} = 4^{5-7} = 4^{-2} = \frac{1}{4^2}$$

$$3^{-2} \cdot 3^5 = 3^{-2+5} = 3^3$$

$$5^{-4} \cdot 5^{-6} = 5^{-4-6} = 5^{-10} = \frac{1}{5^{10}}$$

Slajd 3.

Przyjmujemy, że n i m są liczbami całkowitymi.

Wpisz w kratki odpowiednie liczby.

$$a^n : a^m = a^{n-m} \quad \text{dla } a \neq 0$$

$$\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m} \quad \text{dla } a \neq 0$$

$$4^{-3} : 4^6 = 4^{-3-6} = 4^{-9} = \frac{1}{4^9}$$

$$2^{-4} : 2^{-7} = 2^{-4-(-7)} = 2^{-4+7} = 2^3 = 8$$

$$\frac{7^2}{7^{-5}} = 7^{2-(-5)} = 7^{2+5} = 7^7$$

$$\frac{8^{-6}}{8^2} = 8^{-6-2} = 8^{-8} = \frac{1}{8^8}$$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Slajd 4.

Przyjmujemy, że n jest liczbą całkowitą.

Wpisz w prostokąty odpowiednie liczby.

$$a^n \cdot b^n = (a \cdot b)^n$$

$$3^{-4} \cdot 5^{-4} = (\square \cdot \square)^{-4}$$

$$\square^{-2} \cdot \square^{-2} = (8 \cdot 9)^{-2}$$

$$(-2)^{-3} \cdot (-4)^{-3} = (\square \cdot \square)^{-3}$$

$$(-6)^{-5} \cdot \square^{-5} = (\square \cdot 2)^{-5}$$

Slajd 5.

Przyjmujemy, że n jest liczbą całkowitą.

Wpisz w prostokąty odpowiednie liczby.

$$a^n : b^n = (a : b)^n$$

$$\frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n$$

$$8^{-2} : 4^{-2} = (\square \cdot \square)^{-2}$$

$$\square^{-5} : \square^{-5} = (10 : 3)^{-5}$$

$$\frac{2^{-3}}{7^{-3}} = \left(\frac{\square}{\square}\right)^{-3}$$

$$\frac{\square^{-4}}{7^{-4}} = \left(\frac{9}{\square}\right)^{-4}$$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0075
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0075/S
3	Tytuł	Potęga o wykładniku całkowitym ujemnym
4	Słowa kluczowe	Potęga, podstawa, wykładnik ujemny
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Podane liczby $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{1000}$, $\frac{1}{10000}$ przedstaw w postaci potęgi</p> <p>a) o podstawie $\frac{1}{10}$ b) o podstawie 10.</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Oblicz:</p> <p>a) 2^{-1}, 3^{-3}, 4^{-2},</p> <p>b) $\left(\frac{1}{5}\right)^{-2}$, $\left(\frac{1}{6}\right)^{-1}$, $\left(\frac{1}{2}\right)^{-4}$,</p> <p>Zadanie 3.</p> <p>Oblicz i wstaw znak <, = lub >:</p> <p>a) $2^{-5} \diamond 3^{-2}$ b) $\left(\frac{1}{5}\right)^{-1} \diamond \left(\frac{1}{7}\right)^{-1}$ c) $4^2 \diamond \left(\frac{1}{4}\right)^{-2}$</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 4. Zapisz w najprostszej postaci i oblicz</p> <p>a) $4^{-3} \cdot 4^5$ b) $(-3,8)^{-7} : (-3,8)^7$ c) $\left(\frac{1}{2}\right)^4 \cdot \left[\left(\frac{1}{2}\right)^{-3}\right]^2$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0076
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0076/S
3	Tytuł	Potęga o wykładniku całkowitym ujemnym
4	Słowa kluczowe	Potęga, podstawa, wykładnik ujemny,
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Podane liczby $\frac{1}{1000}$, $\frac{1}{10000}$, $\frac{1}{100000}$ przedstaw w postaci potęgi</p> <p>a) o podstawie $\frac{1}{10}$ b) o podstawie 10.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 2. Oblicz: a) 3^{-1}, 5^{-3}, 6^{-2}, b) $\left(\frac{2}{3}\right)^{-2}$, $\left(1\frac{1}{6}\right)^{-1}$, $(0,5)^{-4}$,</p> <p>Zadanie 3. Oblicz i wstaw znak <, = lub >: a) $4^{-3} \diamond 3^{-4}$ b) $\left(\frac{2}{5}\right)^{-1} \diamond \left(2\frac{1}{2}\right)^{-1}$ c) $4^2 \diamond \left(\frac{1}{4}\right)^{-3}$</p> <p>Zadanie 4. Zapisz w najprostszej postaci i oblicz a) $(4^{-3} \cdot 4^5) : 4^4$ b) $5^{-2} \cdot (5^{-6} : 5^{-5})$ c) $\frac{(-2)^{-2} \cdot [(-2)^2]^3}{(-2)^{-7}}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0077
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0077/S
3	Tytuł	Potęga o wykładniku całkowitym ujemnym
4	Słowa kluczowe	Potęga, podstawa, wykładnik ujemny
5	Etap edukacyjny	3

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Podane liczby $\frac{1}{10000}$, $\frac{1}{100000}$, $\frac{1}{1000000}$ przedstaw w postaci potęgi</p> <p>a) o podstawie $\frac{1}{10}$ b) o podstawie 10.</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Oblicz:</p> <p>a) 8^{-1}, 5^{-3}, 4^4,</p> <p>b) $\left(-\frac{1}{3}\right)^{-2}$, $\left(4\frac{1}{6}\right)^{-1}$, $\left(-1\frac{1}{2}\right)^{-3}$,</p> <p>Zadanie 3.</p> <p>Oblicz i wstaw znak <, = lub >:</p> <p>a) $2^{-5} \diamond (-3)^{-2}$ b) $\left(-\frac{1}{5}\right)^{-1} \diamond \left(-\frac{1}{7}\right)^{-1}$ c) $9^2 \diamond \left(\frac{1}{3}\right)^{-4}$</p> <p>Zadanie 4.</p> <p>Zapisz w najprostszej postaci i oblicz</p> <p>a) $(4^{-3} : 4^{-5})^2$ b) $(-3,8)^{-7} : (-3,8)^7 : (-3,8)$</p> <p>c) $\left(1\frac{1}{2}\right)^{-4} \cdot \left[\left(1\frac{1}{2}\right)^{-3}\right]^{-2}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0078
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0078/M
3	Tytuł	Liczby w notacji wykładniczej
4	Słowa kluczowe	Notacja wykładnicza
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Prezentacja multimedialna Opis pod tabelką
8	Uwagi lub zalecenia	

Slajd 1. Czym różnią się zapisy liczb?

Liczba <u>zapisana</u> w notacji wykładniczej	Liczba <u>nie zapisana</u> w notacji wykładniczej
$7,2 \cdot 10^2$	$72 \cdot 10^2$ $0,72 \cdot 10^2$
$1 \cdot 10^3$	$11 \cdot 10^3$ $0,1 \cdot 10^3$

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

$3,84 \cdot 10^{-4}$	$38,4 \cdot 10^{-4}$ $384 \cdot 10^{-4}$ $0,384 \cdot 10^{-4}$
$9,999 \cdot 10^{12}$	$99,99 \cdot 10^{12}$ $999,9 \cdot 10^{12}$ $9999 \cdot 10^{12}$ $0,9999 \cdot 10^{12}$

Slajd 2.

Liczby w notacji wykładniczej

$$a \cdot 10^k \quad 1 \leq a < 10, \quad k \text{ jest liczbą całkowitą}$$

Slajd 3.

Ćwiczenia dla uczniów

Ćwiczenie 1.

Zakreśl owalem liczby w postaci wykładniczej.

$0,7 \cdot 10^3$

$3,7 \cdot 10^{-5}$

$10,5 \cdot 10^4$

$1,32 \cdot 12^3$

$4,231 \cdot 10^{-6}$

$67,1 \cdot 10^2$

$2,6 \cdot 10^{-10}$

$7,123 \cdot 10^{123}$

$0,08 \cdot 10^{-2}$

$9,99 \cdot 10^7$

$1 \cdot 10^0$

$0,9 \cdot 10$

Notacja wykładnicza z dwóch części się składa w postaci mnożenia zapisać wypada. Część pierwsza to liczba niewielka w "morzu" liczb wszystkich zaledwie kropelka. To jeden lub więcej ale od dziesięciu mniej, część druga - potęgę liczby dziesięć na względzie miej.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Ćwiczenie 2.

Oblicz

$$4,56 \cdot 10 = \quad 5,49 \cdot 100 = \quad 0,3451 : 10^3 =$$

$$0,7 : 10 = \quad 0,086 \cdot 10^2 = \quad 8,21 \cdot 1000 =$$

$$89,69 \cdot 10 = \quad 967,8 : 100 = \quad 79,8 \cdot 10^3 =$$

Ćwiczenie 3.

Wpisz w kwadraty odpowiednie liczby.

$$36,7 = 3,67 \cdot \blacksquare \quad 63,4 = \blacksquare : 10 \quad 0,0927 = 9,27 \cdot \blacksquare \blacksquare$$

$$\blacksquare = 5498 : 10^3 \quad 0,658 = 6,58 : \blacksquare \blacksquare \quad 823 = 8,23 \cdot \blacksquare \blacksquare$$

Ćwiczenie 4.

Każdą z liczb zapisz w notacji wykładniczej

$$123 \quad 2500 \quad 4670$$

$$0,4 \quad 0,07 \quad 0,009$$

Ćwiczenie 5.

Uporządkuj liczby w kolejności od największej do najmniejszej

$$a) 5,6 \cdot 10^2 \quad 5,6 \cdot 10^{-4} \quad 5,6 \cdot 10^4$$

$$b) 4,2 \cdot 10^{-3} \quad 7 \cdot 10^{-3} \quad 0,2 \cdot 10^{-3}$$

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0079
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0079/S
3	Tytuł	Jednostki długości w notacji wykładniczej
4	Słowa kluczowe	Notacja wykładnicza, długość, jednostki
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1. Zapisz w notacji wykładniczej – ile to mm? a) 536 cm b) 25 dm c) 1496 m d) 10 km Zadanie 2. Zapisz w notacji wykładniczej – ile to km? a) 92 cm b) 437 mm c) 18 dm c) 3 m
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0080
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0080/S

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3	Tytuł	Jednostki masy w notacji wykładniczej
4	Słowa kluczowe	Notacja wykładnicza, masa, jednostki
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1. Zapisz w notacji wykładniczej – ile to dag? a) 8 kg b) 139 kg c) 14,7 t d) 2561 t Zadanie 2. Zapisz w notacji wykładniczej – ile to tony? a) 92 kg b) 0,45 g c) 3,4 dag d) 87,3 kg
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0081
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0081/S
3	Tytuł	Jednostki pola w notacji wykładniczej
4	Słowa kluczowe	Notacja wykładnicza, masa, jednostki
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Zapisz w notacji wykładniczej – ile to cm^2?</p> <p>a) $0,8 \text{ km}^2$ b) 139 m^2</p> <p>c) 2345 dm^2 d) 25 km^2</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Zapisz w notacji wykładniczej – ile to m^2?</p> <p>a) $0,06 \text{ dm}^2$ b) $1,5 \text{ cm}^2$</p> <p>c) $134,9 \text{ mm}^2$ d) $89,1 \text{ dm}^2$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0082
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0082/W
3	Tytuł	Jednostki pola w notacji wykładniczej
4	Słowa kluczowe	Notacja wykładnicza, masa, jednostki
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Korzystając z tabeli, wyraż w bajtach (B) i zapisz w notacji wykładniczej pojemność nośników elektronicznych</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Nazwa	Symbol	Liczba bajtów
kilobajt	kB	10^3
megabajt	MB	10^6
gigabajt	GB	10^9
terabajt	TB	10^{12}

a) pendrive - 4 GB



b) płyta CD – ROM – 700 MB



c) dysk twardy w laptopie – 80 GB



d) dysk zewnętrzny – 1,5 TB






Zadanie 2.

Pod każdym rysunkiem zapisano masę obiektu. Oblicz ile razy

- piramida Cheopsa jest cięższa od wieży Eiffla?
- piłka jest lżejsza od wieży Eiffla?
- piramida Cheopsa jest cięższa od piłki?
- masa piłki jest lżejsza od łącznej masy piramidy i wieży?

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Piramida Cheopsa</p>  <p>$6 \cdot 10^6$ tony</p>	<p>Wieża Eiffla</p>  <p>10^4 tony</p>	<p>Piłka do piłki ręcznej</p>  <p>$5 \cdot 10^{-4}$ tony</p>
		<p>Zadanie 3. Zapisz pole prostokąta o podanych wymiarach w notacji wykładniczej</p> <p> a) $8 \cdot 10^2$ m na $7 \cdot 10^3$ m b) $3,5 \cdot 10^6$ km na $8 \cdot 10^{-4}$ km c) $0,06 \cdot 10^{-4}$ km na $1,4 \cdot 10^{-6}$ km d) $123 \cdot 10^6$ m na $2,1 \cdot 10^{-4}$ km </p>		
8	Uwagi lub zalecenia			

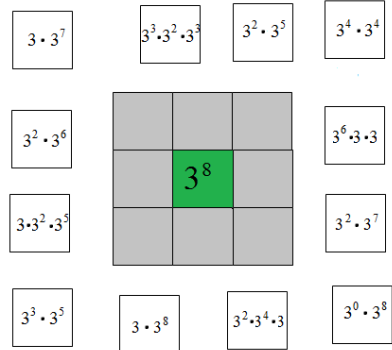
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

2. Aplikacje Tab

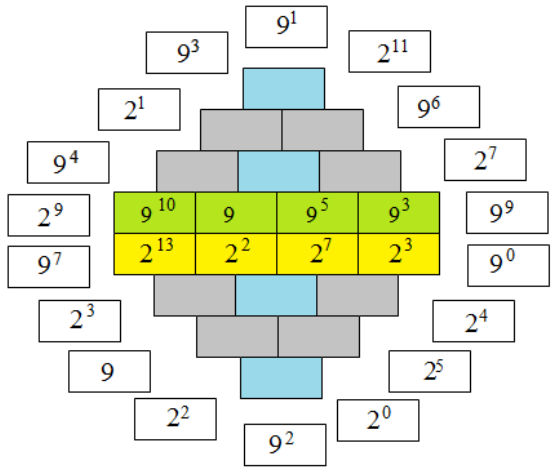
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0009
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0009/W
3	Tytuł	Potęga o wykładniku naturalnym - przypomnienie
4	Słowa kluczowe	Potęga, podstawa, wykładnik, wartość
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Zadanie 1. Zapisz potęgę, której:</p> <p>a) podstawą jest liczba 5, a wykładnikiem liczba 4, b) podstawą jest liczba 6, a wykładnik jest dwa razy mniejszy, c) podstawa i wykładnik potęgi jest liczbę nieparzystą.</p> <p>Zadanie 2. Oblicz:</p> <p>a) 5^2, 2^3, $(-1)^9$, 132^0</p> <p>b) $\left(-\frac{1}{2}\right)^3$, $\left(\frac{1}{4}\right)^2$, $\left(-1\frac{1}{2}\right)^2$</p> <p>c) $-(-53,2)^0$, $(0,3)^2$, $(-0,1)^3$</p> <p>Zadanie 3. Jaka liczbę można wstawić w miejsce kolorowych symboli?</p> <p>a) $5^2 < 5^*$ $*^6 > 3^6$ $7^* < *^5$</p> <p>b) $(-2)^3 < (-2)^*$ $(-4)^2 > *^3$ $(-1)^* = *^7$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	



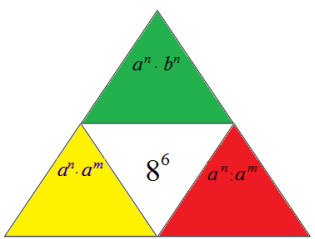
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0010
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0010/G
3	Tytuł	Iloczyn potęg o jednakowych podstawach
4	Słowa kluczowe	Mnożenie, potęgi, jednakowe podstawy
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Na szare pola przesunąć potęgi równe potędze w zielonym kwadracie. Białe kwadraty powinny się dać przesunąć, po przesunięciu na szare pole prawidłowego kwadratu jego kolor powinien zmienić się na zielony. Złe wyniki to w wierszu pierwszym 3 przykład, w trzecim wierszu obydwa, w czwartym dwa środkowe</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0011
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0011/G
3	Tytuł	Iloczyn i iloraz potęg o jednakowych podstawach - gra
4	Słowa kluczowe	Mnożenie, potęgi, jednakowe podstawy
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>W szarym prostokącie umieść iloraz, a w niebieskim iloczyn dwóch sąsiednich potęg znajdujących się nad lub pod wybranym prostokątem</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

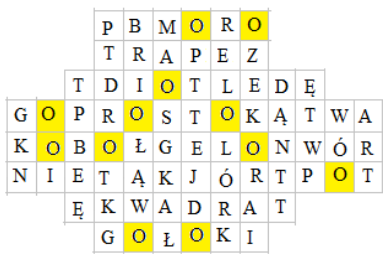
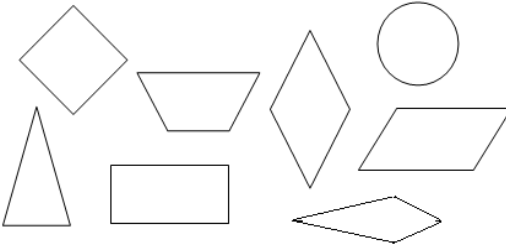
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0012
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0012/G
3	Tytuł	Zapisywanie potęgi w różnej postaci
4	Słowa kluczowe	Mnożenie, dzielenie, potęgi, jednakowe wykładniki, jednakowe podstawy
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Zadanie interaktywne</p> <p>Liczby równe potędze w białym trójkącie zapisz na kolorowych polach zgodnie z opisem. Po wykonaniu ćwiczenia można zetrzeć zapisane przykłady, nauczyciel bądź uczeń zapisuje nowy przykład, a uczniowie wykonują polecenie.</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0013
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0013/G

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3	Tytuł	Własności potęg - gra																														
4	Słowa kluczowe	Mnożenie, dzielenie, te same podstawy, te same wykładniki																														
5	Etap edukacyjny	3																														
6	Rodzaj adresata	1,2,3																														
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne Liczby w białych prostokątach przesunij w odpowiednie miejsca w kolorowych prostokątach.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: red; color: white;">potęga iloczynu</td> <td style="background-color: gray;">iloraz potęg o samych tych wykładnikach</td> <td style="background-color: yellow;">dzielenie potęg o tych samych podstawach</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: pink;">mnożenie potęg o tych samych podstawach</td> <td style="background-color: lightblue;">potęga ilorazu</td> <td style="background-color: green; color: white;">iloczyn potęg o tych samych wykładnikach</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>$(5 \cdot 9)^3$</td> <td>$(0,6 \cdot \frac{3}{4})^5$</td> <td>$(7xy)^8$</td> <td>$4^2 : 3^2$</td> <td>$\frac{(0,6)^4}{(1,2)^4}$</td> <td>$(\frac{1}{2})^7 : (\frac{2}{5})^7$</td> </tr> <tr> <td>$4^6 : 4^2$</td> <td>$\frac{2^7}{2^4}$</td> <td>$x^{12} : x^9$</td> <td>$7^{10} \cdot 7^5$</td> <td>$(2r)^8 \cdot (2r)$</td> <td>$(\frac{3}{5})^4 \cdot (\frac{3}{5})^9$</td> </tr> <tr> <td>$(0,3 : 8)^2$</td> <td>$(\frac{3}{4})^5$</td> <td>$(\frac{5}{7} : \frac{1}{3})^6$</td> <td>$6^3 \cdot 8^3$</td> <td>$z^4 \cdot r^4$</td> <td>$(3x)^2 \cdot (4z)^2$</td> </tr> </table>	potęga iloczynu	iloraz potęg o samych tych wykładnikach	dzielenie potęg o tych samych podstawach				mnożenie potęg o tych samych podstawach	potęga ilorazu	iloczyn potęg o tych samych wykładnikach				$(5 \cdot 9)^3$	$(0,6 \cdot \frac{3}{4})^5$	$(7xy)^8$	$4^2 : 3^2$	$\frac{(0,6)^4}{(1,2)^4}$	$(\frac{1}{2})^7 : (\frac{2}{5})^7$	$4^6 : 4^2$	$\frac{2^7}{2^4}$	$x^{12} : x^9$	$7^{10} \cdot 7^5$	$(2r)^8 \cdot (2r)$	$(\frac{3}{5})^4 \cdot (\frac{3}{5})^9$	$(0,3 : 8)^2$	$(\frac{3}{4})^5$	$(\frac{5}{7} : \frac{1}{3})^6$	$6^3 \cdot 8^3$	$z^4 \cdot r^4$	$(3x)^2 \cdot (4z)^2$
potęga iloczynu	iloraz potęg o samych tych wykładnikach	dzielenie potęg o tych samych podstawach																														
mnożenie potęg o tych samych podstawach	potęga ilorazu	iloczyn potęg o tych samych wykładnikach																														
$(5 \cdot 9)^3$	$(0,6 \cdot \frac{3}{4})^5$	$(7xy)^8$	$4^2 : 3^2$	$\frac{(0,6)^4}{(1,2)^4}$	$(\frac{1}{2})^7 : (\frac{2}{5})^7$																											
$4^6 : 4^2$	$\frac{2^7}{2^4}$	$x^{12} : x^9$	$7^{10} \cdot 7^5$	$(2r)^8 \cdot (2r)$	$(\frac{3}{5})^4 \cdot (\frac{3}{5})^9$																											
$(0,3 : 8)^2$	$(\frac{3}{4})^5$	$(\frac{5}{7} : \frac{1}{3})^6$	$6^3 \cdot 8^3$	$z^4 \cdot r^4$	$(3x)^2 \cdot (4z)^2$																											
8	Uwagi lub zalecenia																															

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0014
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0014/W
3	Tytuł	Potęgowanie potęgi
4	Słowa kluczowe	Mnożenie, potęgi, jednakowe wykładniki
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Wykreślanka – ćwiczenie interaktywne</p> <p>Wykreśl z diagramu nazwy figur wpisane w wierszach (normalnie lub wspak). Nieskreślone litery czytane kolejno wierszami utworzą hasło będące tematem dzisiejszej lekcji.</p>  
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0015
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0015/D
3	Tytuł	Działania na potęgach –diagram do zadań
4	Słowa kluczowe	Mnożenie, potęgi, jednakowe wykładniki
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Ćwiczenie interaktywne Diagram do zadań TIK_0054 - _0062 Diagram pod tabelką
8	Uwagi lub zalecenia	

-32	$(-6)^4$	10	5^{10}	3	12		6	5	50	$(0,3)^3$	$\frac{1}{100}$
						Y					

2^8	0	32	5^6	-0,008	17^1	7	6^3	14



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

25	13	15	20	$(-3)^0$	-4	$\left(\frac{1}{2}\right)^3$	6^4	125	3^{18}

5^2	49

3^4	8	-0,125	4	16	$-\frac{125}{8}$	3^6	$(-8)^4$

10^2	$\left(-2\frac{1}{2}\right)^0$	18	0,9	-81

3^7

6^8	19	1	6^6	Y	$(-15)^4$	11

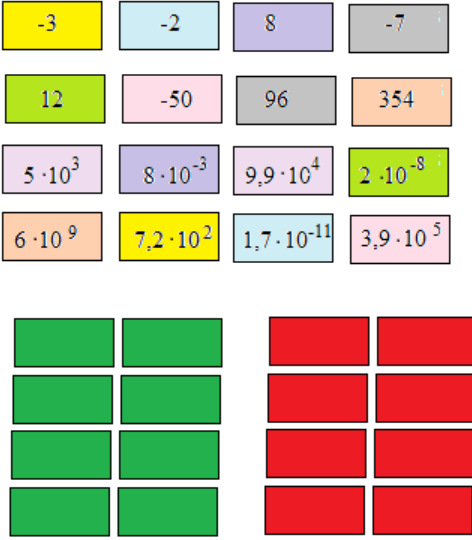


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3^2		-45	24	$\left(-\frac{1}{2}\right)^5$	21	5^{12}	9	2
	Y							

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0016
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0016/G
3	Tytuł	Różne sposoby zapisywania liczb
4	Słowa kluczowe	Mnożenie, potęga, zapis liczby
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Ćwiczenie interaktywne Liczby w kolorowych prostokątach podziel na dwie grupy, w taki sposób, aby liczby znajdujące się w jednej grupie miały wspólne cechy. Liczby należące do jednej grupy umieść na zielonych polach, a liczby z drugiej grupy na czerwonych. Liczby na kolorowych polach powinny pojawić się na ekranie w sposób losowy.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0017
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0017/G
3	Tytuł	Różne sposoby zapisywania liczb
4	Słowa kluczowe	Mnożenie, potęga, zapis liczby
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne</p> <p>Liczby w kolorowych prostokątach podziel na dwie grupy, w taki sposób, aby liczby znajdujące się w jednej grupie miały wspólne cechy. Liczby należące do jednej grupy umieść na zielonych polach, a liczby z drugiej grupy na czerwonych. Liczby na kolorowych polach powinny pojawić się na ekranie w sposób losowy.</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">$-3\frac{1}{2}$</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">$5\frac{3}{4}$</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">$-\frac{5}{7}$</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">$1\frac{2}{9}$</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">$-4\frac{2}{3}$</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">$2\frac{1}{4}$</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">$\frac{5}{6}$</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">$\frac{9}{7}$</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">$1,3 \cdot 10^{-2}$</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">$2 \cdot 10^8$</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">$6 \cdot 10^{-3}$</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">$7 \cdot 10^{-2}$</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">$5,5 \cdot 10^{12}$</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">$4,79 \cdot 10^{18}$</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">$8 \cdot 10^{-30}$</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">$9,94 \cdot 10^{-10}$</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: green; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: green; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: green; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: green; margin-bottom: 5px;"></div> </div> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: red; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: red; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: red; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: red; margin-bottom: 5px;"></div> </div> </div>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0018
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0018/G

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3	Tytuł	Różne sposoby zapisywania liczb																																
4	Słowa kluczowe	Mnożenie, potęga, zapis liczby																																
5	Etap edukacyjny	3																																
6	Rodzaj adresata	1																																
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne</p> <p>Liczby w kolorowych prostokątach podziel na dwie grupy, w taki sposób, aby liczby znajdujące się w jednej grupie miały wspólne cechy. Liczby należące do jednej grupy umieść na zielonych polach, a liczby z drugiej grupy na czerwonych. Liczby na kolorowych polach powinny pojawić się na ekranie w sposób losowy.</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="background-color: yellow; padding: 2px;">0,75</td> <td style="background-color: pink; padding: 2px;">8,3</td> <td style="background-color: orange; padding: 2px;">0,2</td> <td style="background-color: lightyellow; padding: 2px;">-0,03</td> </tr> <tr> <td style="background-color: limegreen; padding: 2px;">$3\frac{2}{5}$</td> <td style="background-color: lightblue; padding: 2px;">$-6\frac{1}{3}$</td> <td style="background-color: gray; padding: 2px;">96,7</td> <td style="background-color: purple; padding: 2px;">-58,396</td> </tr> <tr> <td style="background-color: lightpurple; padding: 2px;">$1,4 \cdot 10^{-5}$</td> <td style="background-color: gray; padding: 2px;">$2 \cdot 10^7$</td> <td style="background-color: lightblue; padding: 2px;">$3,6 \cdot 10^{-23}$</td> <td style="background-color: limegreen; padding: 2px;">$4 \cdot 10^{-12}$</td> </tr> <tr> <td style="background-color: lightyellow; padding: 2px;">$5,93 \cdot 10^{18}$</td> <td style="background-color: orange; padding: 2px;">$6 \cdot 10^6$</td> <td style="background-color: pink; padding: 2px;">$7,54 \cdot 10^9$</td> <td style="background-color: yellow; padding: 2px;">$9,999 \cdot 10^{-130}$</td> </tr> </table> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="background-color: green; width: 40px; height: 20px;"></td> <td style="background-color: green; width: 40px; height: 20px;"></td> <td style="background-color: red; width: 40px; height: 20px;"></td> <td style="background-color: red; width: 40px; height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="background-color: green; width: 40px; height: 20px;"></td> <td style="background-color: green; width: 40px; height: 20px;"></td> <td style="background-color: red; width: 40px; height: 20px;"></td> <td style="background-color: red; width: 40px; height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="background-color: green; width: 40px; height: 20px;"></td> <td style="background-color: green; width: 40px; height: 20px;"></td> <td style="background-color: red; width: 40px; height: 20px;"></td> <td style="background-color: red; width: 40px; height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="background-color: green; width: 40px; height: 20px;"></td> <td style="background-color: green; width: 40px; height: 20px;"></td> <td style="background-color: red; width: 40px; height: 20px;"></td> <td style="background-color: red; width: 40px; height: 20px;"></td> </tr> </table>	0,75	8,3	0,2	-0,03	$3\frac{2}{5}$	$-6\frac{1}{3}$	96,7	-58,396	$1,4 \cdot 10^{-5}$	$2 \cdot 10^7$	$3,6 \cdot 10^{-23}$	$4 \cdot 10^{-12}$	$5,93 \cdot 10^{18}$	$6 \cdot 10^6$	$7,54 \cdot 10^9$	$9,999 \cdot 10^{-130}$																
0,75	8,3	0,2	-0,03																															
$3\frac{2}{5}$	$-6\frac{1}{3}$	96,7	-58,396																															
$1,4 \cdot 10^{-5}$	$2 \cdot 10^7$	$3,6 \cdot 10^{-23}$	$4 \cdot 10^{-12}$																															
$5,93 \cdot 10^{18}$	$6 \cdot 10^6$	$7,54 \cdot 10^9$	$9,999 \cdot 10^{-130}$																															
8	Uwagi lub zalecenia																																	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji												
1	Identyfikator pozycji	Tab_0019												
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0019/RO												
3	Tytuł	Liczby w notacji wykładniczej												
4	Słowa kluczowe	Rozsypanka												
5	Etap edukacyjny	3												
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3												
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne Ułóż z rozsypanki temat lekcji. Na tablicy prostokaty pojawiają się losowo i dają się przesuwać.</p> <table border="0"> <tr> <td>LICZ</td> <td>BY</td> <td>W</td> </tr> <tr> <td>NO</td> <td>TA</td> <td>CJI</td> </tr> <tr> <td>WY</td> <td>KŁA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>DNI</td> <td>CZEJ</td> <td></td> </tr> </table>	LICZ	BY	W	NO	TA	CJI	WY	KŁA		DNI	CZEJ	
LICZ	BY	W												
NO	TA	CJI												
WY	KŁA													
DNI	CZEJ													
8	Uwagi lub zalecenia													

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3. Aplikacje e-learn

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0014
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0014/S
3	Tytuł	Potęga o wykładniku naturalnym
4	Słowa kluczowe	Potęga, wartość potęgi
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Następujące iloczyny zapisz w postaci potęgi:</p> <p>a) $5 \cdot 5 \cdot 5$</p> <p>b) $7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7$</p> <p>c) $\left(-3\frac{1}{2}\right) \cdot \left(-3\frac{1}{2}\right)$</p> <p>d) $0,1 \cdot 0,1 \cdot 0,1 \cdot 0,1$</p> <p>Zadanie 2. Oblicz</p> <p>a) $2^3, (-3)^2, (-1)^5$</p> <p>b) $\left(\frac{1}{4}\right)^2, \left(-\frac{2}{3}\right)^3, \left(1\frac{1}{2}\right)^4$</p> <p>c) $(0,2)^3; (1,37)^1; (-25,9)^0$</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 3. Podkreśl liczby dodatnie</p> $(-5)^0, \quad 1^{10}, \quad \left(-\frac{1}{2}\right)^3, \quad 3^4, \quad (1,2)^2, \quad -3^2, \quad (-3)^6$
8	Uwagi lub zalecenia	

L.p	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0015
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0015/S
3	Tytuł	Potęga o wykładniku naturalnym
4	Słowa kluczowe	Potęga, wartość potęgi
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Następujące iloczyny zapisz w postaci potęgi:</p> <p>a) $(-2) \cdot (-2) \cdot (-2)$</p> <p>b) $k \cdot k \cdot k \cdot k \cdot k$</p> <p>c) $2\frac{1}{5} \cdot 2\frac{1}{5} \cdot \dots \cdot 2\frac{1}{5}$ $\underbrace{\hspace{10em}}_{9 \text{ czynników}}$</p> <p>Zadanie 2. Oblicz</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>a) $5^3, (-4)^2, (-1)^7$</p> <p>b) $\left(\frac{1}{3}\right)^2, \left(-\frac{3}{4}\right)^3, \left(1\frac{1}{2}\right)^4$</p> <p>c) $(1,1)^3 - 0,331; (-1,37)^1 + 6^2; 1\frac{1}{2} \cdot (-75,1)^0$</p> <p>Zadanie 3. Podkreśl liczby dodatnie</p> <p>$(-6,1)^0, 1^{10}, -\left(-1\frac{1}{3}\right)^3, -6^4, -(-1,2)^2, -7^2,$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0016
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0016/S
3	Tytuł	Potęga o wykładniku naturalnym
4	Słowa kluczowe	Potęga, wartość potęgi
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Następujące iloczyny zapisz w postaci potęgi:</p> <p>a) $(-3) \cdot (-3) \cdot (-3) \cdot (-3)$</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>b) $p \cdot p \cdot \dots \cdot p$ 8 czynników</p> <p>c) $\underbrace{(a + b) \cdot (a + b) \cdot \dots \cdot (a + b)}_{10 \text{ czynników}}$</p> <p>Zadanie 2. Dla jakich wartości a zachodzi równość? $a^2 = a^4$</p> <p>Zadanie 3. Oblicz sumę dwóch pierwszych liczb nieparzystych dodatnich, wynik zapisz w postaci potęgi. Oblicz sumę trzech pierwszych liczb nieparzystych dodatnich, wynik zapisz w postaci potęgi itd. Zapisz swoje spostrzeżenia.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0017
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0017/P
3	Tytuł	Potęga o wykładniku naturalnym
4	Słowa kluczowe	Cyfra jedności, wartość potęgi
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3,2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Ustal jaka jest ostatnia cyfra liczby 5^{19}</p> <p><u>Rozwiązanie:</u></p> <p>Obliczamy kilka kolejnych potęg liczby 5 i zwracamy uwagę tylko na cyfrę jedności</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p> $5^1 = \underline{5}$ $5^2 = \underline{25}$ $5^3 = \underline{125}$ $5^4 = \underline{625}$ </p> <p>Łatwo zauważyć, że bez względu na to do jakiej potęgi zostanie podniesiona liczba 5 (a także każda liczb, która na końcu będzie miała cyfrę 5) to zawsze w rzędzie jedności będzie 5.</p> <p><u>Odpowiedź:</u> Ostatnią cyfrą liczby 5^{19} jest 5</p> <p>Zadanie 2. Ustal jaka jest ostatnia cyfra liczby 9^{11}</p> <p><u>Rozwiązanie:</u></p> <p>Obliczamy kilka kolejnych potęg liczby 9 i zwracamy uwagę tylko na cyfrę jedności</p> <p> $9^1 = 9$ $9^2 = \underline{81}$ $9^3 = \underline{729}$ $9^4 = \underline{6561}$ </p> <p>W kolejnych potęgach liczby 9 na końcu występuje na przemian cyfra 9 i 1. Cyfry 9 i 1 tworzą grupę. Wykładnik potęgi równa się 11, czyli będzie 11 kolejnych potęg liczby 9. Obliczamy ile grup, po dwie cyfry (9,1) powtórzy się w 11 kolejnych potęgach</p> <p>$11 : 2 = 5 \text{ r } 1$ - pięć razy powtórzy się grupa cyfr 9, 1 i raz pierwsza cyfra z kolejnej dwójki</p> <p>Pierwszą cyfrą z dwójki cyfr 9 i 1 jest 9, czyli ostatnią cyfrą liczby 9^{11} jest 9.</p> <p><u>Odpowiedź:</u> Ostatnią cyfrą liczby 9^{11} jest 9.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0018
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0018/P
3	Tytuł	Potęga o wykładniku naturalnym
4	Słowa kluczowe	Cyfra jedności, wartość potęgi
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.Ustal jaka jest ostatnia cyfra liczby 39^{50}</p> <p><u>Rozwiązanie:</u></p> <p>O tym jaka cyfra jest na końcu liczby 39^{50} decyduje jaka cyfra będzie na końcu liczby 9^{50}, bo w każdej kolejnej potędze mnożymy również jedności danej liczby przez siebie, czyli</p> $\left. \begin{array}{l} 9^1 = 9 \\ 9^2 = 8\mathbf{1} \\ 9^3 = 72\mathbf{9} \\ 9^4 = 656\mathbf{1} \end{array} \right\}$ <p>W kolejnych potęgach liczby 9 na końcu występuje na przemian cyfra 9 i 1. Cyfry 9 i 1 tworzą grupę. Wykładnik potęgi równa się 50, czyli będzie 50 kolejnych potęg liczby 9. Obliczamy ile grup, po dwie cyfry (9,1) powtórzy się w 50 kolejnych potęgach</p> $50 : 2 = 25$ <p>- dwadzieścia pięć razy powtórzy się grupa cyfr 9, 1</p> <p>Ostatnią cyfrą dwójki cyfr 9 i 1 jest 1, czyli ostatnią cyfrą liczby 39^{50} jest 1</p> <p><u>Odpowiedź:</u> Ostatnią cyfrą liczby 39^{50} jest 1</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 2. Ustal jaka jest ostatnia cyfra liczby 43^{43}</p> <p><u>Rozwiązanie:</u></p> <p>O tym jaka cyfra jest na końcu liczby 43^{43} decyduje jaka cyfra będzie na końcu liczby 3^{43}, bo w każdej kolejnej potędze mnożymy również jedność danej liczby przez siebie, czyli</p> $\left. \begin{array}{l} 3^1 = \underline{3} \\ 3^2 = \underline{9} \\ 3^3 = \underline{27} \\ 3^4 = \underline{81} \end{array} \right\}$ $\left. \begin{array}{l} 3^5 = \underline{243} \\ 3^6 = \underline{729} \\ 3^7 = \underline{2187} \\ 3^8 = \underline{6561} \end{array} \right\}$ <p>W kolejnych potęgach liczby 3 na końcu występuje na przemian cyfra 3,9,7 i 1. Cyfry 3, 9, 7 i 1 tworzą grupę. Wykładnik potęgi równa się 43, czyli będą 43 kolejne potęgi liczby 3. Obliczamy ile grup, po cztery cyfry (3,9,7,1) powtórzy się w 43 kolejnych potęgach</p> <p>$43 : 4 = 10 \text{ r } 3$ - dziesięć razy powtórzy się grupa cyfr 3,9,7, 1 i zostaną trzy kolejne cyfry z następnej grupy.</p> <p>Trzecią cyfrą z grupy 3,9,7, 1 jest 7 więc ostatnią cyfrą liczby 43^{43} jest 7.</p> <p><u>Odpowiedź:</u> Ostatnią cyfrą liczby 43^{43} jest 7.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0019
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0019/S
3	Tytuł	Iloczyn potęg o jednakowych podstawach
4	Słowa kluczowe	Mnożenie, potęgi, jednakowe podstawy
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Wskaż prawidłowy wynik</p> <p>a) 3^4 12, 81, 7</p> <p>b) $(-2)^3$ -8, -6 8</p> <p>c) $9^2 \cdot 9^4$ 9^8 9 9^6</p> <p>d) 7^{12} $(-7)^5 \cdot 7^7$ $7^8 \cdot 7^4$ $7 \cdot 7^{12}$</p> <p>Zadanie 2. Zapisz iloczyn $6^{28} \cdot 6^{13}$ w postaci jednej potęgi, a następnie podaj cyfrę jedności otrzymanej liczby.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0020
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0020/S
3	Tytuł	Iloczyn potęg o jednakowych podstawach



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

4	Słowa kluczowe	Mnożenie, potęgi, jednakowe podstawy
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Wskaż prawidłowy wynik</p> <p>a) $(-3)^4$ -12, 81, -81</p> <p>b) $(0,2)^3$ 0,8, 0,08 0,008</p> <p>c) $10^2 \cdot 10^4$ 10^8 10 10^6</p> <p>d) $(-7)^{13}$ $(-7)^5 \cdot 7^8$ $(-7)^8 \cdot (-7)^4$ $(-7) \cdot (-7)^{13}$</p> <p>Zadanie 2. Zapisz iloczyn $2^{28} \cdot 2^{13}$ w postaci jednej potęgi, a następnie podaj cyfrę jedności otrzymanej liczby.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0021
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0021/S
3	Tytuł	Iloczyn potęg o jednakowych podstawach
4	Słowa kluczowe	Mnożenie, potęgi, jednakowe podstawy
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Wskaż prawidłowy wynik (może być więcej niż jedna prawidłowa odpowiedź)</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>a) $(-8)^3$ $-512,$ $(-2)^9,$ -24 b) $(0,3)^2$ $0,6$ $0,9$ $0,09$ c) $a^5 \cdot a^4$ a^{20} $a \cdot a^2 \cdot a^6$ a^9 d) $(p+r)^{10}$ $p^{10}+r^{10}$ $(p+r)^3 \cdot (p+r)^7$ $p+r^{10}$</p> <p>Zadanie 2. Zapisz iloczyn $7^{28} \cdot 7^{13}$ w postaci jednej potęgi, a następnie podaj cyfrę jedności otrzymanej liczby.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0022
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0022/W
3	Tytuł	Iloczyn i iloraz potęg o jednakowych podstawach
4	Słowa kluczowe	Mnożenie, potęgi, jednakowe podstawy
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie1.</p> <p>Zapisz potęgę, której</p> <p>a) podstawą jest -3, a wykładnikiem liczba parzysta, b) podstawa jest liczba nieparzysta, a wykładnikiem 7, c) podstawą jest $x + y$, a wykładnikiem $x - y$.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Zadanie 2.

Oblicz.

a) 2^4 , $(-3)^3$, $(-5)^2$, $\left(\frac{2}{3}\right)^2$, $(1,34)^0$

b) $(-2)^5$, $(0,11)^2$, $\left(1\frac{1}{2}\right)^3$, $(-5,8)^1$

c) $(0,1)^4$, $\left(-3\frac{1}{3}\right)^3$, $\left(11\frac{1}{9}\right)^2$

Zadanie 3.

Znajdź liczbę, której

- a) kwadrat równa się 64, sześćcian równa się 125,
- b) kwadrat równa się 121, sześćcian równa się 512,
- c) kwadrat równa się 169, sześćcian równa się 8000.

Zadanie 4. Jaką liczbę należy wpisać w miejsce kwadratu?

a) $5^8 : 5 \cdot 5^3 = 5^5$

b) $(-7) \cdot (-7)^2 : (-7)^4 = (-7)^5$

c) $(0,3)^9 : (0,3) = (0,3) \cdot (0,3)^3$

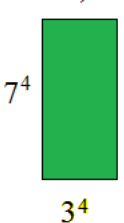
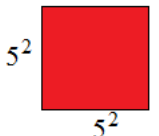
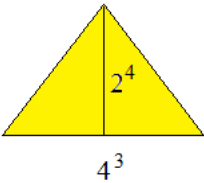
Zadanie 5.

Zapisz za pomocą potęgi:

- a) podwojoną liczbę 2^3 ; liczbę dwa razy mniejszą niż 2^3 ,
- b) potrojoną liczbę 3^7 ; liczbę 9 razy mniejszą niż 3^7 ,
- c) czterokrotność liczby 2^{50} ; jedną ósmą liczby 2^{50} .

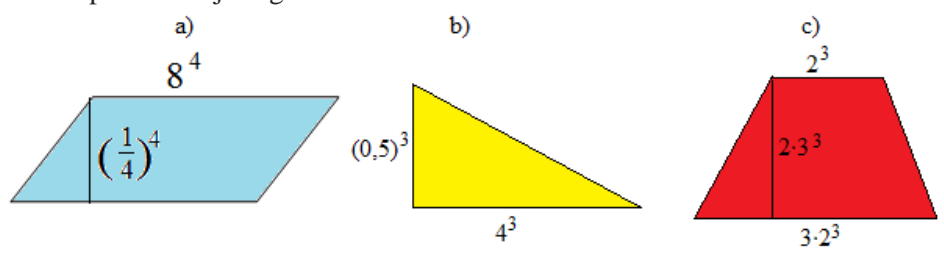
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 6 (dla chętnych). Podaj cyfrę jedności liczby:</p> <p>a) $4^{21} \cdot 4^3 : 4^4$,</p> <p>b) $3^{15} : 3^9 \cdot 3^7$,</p> <p>c) $(9^6 \cdot 9^8) : (9^3 \cdot 9^2)$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0023
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0023/S
3	Tytuł	Iloczyn potęg o jednakowych wykładnikach
4	Słowa kluczowe	Mnożenie, potęgi, jednakowe wykładniki
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Oblicz pole każdej z figur:</p> <p>a)  a)  b)  c)</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		Zadanie 2. Oblicz: a) $2^4 \cdot 5^4$ b) $(0,5)^3 \cdot 4^3$ c) $(10^9 : 10^7) \cdot 4^2$
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0024
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0024/S
3	Tytuł	Iloczyn potęg o jednakowych wykładnikach
4	Słowa kluczowe	Mnożenie, potęgi, jednakowe wykładniki
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word Zadanie 1. Oblicz pole każdej z figur:</p> 

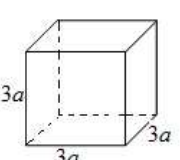
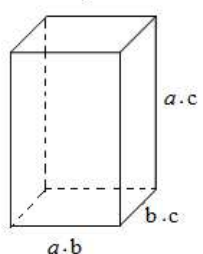
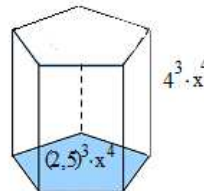


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		Zadanie 2. Oblicz: a) $35^2 \cdot 2$ b) $\left(-1\frac{1}{2}\right)^7 \cdot \left(-\frac{2}{3}\right)^7$ c) $(5^5 \cdot 6^5) : (2^3 \cdot 15^3)$
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0025
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0025/S
3	Tytuł	Iloczyn potęg o jednakowych wykładnikach
4	Słowa kluczowe	Mnożenie, potęgi, jednakowe wykładniki
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1. Zapisz objętość każdego graniastostupa w możliwie najprostszej postaci:

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>a)  b)  c) </p> <p>Zadanie 2. Oblicz:</p> <p>a) $(-0,75)^5 \cdot \left(2\frac{2}{3}\right)^5$ b) $\frac{(12^7 : 12^4) \cdot (2^8 : 2^5)}{8^3}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0026
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0026/W
3	Tytuł	Iloraz potęg o jednakowych wykładnikach
4	Słowa kluczowe	Dzielenie, potęgi, jednakowe wykładniki
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Zadanie 1.

Iloraz potęg zapisz w postaci potęgi ilorazu

a) $3^9 : 5^9$, $\frac{(0,8)^4}{7^4}$, $p^2 : r^2$

b) $(-5)^3 : (-11)^3$, $\frac{(-2,3)^5}{(6,1)^5}$, $(4a)^4 : (3d)^4$

c) $\left(\frac{1}{3}\right)^6 : \left(1\frac{1}{2}\right)^6$, $\frac{(-3,7)^3}{(-1,6)^3}$, $(2x^2)^2 : (-5y^6)^2$

Zadanie 2.

Potęę ilorazu zapisz jako iloraz potęg

a) $\left(\frac{4}{7}\right)^3$, $(5 : 3)^6$, $\left(\frac{x}{y}\right)^9$

b) $\left(1\frac{2}{5}\right)^3$, $(0,2 : 4,3)^4$, $\left(\frac{-2x}{3y}\right)^5$

c) $\left(-1\frac{3}{4} : 5\right)^2$, $\left(-2\frac{1}{5}\right)^3$, $\left(\frac{4x^2}{-7y^3}\right)^8$

Zadanie 3.

Oblicz ile razy liczba a jest większa od liczby b

a) $a = 6^7$ $b = 3^7$, $a = 8^6$ $b = 2^4 \cdot 2^2$

b) $a = (0,9)^5$ $b = 9^5$, $a = 6^9 : 6^7$ $b = 4^2$

c) $a = (1,5)^3$ $b = \left(\frac{3}{2}\right)^3$, $a = 2^6 \cdot 6^6$ $b = 24^4 : 2^4$

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 4. Oblicz zapisując potęgi w postaci potęg o tych samych podstawach lub tych samych wykładnikach: a) $2^7 \cdot 5^6$, $20^6 : 2^5$ b) $5^4 \cdot 2^6$, $\frac{6^5 \cdot 36}{6^6}$ c) $\frac{27 \cdot 3^4}{18^5 : 2^5}$, $\frac{7^4 \cdot \frac{1}{14^4}}{\left(\frac{1}{2}\right)^2 \cdot \frac{1}{2}}$</p> <p>Zadanie 5 (dla chętnych). Podaj cyfrę jedności liczby: a) $18^{22} : 3^{22} \cdot 6^4$, b) $12^{45} \cdot 3^{45} : 4^{45}$, c) $24^{100} : (6^{46} \cdot 6^{54})$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0027
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0027/W
3	Tytuł	Liczba π
4	Słowa kluczowe	Liczba π



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Przygotuj prezentację o liczbie π (pi)
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0028
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0028/S
3	Tytuł	Potęga o wykładniku całkowitym ujemnym
4	Słowa kluczowe	Potęga, wykładnik dodatni, wykładnik ujemny
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Wpisz w kratki odpowiednie liczby. a) $5^{-3} = \left(\frac{1}{\diamond}\right)^3$ d) $8^{\diamond} = \left(\frac{1}{8}\right)^5$ b) $6^{-2} = \left(\frac{\diamond}{6}\right)^2$ e) $\diamond^{-4} = \left(\frac{1}{9}\right)^4$

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		c) $7^{-1} = \left(\frac{1}{7}\right)^\diamond$ f) $\diamond^\diamond = \left(-\frac{1}{2}\right)^2$
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0029
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0029/S
3	Tytuł	Potęga o wykładniku całkowitym ujemnym
4	Słowa kluczowe	Potęga, wykładnik dodatni, wykładnik ujemny
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Wpisz w kratki odpowiednie liczby.</p> <p>a) $4^{-5} = \left(\frac{1}{\diamond}\right)^5$ d) $\left(\frac{3}{4}\right)^{-2} = \left(\frac{4}{3}\right)^\diamond$</p> <p>b) $\left(\frac{1}{2}\right)^{-4} = \diamond^4$ e) $\left(1\frac{1}{3}\right)^{-7} = \left(\frac{3}{\diamond}\right)^7$</p> <p>c) $(-8)^{-3} = \left(-\frac{\diamond}{8}\right)^3$ f) $\left(\frac{1}{3}\right)^{-6} = 3^\diamond$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0030
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0030/S
3	Tytuł	Potęga o wykładniku całkowitym ujemnym
4	Słowa kluczowe	Potęga, wykładnik dodatni, wykładnik ujemny
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Wpisz w kratki odpowiednie liczby.</p> <p>a) $(-7)^{-6} = \left(-\frac{1}{\diamond}\right)^6$ d) $\left(\frac{1}{4}\right)^{-7} = 4^\diamond$</p> <p>b) $(0,01)^{-2} = \diamond^2$ e) $(2,5)^{-7} = \left(\frac{\diamond}{5}\right)^4$</p> <p>c) $\left(-\frac{9}{5}\right)^{-5} = \left(-\frac{\diamond}{9}\right)^\diamond$ f) $\left(1\frac{1}{2}\right)^{-3} = \left(\frac{2}{\diamond}\right)^\diamond$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0031
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0031/S
3	Tytuł	Potęga o wykładniku całkowitym ujemnym – jednostki długości
4	Słowa kluczowe	Potęga, podstawa, wykładnik ujemny,
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Wiedząc, że</p> <p>1m = 10 dm 1dm = 0,1m</p> <p>1m = 100cm 1cm = 0,01m</p> <p>1m = 1000 mm 1 mm = 0,001m</p> <p>uzupełnij, wpisując w wolne miejsca odpowiednie potęgi liczby 10.</p> <p>a) 1 m = ■ mm 1 mm = ■ m</p> <p>b) 1 m = ■ cm 1 cm = ■ m</p> <p>c) 1 m = ■ dm 1 dm = ■ m</p> <p>d) 1cm = ■ mm 1 mm = ■ cm</p> <p>e) 1dm = ■ mm 1 mm = ■ dm</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Ułóż podobne zadanie o jednostkach masy.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0032
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0032/S
3	Tytuł	Potęga o wykładniku całkowitym ujemnym – jednostki długości
4	Słowa kluczowe	Potęga, podstawa, wykładnik ujemny,
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Wiedząc, że</p> <p>1m = 10 dm 1dm = 0,1m</p> <p>1m = 100cm 1cm = 0,01m</p> <p>1m = 1000 mm 1 mm = 0,001m</p> <p>uzupełnij, wpisując w wolne miejsca odpowiednie potęgi liczby 10.</p> <p>a) 10 m = ■ mm 10 mm = ■ m</p> <p>b) 10 m = ■ cm 10 cm = ■ m</p> <p>c) 10 m = ■ dm 10 dm = ■ m</p> <p>d) 10cm = ■ mm 10 mm = ■ cm</p> <p>e) 10dm = ■ mm 10 mm = ■ dm</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Ułóż podobne zadanie o jednostkach masy.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0033
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0033/S
3	Tytuł	Potęga o wykładniku całkowitym ujemnym – jednostki długości
4	Słowa kluczowe	Potęga, podstawa, wykładnik ujemny,
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Wiedząc, że</p> $1\text{km} = 1000\text{m} = 10\,000\text{dm} = 100\,000\text{cm} = 1\,000\,000\text{mm}$ <p>uzupełnij, wpisując w wolne miejsca odpowiednie potęgi liczby 10.</p> <p>a) $1\text{km} = \blacksquare \text{mm}$ $1\text{mm} = \blacksquare \text{km}$</p> <p>b) $1\text{km} = \blacksquare \text{cm}$ $1\text{cm} = \blacksquare \text{km}$</p> <p>c) $1\text{km} = \blacksquare \text{dm}$ $1\text{dm} = \blacksquare \text{km}$</p> <p>d) $1\text{km} = \blacksquare \text{m}$ $1\,000\text{m} = \blacksquare \text{km}$</p> <p>e) $100\text{m} = \blacksquare \text{mm}$ $100\text{mm} = \blacksquare \text{m}$</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Ułóż podobne zadanie jednostkach pojemności.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0034
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0034/W
3	Tytuł	Potęga o wykładniku całkowitym ujemnym – jednostki pola powierzchni i objętości
4	Słowa kluczowe	Potęga, podstawa, wykładnik ujemny,
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Wiedząc, że</p> $1 \text{ km}^2 = 10^6 \text{ m}^2 = 10^8 \text{ dm}^2 = 10^{10} \text{ cm}^2 = 10^{12} \text{ mm}^2$ $1 \text{ km}^3 = 10^9 \text{ m}^3 = 10^{12} \text{ dm}^3 = 10^{15} \text{ cm}^3 = 10^{18} \text{ mm}^3$ <p>uzupełnij, wpisując w wolne miejsca odpowiednie potęgi liczby 10.</p> <p>a) $1 \text{ km}^2 = \dots \text{ cm}^2$ $1 \text{ mm}^3 = \dots \text{ km}^3$ b) $1 \text{ dm}^3 = \dots \text{ m}^3$ $1 \text{ cm}^2 = \dots \text{ km}^2$ c) $1 \text{ cm}^2 = \dots \text{ mm}^2$ $1 \text{ dm}^3 = \dots \text{ m}^3$ d) $1 \text{ m}^3 = \dots \text{ cm}^3$ $1 \text{ mm}^2 = \dots \text{ dm}^2$ e) $1 \text{ m}^2 = \dots \text{ km}^2$ $1 \text{ m}^3 = \dots \text{ km}^3$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0035
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0035/S
3	Tytuł	Liczby w notacji wykładniczej
4	Słowa kluczowe	Liczby, mnożenie, notacja
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Zamień zapis wykładniczy liczby na zapis w systemie dziesiętkowym.</p> <p>a) $3,2 \cdot 10^2$ b) $2,7 \cdot 10^3$ c) $4,3 \cdot 10^4$ d) $6,89 \cdot 10^{-1}$ e) $7,561 \cdot 10^{-2}$ f) $8 \cdot 10^{-3}$</p> <p>Zadanie 2. Które liczby zapisane w dolnych prostokątach są równe liczbie z górnego prostokąta ? Połącz odpowiednie pola.</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid black; background-color: #4CAF50; color: white; padding: 5px; margin: 5px;">25</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #2196F3; color: white; padding: 5px; margin: 5px;">9</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #4CAF50; color: white; padding: 5px; margin: 5px;">$0,25 \cdot 10^{-2}$</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #4CAF50; color: white; padding: 5px; margin: 5px;">$2,5 \cdot 10^{-2}$</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #4CAF50; color: white; padding: 5px; margin: 5px;">$2500 \cdot 10^{-2}$</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #2196F3; color: white; padding: 5px; margin: 5px;">$900 \cdot 10^2$</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #2196F3; color: white; padding: 5px; margin: 5px;">$0,009 \cdot 10^3$</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #2196F3; color: white; padding: 5px; margin: 5px;">$90 \cdot 10^{-1}$</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #F44336; color: white; padding: 5px; margin: 5px;">0,7</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #FFEB3B; color: black; padding: 5px; margin: 5px;">12,6</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #F44336; color: white; padding: 5px; margin: 5px;">$7 \cdot 10^{-3}$</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #F44336; color: white; padding: 5px; margin: 5px;">$70 \cdot 10^{-2}$</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #F44336; color: white; padding: 5px; margin: 5px;">$0,007 \cdot 10^3$</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #FFEB3B; color: black; padding: 5px; margin: 5px;">$126 \cdot 10^{-1}$</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #FFEB3B; color: black; padding: 5px; margin: 5px;">$0,126 \cdot 10^2$</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #FFEB3B; color: black; padding: 5px; margin: 5px;">$126 \cdot 10^3$</div> </div>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 3. Zapisz podane liczby w notacji wykładniczej.</p> <p>a) $97 \cdot 10$ b) $0,56 \cdot 10^{12}$ c) $800 \cdot 10^{23}$ d) $12 \cdot 10^{-2}$ e) $0,09 \cdot 10^{-5}$ f) $9000 \cdot 10^{-19}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0036
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0036/S
3	Tytuł	Liczby w notacji wykładniczej
4	Słowa kluczowe	Liczby, mnożenie, notacja
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Zamień zapis wykładniczy liczby na zapis w systemie dziesiętkowym.</p> <p>a) $3,2 \cdot 10^3$ b) $2,7 \cdot 10^4$ c) $4,3 \cdot 10^5$ d) $6,89 \cdot 10^{-2}$ e) $7,561 \cdot 10^{-3}$ f) $8 \cdot 10^{-4}$</p> <p>Zadanie 2. Które liczby zapisane w dolnych prostokątach są równe liczbie z górnego prostokąta ? Połącz odpowiednie pola.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 2px;">43</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: lightblue; padding: 2px;">8</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 2px;">$0,043 \cdot 10^3$</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 2px;">$4,3 \cdot 10^{-1}$</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 2px;">$430 \cdot 10^{-2}$</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: lightblue; padding: 2px;">$8 \cdot 10^0$</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: lightblue; padding: 2px;">$0,008 \cdot 10^3$</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: lightblue; padding: 2px;">$800 \cdot 10^{-2}$</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; background-color: red; padding: 2px;">54,8</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: green; padding: 2px;">$\frac{3}{4}$</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; background-color: red; padding: 2px;">$5480 : 10^4$</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: red; padding: 2px;">$5,48 : 10^{-2}$</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: red; padding: 2px;">$0,548 \cdot 10^2$</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: green; padding: 2px;">$7,5 \cdot 10^{-1}$</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: green; padding: 2px;">$7\ 500 : 10^2$</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: green; padding: 2px;">$75 \cdot 10^{-3}$</div> </div> <p>Zadanie 3. Zapisz podane wielkości w notacji wykładniczej a) długość promienia Słońca wynosi 695 980 000 m b) masa Księżyca równa się 73 480 000 000 000 000 000 000 kg</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0037
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0037/S
3	Tytuł	Liczby w notacji wykładniczej
4	Słowa kluczowe	Liczby, mnożenie, notacja
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Zapisz iloczyny w postaci wykładniczej. a) $3 \cdot 10\,000$ b) $15 \cdot 10^7$ c) $127 \cdot 100\,000$ d) $0,007 \cdot 10^8$ e) $3,5 \cdot 2,1 \cdot 10^{-3}$ f) $243 \cdot 10^{-3} \cdot 0,001 \cdot 10^4$</p> <p>Zadanie 2. Wpisz w kwadraty odpowiednie liczby a) $0,0093 = 9,3 \cdot 10^{\blacksquare}$ b) $180\,000\,000\,000 = 1,8 \cdot 10^{\blacksquare}$ c) $7,2 \cdot 10^{\blacksquare} = 7\,200$ d) $4,26 \cdot 10^{\blacksquare} = 0,000\,000\,426$</p> <p>Zadanie 3. Znajdź taką liczbę naturalną n, aby nierówności były prawdziwe. a) $10^n < 76 < 10^{n+1}$ b) $10^{n-1} < 4\,529 < 10^n$ c) $n \cdot 10^2 < 684 < (n+1) \cdot 10^2$ d) $(n-1) \cdot 10^5 < 275\,800 < n \cdot 10^5$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0038
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0038/P
3	Tytuł	Jednostki długości w notacji wykładniczej
4	Słowa kluczowe	Liczby, mnożenie, notacja
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Opis pod tabelką
8	Uwagi lub zalecenia	

Jednostki długości

$$1 \text{ m} = 10 \text{ dm} = 100 \text{ cm} = 1\,000 \text{ mm}$$

$$1 \text{ m} = 10^1 \text{ dm} = 10^2 \text{ cm} = 10^3 \text{ mm}$$

$$1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$$

$$1 \text{ km} = 10^3 \text{ m}$$

Przykłady

Zapisz w notacji wykładniczej – ile to cm?

w notacji wykładniczej ten
czynnik musi spełniać warunek
 $1 \leq a < 10$

$$\text{a) } 45 \text{ m} = 45 \cdot 1 \text{ m} = 45 \cdot \underbrace{100 \text{ cm}}_{1 \text{ m}} = 45 \cdot 10^2 \text{ cm} = \underbrace{4,5}_{45} \cdot 10 \cdot 10^2 \text{ cm} = 4,5 \cdot 10^3 \text{ cm}$$

$$\text{b) } 18 \text{ dm} = 18 \cdot 1 \text{ dm} = 18 \cdot \underbrace{10 \text{ cm}}_{1 \text{ dm}} = \underbrace{1,8}_{18} \cdot 10 \cdot 10 \text{ cm} = 1,8 \cdot 10^2 \text{ cm}$$

$$\text{c) } 235 \text{ km} = 235 \cdot 1 \text{ km} = 235 \cdot \underbrace{10^5 \text{ cm}}_{1 \text{ km}} = \underbrace{2,35}_{235} \cdot 10^2 \cdot 10^5 \text{ cm} = 2,35 \cdot 10^7 \text{ cm}$$

$$1 \text{ mm} = 0,1 \text{ cm} = 0,01 \text{ dm} = 0,001 \text{ m}$$

$$1 \text{ mm} = 10^{-1} \text{ cm} = 10^{-2} \text{ dm} = 10^{-3} \text{ m}$$

$$1 \text{ m} = 0,001 \text{ km}$$

$$1 \text{ m} = 10^{-3} \text{ km}$$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Przykłady

Zapisz w notacji wykładniczej – ile to m?

w notacji wykładniczej ten
czynnik musi spełniać warunek
 $1 \leq a < 10$

$$\text{a) } 15 \text{ cm} = 15 \cdot 1 \text{ cm} = 15 \cdot \underbrace{10^{-2}}_{1 \text{ cm}} \text{ m} = 15 \cdot 10^{-2} \text{ m} = \underbrace{1,5 \cdot 10}_{15} \cdot 10^{-2} \text{ m} = 1,5 \cdot 10^{-1} \text{ m}$$

$$\text{b) } 23 \text{ dm} = 23 \cdot 1 \text{ dm} = 23 \cdot \underbrace{10^{-1}}_{1 \text{ dm}} \text{ m} = \underbrace{2,3 \cdot 10}_{23} \cdot 10^{-1} \text{ m} = 2,3 \cdot 10^0 \text{ m} = 2,3 \text{ m}$$

$$\text{c) } 184 \text{ mm} = 184 \cdot 1 \text{ mm} = 184 \cdot \underbrace{10^{-3}}_{1 \text{ mm}} \text{ m} = \underbrace{1,84 \cdot 10^2}_{184} \cdot 10^{-3} \text{ m} = 1,84 \cdot 10^{-1} \text{ m}$$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0039
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0039/P
3	Tytuł	Jednostki masy w notacji wykładniczej
4	Słowa kluczowe	Liczby, mnożenie, notacja
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Opis pod tabelką
8	Uwagi lub zalecenia	

Jednostki masy

$$1 \text{ kg} = 100 \text{ dag} = 1000 \text{ g}$$

$$1 \text{ t} = 1000 \text{ kg}$$

$$1 \text{ kg} = 10^2 \text{ dag} = 10^3 \text{ g}$$

$$1 \text{ t} = 10^3 \text{ kg}$$

Przykłady

Zapisz w notacji wykładniczej – ile to g?

w notacji wykładniczej ten
czynnik musi spełniać warunek
 $1 \leq a < 10$

$$\text{a) } 382 \text{ dag} = 382 \cdot 1 \text{ dag} = 382 \cdot \underbrace{10}_{1 \text{ dag}} \text{ g} = 382 \cdot 10^1 \text{ g} = \underbrace{3,82}_{382} \cdot 10^2 \cdot 10^1 \text{ g} = 3,82 \cdot 10^3 \text{ g}$$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

$$b) 47 \text{ kg} = 47 \cdot 1 \text{ kg} = 47 \cdot \underbrace{10^3}_{1 \text{ kg}} \text{ g} = \underbrace{4,7 \cdot 10}_{47} \cdot 10^3 \text{ g} = 4,7 \cdot 10^4 \text{ g}$$

$$c) 983 \text{ t} = 983 \cdot 1 \text{ t} = 983 \cdot \underbrace{10^6}_{1 \text{ kg}} \text{ g} = \underbrace{9,83 \cdot 10^2}_{983} \cdot 10^6 \text{ g} = 9,83 \cdot 10^8 \text{ g}$$

$$1 \text{ g} = 0,01 \text{ dag} = 0,001 \text{ kg}$$

$$1 \text{ g} = 10^{-2} \text{ dag} = 10^{-3} \text{ kg}$$

$$1 \text{ kg} = 0,001 \text{ t}$$

$$1 \text{ kg} = 10^{-3} \text{ t}$$

Przykłady

Zapisz w notacji wykładniczej – ile to kg?

w notacji wykładniczej ten
czynnik musi spełniać warunek
 $1 \leq a < 10$

$$a) 0,5 \text{ dag} = 0,5 \cdot 1 \text{ dag} = 0,5 \cdot \underbrace{10^{-2}}_{1 \text{ dag}} \text{ kg} = \overbrace{0,5}^{1 \leq a < 10} \cdot 10^{-2} \text{ kg} = \underbrace{5 \cdot 10^{-1}}_{0,5} \cdot 10^{-2} \text{ kg} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$$

$$b) 76 \text{ g} = 76 \cdot 1 \text{ g} = 76 \cdot \underbrace{10^{-3}}_{1 \text{ g}} \text{ kg} = \underbrace{7,6 \cdot 10}_{76} \cdot 10^{-3} \text{ kg} = 7,6 \cdot 10^{-2} \text{ kg}$$

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0040
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0040/P
3	Tytuł	Jednostki masy w notacji wykładniczej
4	Słowa kluczowe	Liczby, mnożenie, notacja
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Opis pod tabelką
8	Uwagi lub zalecenia	

Jednostki pola

$$\begin{array}{ll}
 \mathbf{1\ m^2 = 100\ dm^2 = 10\ 000\ cm^2 = 1\ 000\ 000\ mm^2} & \mathbf{1\ km^2 = 1\ 000\ 000\ m^2} \\
 \mathbf{1\ m^2 = 10^2\ dm^2 = 10^4\ cm^2 = 10^6\ mm^2} & \mathbf{1\ km^2 = 10^6\ m^2}
 \end{array}$$

Przykłady

Zapisz w notacji wykładniczej – ile to mm^2 ?

w notacji wykładniczej ten
czynnik musi spełniać warunek
 $1 \leq a < 10$

$$\text{a) } 40\ cm^2 = 40 \cdot 1\ cm^2 = 40 \cdot \underbrace{10^2\ mm^2}_{1\ cm^2} = \overbrace{40}^4 \cdot 10^2\ mm^2 = \underbrace{4 \cdot 10}_{40} \cdot 10^2\ mm^2 = 4 \cdot 10^3\ mm^2$$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

$$b) 69 \text{ dm}^2 = 69 \cdot 1 \text{ dm}^2 = 69 \cdot \underbrace{10^4 \text{ mm}^2}_{1 \text{ dm}^2} = \underbrace{6,9 \cdot 10}_{69} \cdot 10^4 \text{ mm}^2 = 6,9 \cdot 10^5 \text{ mm}^2$$

$$c) 5421 \text{ km}^2 = 5421 \cdot 1 \text{ km}^2 = 5421 \cdot \underbrace{10^{12} \text{ mm}^2}_{1 \text{ km}^2} = \underbrace{5,421 \cdot 10^3}_{5421} \cdot 10^{12} \text{ mm}^2 = 5,421 \cdot 10^{15} \text{ mm}^2$$

$1 \text{ mm}^2 = 0,01 \text{ cm}^2 = 0,0001 \text{ dm}^2 = 0,000\ 001 \text{ m}^2$	$1 \text{ m}^2 = 0,000\ 001 \text{ km}^2$
$1 \text{ mm}^2 = 10^{-2} \text{ cm}^2 = 10^{-4} \text{ dm}^2 = 10^{-6} \text{ m}^2$	$1 \text{ m}^2 = 10^{-6} \text{ km}^2$

Przykłady

Zapisz w notacji wykładniczej – ile to km^2 ?

w notacji wykładniczej ten
czynnik musi spełniać warunek
 $1 \leq a < 10$

$$a) 70 \text{ cm}^2 = 70 \cdot 1 \text{ cm}^2 = 70 \cdot \underbrace{10^{-12} \text{ km}^2}_{1 \text{ cm}^2} = \overbrace{70}^{7 \cdot 10} \cdot 10^{-12} \text{ km}^2 = \underbrace{7 \cdot 10}_{70} \cdot 10^{-12} \text{ km}^2 = 7 \cdot 10^{-11} \text{ km}^2$$

$$b) 432 \text{ dm}^2 = 432 \cdot 1 \text{ dm}^2 = 432 \cdot \underbrace{10^{-8} \text{ km}^2}_{1 \text{ dm}^2} = \underbrace{4,32 \cdot 10^2}_{432} \cdot 10^{-8} \text{ km}^2 = 4,32 \cdot 10^{-6} \text{ km}^2$$

$$c) 0,08 \text{ m}^2 = 0,08 \cdot 1 \text{ m}^2 = 0,08 \cdot \underbrace{10^{-6} \text{ km}^2}_{1 \text{ m}^2} = \underbrace{8 \cdot 10^{-2}}_{0,08} \cdot 10^{-6} \text{ km}^2 = 8 \cdot 10^{-8} \text{ km}^2$$

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

III. Pierwiastki

Tematyka zajęć	Zakres indywidualizacji na lekcji		
	Uczeń z zaległościami	Uczeń przeciętny	Uczeń zdolny
Pierwiastki			
Pierwiastek kwadratowy	Uczniowie powtarzają i utrwalają umiejętność obliczania kwadratu liczby poprzez grę Tab_0020 (kółko i krzyżyk)		
	Uczniowie rozwiązują rebus TIK_0083 (temat lekcji – pierwiastek stopnia drugiego)	Uczniowie rozwiązują rebus TIK_0084 (temat lekcji – pierwiastek stopnia drugiego)	Uczniowie rozwiązują rebus TIK_0085 (temat lekcji – pierwiastek stopnia drugiego)
	Nauczyciel wprowadza pojęcie pierwiastka kwadratowego korzystając z prezentacji TIK_0086. W trakcie prezentacji uczniowie rozwiązują ćwiczenia.		
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań z fiszki problemowej TIK_0087 (zapisywanie i obliczanie pierwiastków kwadratowych)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań z fiszki problemowej TIK_0088 (zapisywanie i obliczanie pierwiastków kwadratowych)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań z fiszki problemowej TIK_0089 (zapisywanie i obliczanie pierwiastków kwadratowych)
	e-learn_0041 (utrwalenie pojęcia pierwiastka kwadratowego)	e-learn_0042 (praca ze źródłem – określanie między jakimi liczbami naturalnymi znajduje się liczba niewymierna)	e-learn_0043 (praca ze źródłem – określanie liczb z dokładnością do trzech miejsc po przecinku, między którymi znajduje się liczba niewymierna)
Pierwiastek sześcienny	Uczniowie powtarzają i utrwalają umiejętność obliczania sześciannu liczby poprzez grę Tab_0021 (czerwone i żółte)		
	Nauczyciel wprowadza pojęcie pierwiastka sześciennego korzystając z prezentacji TIK_0090. W trakcie prezentacji uczniowie rozwiązują ćwiczenia.		
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań z fiszki problemowej TIK_0091	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań z fiszki problemowej TIK_0092	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań z fiszki problemowej TIK_0093

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	(zapisywanie i obliczanie pierwiastków sześciennych)	(zapisywanie i obliczanie pierwiastków sześciennych)	(zapisywanie i obliczanie pierwiastków sześciennych)
Własności działań na pierwiastkach	Uczniowie podzieleni są na grupy mieszane; uczeń z zaległościami, uczeń przeciętny, uczeń zdolny. Rozwiązują zadania z fiszek problemowych (TIK_0094-TIK_0099)		
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań z fiszki problemowej TIK_0094 (poprzez ćwiczenia uczniowie formułują własności działań na pierwiastkach kwadratowych)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań z fiszki problemowej TIK_0095 (poprzez ćwiczenia uczniowie formułują własności działań na pierwiastkach kwadratowych)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań z fiszki problemowej TIK_0096 (poprzez ćwiczenia uczniowie formułują własności działań na pierwiastkach kwadratowych)
	Uczniowie rozwiązują zadania z fiszki problemowej TIK_0097 (poprzez ćwiczenia uczniowie formułują własności działań na pierwiastkach sześciennych)	Uczniowie rozwiązują zadania z fiszki problemowej TIK_0098 (poprzez ćwiczenia uczniowie formułują własności działań na pierwiastkach sześciennych)	Uczniowie rozwiązują zadania z fiszki problemowej TIK_0099 (poprzez ćwiczenia uczniowie formułują własności działań na pierwiastkach sześciennych)
	Uczniowie pracują w grupach jednorodnych grupa A – uczniowie z zaległościami, B- uczniowie przeciętni, C – uczniowie zdolni. Wykonują ćwiczenie Tab_0022 (rozwiązanie – symbol pierwiastka stopnia czwartego)		
	e-learn_0044 (własności działań na pierwiastkach)	e-learn_0045 (uwalnianie się od pierwiastka kwadratowego z mianownika ułamka)	e-learn_0046 (uwalnianie się od pierwiastka kwadratowego, pierwiastka sześciennego z mianownika ułamka)
Mnożenie pierwiastków tego samego stopnia	W ramach wprowadzenia dobrego nastroju na zajęciach nauczyciel dzieli uczniów na czteroosobowe zespoły (uczniowie z dwóch sąsiednich ławek). Nauczyciel tłumaczy zasady zabawy – „Przez ostatnich kilka lekcji uczyliśmy się o pierwiastkach, na mój sygnał każdy uczeń zapisuje na kartce jak najwięcej wyrazów związanych z matematyką i zaczynających się na literę p”. Na znak nauczyciela uczniowie przerywają pisanie. Kolejno każda grupa czyta na głos zapisane wyrazy. Każdy uczeń ze swojej listy wykreśla przeczytany wyraz. Wygrywa ta grupa, której pozostało najwięcej nieskreślonych wyrazów.		

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie ćwiczeń Tab_0023(poprzez wykonanie ćwiczenia uczniowie formułują zasadę mnożenia pierwiastków kwadratowych)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie ćwiczeń Tab_0024(poprzez wykonanie ćwiczenia uczniowie formułują zasadę mnożenia pierwiastków kwadratowych)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie ćwiczeń Tab_0025(poprzez wykonanie ćwiczenia uczniowie formułują zasadę mnożenia pierwiastków kwadratowych)
	Nauczyciel wyjaśnia mnożenie pierwiastków sześciennych korzystając z prezentacji TIK_0100. W trakcie prezentacji uczniowie rozwiązują ćwiczenia. Zadania są tak dobrane, że nauczyciel może polecić rozwiązywanie z każdego zadania przykładów a) i b) uczniom z zaległościami, c) i d) uczniom przeciętnym i e) i f) uczniom zdolnym.		
	e-learn_0047 (mnożenie pierwiastków tego samego stopnia)	e-learn_0048 (mnożenie pierwiastków tego samego stopnia)	e-learn_0049 (mnożenie pierwiastków tego samego stopnia, średnia geometryczna)
Wyłączanie czynnika przed znak pierwiastka	Uczniowie oddają prezentacje o liczbie π (e-learn_0027 –nauczyciel wybiera prezentacje lub fragmenty, które zaprezentuje na lekcji: Liczba π).		
	Uczniowie utrwalają zdobyte wcześniej wiadomości i umiejętności wykonując ćwiczenia Tab_0026. Zadania są tak dobrane, że nauczyciel może polecić rozwiązywanie z każdego zadania przykładów a) i b) uczniom z zaległościami, c) i d) uczniom przeciętnym i e) i f) uczniom zdolnym.		
	Uczniowie układają domino literowe Tab_0027 – rozwiązaniem jest temat lekcji (wyłączanie czynnika przed znak pierwiastka)		
	Nauczyciel wprowadza pojęcie wyłączania czynnika przed znak pierwiastka korzystając z prezentacji TIK_101. W trakcie prezentacji uczniowie rozwiązują ćwiczenia. Zadania są tak dobrane, że nauczyciel może polecić rozwiązywanie z każdego zadania przykładów a) i b) uczniom z zaległościami, c) i d) uczniom przeciętnym i e) i f) uczniom zdolnym.		
	e-learn_0050 (wyłączanie czynnika przed znak pierwiastka)	e-learn_0051 (wyłączanie czynnika przed znak pierwiastka)	e-learn_0052 (wyłączanie czynnika przed znak pierwiastka)

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

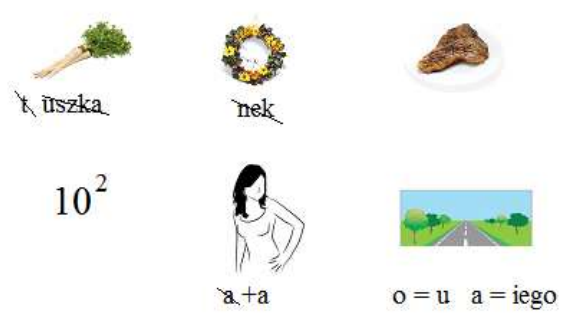
Włączanie czynnika pod znak pierwiastka	Uczniowie utrwalają zdobytą wiedzę i umiejętności wykonując ćwiczenia Tab_0028 (przypomnienie wszystkich umiejętności potrzebnych do włączania czynnika pod znak pierwiastka). Zadania są tak dobrane, że uczniowie mogą rozwiązywać wszystkie zadania lub nauczyciel może polecić rozwiązywanie z każdego zadania przykładów a) uczniom z zaległościami, b) uczniom przeciętnym i c) uczniom zdolnym.		
	Nauczyciel wprowadza pojęcie włączania czynnika pod znak pierwiastka korzystając z prezentacji TIK_102. W trakcie prezentacji uczniowie rozwiązują ćwiczenia. Zadania są tak dobrane, że nauczyciel może polecić rozwiązywanie z każdego zadania przykładów a) i b) uczniom z zaległościami, c) i d) uczniom przeciętnym i e) i f) uczniom zdolnym lub cała klasa rozwiązuje wszystkie zadania.		
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie ćwiczeń TIK_0103 (włączanie czynnika pod znak pierwiastka, porównywanie liczb)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie ćwiczeń TIK_0104 (włączanie czynnika pod znak pierwiastka, porównywanie liczb)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie ćwiczeń TIK_0105 (włączanie czynnika pod znak pierwiastka, porównywanie liczb)
Dzielenie pierwiastków tego samego stopnia	W ramach wprowadzenia dobrego nastroju na zajęciach nauczyciel dzieli uczniów na czteroosobowe zespoły (uczniowie z dwóch sąsiednich ławek). Nauczyciel tłumaczy zasady zabawy – „Przez ostatnich kilka lekcji uczyliśmy się o pierwiastkach, na mój sygnał każdy uczeń zapisuje na kartce jak najwięcej wyrazów, określeń związanych z pierwiastkami”. Na znak nauczyciela uczniowie przerywają pisanie. Kolejno każda grupa czyta na głos zapisane określenia. Każdy uczeń ze swojej listy wykreśla przeczytane określenia i związki wyrazowe. Wygrywa ta grupa, której pozostało najwięcej nieskreślonych określeń.		
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie ćwiczeń Tab_0029 (poprzez wykonanie ćwiczenia uczniowie formułują zasadę dzielenia pierwiastków kwadratowych)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie ćwiczeń Tab_0030 (poprzez wykonanie ćwiczenia uczniowie formułują zasadę dzielenia pierwiastków kwadratowych)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie ćwiczeń Tab_0031 (poprzez wykonanie ćwiczenia uczniowie formułują zasadę dzielenia pierwiastków kwadratowych)
	Nauczyciel wyjaśnia dzielenie pierwiastków sześciennych korzystając z prezentacji TIK_0106. W trakcie prezentacji uczniowie rozwiązują ćwiczenia. Zadania są tak dobrane, że nauczyciel może polecić rozwiązywanie z każdego zadania przykładów a) i b) uczniom z zaległościami, c) i d) uczniom przeciętnym i e) i f) uczniom zdolnym.		
	e-learn_0053 (dzielenie pierwiastków tego samego stopnia)	e-learn_0054 (dzielenie pierwiastków tego samego stopnia)	e-learn_0055 (dzielenie pierwiastków tego samego stopnia)

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego






Pierwiastki a obwody i pola figur	Uczniowie wspólnie rozwiązują zadania z Tab_0032 (obwód i pole figur)		
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie ćwiczeń Tab_0033 (pola figur)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie ćwiczeń Tab_0034 (pola figur)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie ćwiczeń Tab_0035 (pola figur)
	e-learn_0056 (pole wielokąta)	e-learn_0057 (pole wielokąta)	e-learn_0058 (pole wielokąta)
Sprawdź, czy potrafisz?	Uczniowie pracują w grupach mieszanych (uczeń z zaległościami, uczeń przeciętny, uczeń zdolny) Po rozwiązaniu zadań TIK_0110 – TIK_112 uczniowie zaznaczają rozwiązanie na wspólnym diagramie Tab_0036 (hasło – Zmierchnica trupia główka). Po rozwiązaniu zadań TIK_0113 – TIK_115 uczniowie zaznaczają rozwiązanie na wspólnym diagramie Tab_0037 (hasło – Władysławowo). Po rozwiązaniu zadań TIK_0116 – TIK_118 uczniowie zaznaczają rozwiązanie na wspólnym diagramie Tab_0038 (hasło – Lepidopterologia).		
	Uczniowie rozwiązują zadania TIK_0107 (zadanie 1) TIK_0110 (zadanie 2) TIK_0113 (zadanie 3) TIK_0116 (zadanie 4)	Uczniowie rozwiązują zadania TIK_0108 (zadanie 1) TIK_0111 (zadanie 2) TIK_0114 (zadanie 3) TIK_0117 (zadanie 4)	Uczniowie rozwiązują zadania TIK_0109 (zadanie 1) TIK_0112 (zadanie 2) TIK_0115 (zadanie 3) TIK_0118 (zadanie 4)
	Po wykonaniu wszystkich zadań i odczytaniu hasła uczniowie kolorują „kwiatek” do bukietu wiedzy i umiejętności” TIK_0119		

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

1. Aplikacje TIK



Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0083
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0083/R
3	Tytuł	Pierwiastek stopnia drugiego - rebus
4	Słowa kluczowe	rebus
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word Rozwiąż rebus, a poznasz temat dzisiejszej lekcji</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0084
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0084/R
3	Tytuł	Pierwiastek stopnia drugiego - rebus
4	Słowa kluczowe	rebus
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word Rozwiąż rebus, a poznasz temat dzisiejszej lekcji</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  ogi </div> <div style="text-align: center;">  k t = s </div> <div style="text-align: center;">  cz a </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> $10^4 : 10^2$ </div> <div style="text-align: center;">  e = a </div> <div style="text-align: center;">  a = iego </div> </div>
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0085
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0085/R
3	Tytuł	Pierwiastek stopnia drugiego - rebus
4	Słowa kluczowe	rebus
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Rozwiąż rebus, a poznasz temat dzisiejszej lekcji</p>  <p>wsza ta = s ko e = a</p>  <p>o a = u tab</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji																																
1	Identyfikator pozycji	TIK_0086																																
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0086/M																																
3	Tytuł	Pierwiastek kwadratowy																																
4	Słowa kluczowe	Pierwiastek																																
5	Etap edukacyjny	3																																
6	Rodzaj adresata	1,2,3																																
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Prezentacja multimedialna</p> <p>Slajd 1.</p> <p>W każdym przykładzie wskaź liczbę nieujemną, która podniesiona do potęgi drugiej jest równa wyróżnionej liczbie.</p> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td colspan="4">4</td> <td colspan="4">36</td> </tr> <tr> <td>2</td><td>0,2</td><td>-2</td><td>-0,2</td> <td>-0,6</td><td>6</td><td>0,6</td><td>-6</td> </tr> <tr> <td colspan="4">$\frac{25}{9}$</td> <td colspan="4">0,81</td> </tr> <tr> <td>$\frac{5}{3}$</td><td>$\frac{1}{3}$</td><td>$-\frac{5}{3}$</td><td>$\frac{5}{9}$</td> <td>-0,09</td><td>0,9</td><td>-0,9</td><td>0,09</td> </tr> </table>	4				36				2	0,2	-2	-0,2	-0,6	6	0,6	-6	$\frac{25}{9}$				0,81				$\frac{5}{3}$	$\frac{1}{3}$	$-\frac{5}{3}$	$\frac{5}{9}$	-0,09	0,9	-0,9	0,09
4				36																														
2	0,2	-2	-0,2	-0,6	6	0,6	-6																											
$\frac{25}{9}$				0,81																														
$\frac{5}{3}$	$\frac{1}{3}$	$-\frac{5}{3}$	$\frac{5}{9}$	-0,09	0,9	-0,9	0,09																											

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Slajd 2.

Wykonane ćwiczenie możemy zapisać

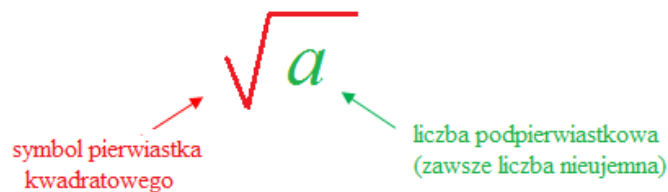
$$2^2 = 4 \quad 6^2 = 36 \quad \left(\frac{5}{3}\right)^2 = \frac{25}{9} \quad (0,9)^2 = 0,81$$

Narrator Działaniem odwrotnym do potęgowania jest pierwiastkowanie co zapisujemy **zapisy pojawiają się animacyjnie**

$$2 = \sqrt{4} \quad 6 = \sqrt{36} \quad \frac{5}{3} = \sqrt{\frac{25}{9}} \quad 0,9 = \sqrt{0,81}$$

Slajd 3.

Zapis pierwiastka kwadratowego



Znikają kolorowe podpisy i animacyjnie pojawia się dalsza część zapisu do tekstu -pierwiastek kwadratowy z liczby nieujemnej a, równa się takiej liczbie nieujemnej b, która podniesiona do kwadratu równa się liczbie a.

$$\sqrt{a} = b \quad \text{bo} \quad b^2 = a$$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Slajd 4.

Pierwiastek kwadratowy

$$\sqrt{a} = b \quad \text{bo} \quad b^2 = a \quad a \geq 0, b \geq 0$$

*Pierwiastek kwadratowy to nowe słowa,
od których wcale nie boli głowa.
Pierwiastek ten liczbie nieujemnej się równa,
której kwadrat - tej podpierwiastkiem dorówna.*



Slajd 5.

Ćwiczenia dla ucznia

Ćwiczenie 1.

Przeczytaj zapisane poniżej liczby

$$\sqrt{4}, \sqrt{25}, \sqrt{100}$$

$$\sqrt{0,01}, \sqrt{1,21}, \sqrt{0,0009}$$

$$\sqrt{\frac{9}{4}}, \sqrt{\frac{25}{16}}, \sqrt{1\frac{7}{9}}$$

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Ćwiczenie 2. Oblicz :</p> <p>a) $\sqrt{36}$, $\sqrt{49}$, $\sqrt{81}$ b) $\sqrt{0,04}$, $\sqrt{0,09}$, $\sqrt{0,16}$ c) $\sqrt{\frac{9}{25}}$, $\sqrt{\frac{4}{100}}$, $\sqrt{\frac{36}{16}}$</p> <p>Ćwiczenie 3. Wpisz w kwadraty odpowiednie liczby.</p> <p>a) $\sqrt{\diamond} = 8$ $\sqrt{\diamond} = 10$ $\sqrt{\diamond} = 1$ b) $\sqrt{\diamond} = \frac{1}{10}$ $\sqrt{\diamond} = \frac{2}{10}$ $\sqrt{\diamond} = \frac{3}{10}$</p> <p>Ćwiczenie 4. W każdej parze wskaż liczbę większą. Spróbuj uzasadnić swój wybór.</p> <p>a) $\sqrt{4}$ i $\sqrt{16}$ b) $\sqrt{\frac{16}{9}}$ i $\sqrt{\frac{16}{25}}$ c) $\sqrt{\frac{81}{49}}$ i $\sqrt{\frac{4}{49}}$</p> <p>Ćwiczenie 5. Każdą sumę zapisz w postaci iloczynu liczby naturalnej i pierwiastka kwadratowego:</p> <p>$\sqrt{4} + \sqrt{4}$ $\sqrt{9} + \sqrt{9} + \sqrt{9}$ $\sqrt{25} + \sqrt{25} + \sqrt{25} + \sqrt{25} + \sqrt{25}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0087
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0087/S
3	Tytuł	Pierwiastek kwadratowy
4	Słowa kluczowe	Pierwiastek, wartość
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Zapisz używając symbolu pierwiastka</p> <p>a) pierwiastek kwadratowy z liczby 121</p> <p>b) pierwiastek stopnia drugiego z liczby 0,0016</p> <p>c) pierwiastek kwadratowy z liczby 0</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Oblicz wartość pierwiastków</p> <p>a) $\sqrt{4}$, $\sqrt{9}$, $\sqrt{100}$</p> <p>b) $\sqrt{\frac{1}{16}}$, $\sqrt{\frac{1}{64}}$, $\sqrt{\frac{16}{25}}$</p> <p>Zadanie 3.</p> <p>Używając symbolu pierwiastka oraz poniższych liczb zapisz pary liczb równych:</p> <p>$\frac{7}{25}$, $\frac{10}{10}$, 49, $\frac{100}{49}$, 7, $\frac{49}{100}$, 8, $\frac{10}{7}$, 5, 64</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 4. Oblicz, wiedząc że pierwiastkowanie wykonujemy przed mnożeniem i dzieleniem</p> <p>a) $\sqrt{4} - 5$, $7 + \sqrt{36}$, $\sqrt{100} - \sqrt{64}$</p> <p>b) $3 \cdot \sqrt{9}$, $\sqrt{100} : \sqrt{25}$, $6 \cdot \sqrt{1\frac{7}{9}}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0088
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0088/S
3	Tytuł	Pierwiastek kwadratowy
4	Słowa kluczowe	Pierwiastek, wartość
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Przekreśl nieprawidłowo zapisane wyrażenia</p> <p>a) $\sqrt{-4} = -2$ b) $\sqrt{4} = 2$ c) $\sqrt{4} = -2$</p> <p>Zadanie 2. Oblicz wartość pierwiastków</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>a) $\sqrt{100}$, $\sqrt{121}$, $\sqrt{169}$</p> <p>b) $\sqrt{2\frac{1}{4}}$, $\sqrt{1\frac{24}{25}}$, $\sqrt{0,000289}$</p> <p>Zadanie 3. Używając symbolu pierwiastka oraz poniższych liczb zapisz pary liczb równych:</p> <p>$6\frac{1}{4}$, 9 , $\frac{7}{12}$, $0,36$, $\frac{1}{25}$, $\frac{49}{144}$, $0,6$, $\frac{1}{5}$, $\frac{5}{2}$</p> <p>Zadanie 4. Oblicz, wiedząc że pierwiastkowanie wykonujemy przed mnożeniem i dzieleniem</p> <p>a) $\sqrt{4} - 25$, $7 + \sqrt{16}$, $\sqrt{225} - \sqrt{169}$</p> <p>b) $\sqrt{25} \cdot \sqrt{9}$, $\frac{\sqrt{4} \cdot \sqrt{36}}{\sqrt{81}}$, $(\sqrt{196} - \sqrt{144}) \cdot \sqrt{25}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0089
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0089/S
3	Tytuł	Pierwiastek kwadratowy
4	Słowa kluczowe	Pierwiastek, wartość
5	Etap edukacyjny	3

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Przekreśl nieprawidłowo zapisane wyrażenia</p> <p>a) $-\sqrt{4} = -2$ b) $\sqrt{4} = -(-2)$ c) $\sqrt{4} = -2$</p> <p>Zadanie 2. Oblicz wartość pierwiastków</p> <p>a) $\sqrt{1,44}$, $\sqrt{1,21}$, $\sqrt{1,69}$</p> <p>b) $\sqrt{0,0625}$, $\sqrt{2\frac{2}{49}}$, $\sqrt{0,000361}$</p> <p>Zadanie 3. Używając symbolu pierwiastka oraz poniższych liczb zapisz pary liczb równych:</p> <p>0,64 3,5 $\frac{8}{10}$ 10 000 $12\frac{1}{4}$ $\frac{256}{81}$ 102 $\frac{16}{9}$</p> <p>Zadanie 4. Oblicz, wiedząc że pierwiastkowanie wykonujemy przed mnożeniem i dzieleniem</p> <p>a) $\sqrt{4} + 5^3$, $7^2 - 2 \cdot \sqrt{16}$, $\sqrt{10000} - \sqrt{169}$</p> <p>b) $\sqrt{1,44} \cdot \sqrt{\frac{16}{144}}$, $(\sqrt{100} - \sqrt{81}) \cdot (\sqrt{196} - \sqrt{144})$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0090
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0090/M
3	Tytuł	Pierwiastek sześcienny
4	Słowa kluczowe	Pierwiastek
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Prezentacja multimedialna Opis pod tabelką
8	Uwagi lub zalecenia	

Slajd 1.

W każdym przykładzie wskaż liczbę, która podniesiona do potęgi trzeciej jest równa wyróżnionej liczbie.

-1

8

1 -1 0 0,1

-2 2 4 -4

-27

$\frac{1}{64}$

3 0,3 -3 -0,3

$-\frac{1}{8}$ $\frac{1}{8}$ $-\frac{1}{4}$ $\frac{1}{4}$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Slajd 2.

Wykonane ćwiczenie możemy zapisać

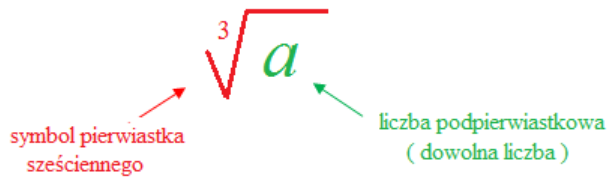
$$(-1)^3 = -1 \quad 2^3 = 8 \quad (-3)^3 = -27 \quad \left(\frac{1}{4}\right)^3 = \frac{1}{64}$$

Narrator Działaniem odwrotnym do potęgowania jest pierwiastkowanie co zapisujemy **zapisy pojawiają się animacyjnie**

$$-1 = \sqrt[3]{-1} \quad 2 = \sqrt[3]{8} \quad -3 = \sqrt[3]{-27} \quad \frac{1}{4} = \sqrt[3]{\frac{1}{64}}$$

Slajd 3.

Zapis pierwiastka sześciennego


$$\sqrt[3]{a}$$

Znikają kolorowe podpisy i animacyjnie pojawia się dalsza część zapisu do tekstu

-pierwiastek sześcienny z dowolnej liczby a , równa się takiej liczbie b , która podniesiona do sześcienu równa się liczbie a .

$$\sqrt[3]{a} = b \quad \text{bo} \quad b^3 = a$$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Slajd 4.

Pierwiastek sześcienny

$$\sqrt[3]{a} = b \quad \text{bo} \quad b^3 = a$$

*Pierwiastek stopnia trzeciego
to nowość w tej klasie kolego.*

*Pierwiastek ten z każdej liczby dozwolony
i równy takiej, której sześcienną policzoną
liczbę pod pierwiastkiem daje,
z czego każdy sprawę sobie zdaje.*



Slajd 5.

Ćwiczenia dla ucznia

Ćwiczenie 1.

Przeczytaj zapisane poniżej liczby

$$\sqrt[3]{8}, \sqrt[3]{125}, \sqrt[3]{1000}$$

$$\sqrt[3]{0,001}, \sqrt[3]{0,027}, \sqrt[3]{0,064}$$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Ćwiczenie 2.

Oblicz :

a) $\sqrt[3]{1}$, $\sqrt[3]{-8}$, $\sqrt[3]{27}$

b) $\sqrt[3]{-1000}$, $\sqrt[3]{1000}$, $\sqrt[3]{8000}$

Ćwiczenie 3.

Wpisz w kwadraty odpowiednie liczby.

a) $\sqrt[3]{0} = \diamond$ $\sqrt[3]{-27} = \diamond$ $\sqrt[3]{64} = \diamond$

b) $\sqrt[3]{\diamond} = 2$ $\sqrt[3]{\diamond} = -2$ $\sqrt[3]{\diamond} = 3$

Ćwiczenie 4.

W każdej parze wskaż liczbę większą. Spróbuj uzasadnić swój wybór.

a) $\sqrt[3]{8}$ i $\sqrt[3]{27}$ b) $\sqrt[3]{8}$ i $\sqrt[3]{-27}$

c) $\sqrt[3]{-8}$ i $\sqrt[3]{27}$ d) $\sqrt[3]{-8}$ i $\sqrt[3]{-27}$

Ćwiczenie 5.

Każdą sumę zapisz w postaci iloczynu liczby naturalnej i pierwiastka sześciennego

a) $\sqrt[3]{8} + \sqrt[3]{8} + \sqrt[3]{8}$ b) $\sqrt[3]{125} + \sqrt[3]{125}$

c) $\sqrt[3]{-64} + \sqrt[3]{-64}$ d) $\sqrt[3]{-216} + \sqrt[3]{-216}$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0091
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0091/S
3	Tytuł	Pierwiastek sześcienny
4	Słowa kluczowe	Pierwiastek, wartość
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Zapisz używając symbolu pierwiastka</p> <p>a) pierwiastek sześcienny z liczby 27 b) pierwiastek stopnia trzeciego z liczby 0,0008 c) pierwiastek sześcienny z liczby 0</p> <p>Zadanie 2. Oblicz wartość pierwiastków</p> <p>a) $\sqrt[3]{0}$, $\sqrt[3]{1}$, $\sqrt[3]{-1}$ b) $\sqrt[3]{-8}$, $\sqrt[3]{64}$, $\sqrt[3]{-64}$</p> <p>Zadanie 3. Używając symbolu pierwiastka sześciennego oraz poniższych liczb zapisz pary liczb równych:</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$64, \frac{3}{2}, 4, 27, -\frac{27}{8}, -64, , -27, \frac{27}{8}, -3, -4, -\frac{3}{2}$ <p>Zadanie 4. Oblicz, wiedząc że pierwiastkowanie wykonujemy przed mnożeniem i dzieleniem</p> <p>a) $\sqrt[3]{8} - 1$, $\sqrt[3]{1000} + 9$, $\sqrt[3]{64} + \sqrt{64}$,</p> <p>b) $3 \cdot \sqrt[3]{-8}$, $\sqrt[3]{27} \cdot \sqrt[3]{-1}$, $198 \cdot \sqrt[3]{0}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0092
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0092/S
3	Tytuł	Pierwiastek sześcienny
4	Słowa kluczowe	Pierwiastek, wartość
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Przekreśl nieprawidłowo zapisane wyrażenia</p> <p>a) $\sqrt[3]{-8} = 2$ b) $\sqrt[3]{64} = -4$ c) $\sqrt[3]{-27} = -3$</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 2. Oblicz wartość pierwiastków</p> <p>a) $\sqrt[3]{125}$, $\sqrt[3]{-64}$, $\sqrt[3]{27}$</p> <p>b) $\sqrt[3]{\frac{8}{27}}$, $\sqrt[3]{3\frac{3}{8}}$, $\sqrt[3]{0,216}$</p> <p>Zadanie 3. Używając symbolu pierwiastka sześciennego oraz poniższych liczb zapisz pary liczb równych:</p> <p>-8 , $-\frac{125}{64}$, -2 , 5 , $-\frac{4}{5}$, -125 , $\frac{64}{125}$, -5 , 125 , $-1\frac{1}{4}$</p> <p>Zadanie 4. Oblicz, wiedząc że pierwiastkowanie wykonujemy przed mnożeniem i dzieleniem</p> <p>a) $\sqrt[3]{-8} - \sqrt[3]{-27}$, b) $\sqrt[3]{1000} + (-3)^3$</p> <p>c) $\sqrt[3]{-64} + \sqrt{64}$, d) $\sqrt{0,04} \cdot \sqrt[3]{8}$,</p> <p>e) $\sqrt[3]{0,008} : \sqrt{4}$, f) $(\sqrt[3]{-216} + 3) \cdot \sqrt[3]{-125}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0093
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0093/S
3	Tytuł	Pierwiastek sześcienny



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

4	Słowa kluczowe	Pierwiastek, wartość
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Przekreśl nieprawidłowo zapisane wyrażenia a) $-\sqrt[3]{8} = -2$ b) $-\sqrt[3]{-8} = -(-2)$ c) $\sqrt[3]{8} = -(-2)$</p> <p>Zadanie 2. Oblicz wartość pierwiastków a) $\sqrt[3]{\frac{8}{125}}$, $\sqrt[3]{-\frac{1000}{343}}$, $\sqrt[3]{4\frac{17}{27}}$ b) $\sqrt[3]{-0,512}$, $\sqrt[3]{0,000001}$, $\sqrt[3]{0,000729}$</p> <p>Zadanie 3. Używając symbolu pierwiastka oraz poniższych liczb zapisz pary liczb równych: 1000, $\frac{3}{5}$, $2,5$, $\frac{125}{8}$, $106:105$, $0,216$</p> <p>Zadanie 4. Oblicz, a następnie wskaż liczbę większą a) $\sqrt[3]{64}$ i $\sqrt{2\sqrt{8\sqrt{64}}}$ b) $\sqrt{\sqrt{\sqrt{256}}}$ i $\sqrt{\sqrt[3]{512}}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0094
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0094/S
3	Tytuł	Własności działań na pierwiastkach kwadratowych
4	Słowa kluczowe	Kwadrat pierwiastka, pierwiastek kwadratu
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Mnożenie pierwiastków kwadratowych z tej samej liczby. Oblicz według wzoru.</p> $\sqrt{9} \cdot \sqrt{9} = 3 \cdot 3 = 9 \quad \text{czyli} \quad \sqrt{9} \cdot \sqrt{9} = 9$ $\sqrt{16} \cdot \sqrt{16} = _ \cdot _ = _ \quad \text{czyli} \quad \sqrt{16} \cdot \sqrt{16} = _$ $\sqrt{49} \cdot \sqrt{49} = _ \quad \text{czyli} \quad _$ $\sqrt{a} \cdot \sqrt{_} = _$ <p>Zadanie 2.</p> <p>Pierwiastek kwadratowy do potęgi drugiej. Oblicz według wzoru.</p> $(\sqrt{4})^2 = (2)^2 = 4 \quad \text{czyli} \quad (\sqrt{4})^2 = 4$ $(\sqrt{9})^2 = (_)^2 = _ \quad \text{czyli} \quad (\sqrt{9})^2 = _$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$(\sqrt{25})^2 = _ = _ \quad \text{czyli } _ = _$ $(\sqrt{a})^2 = _$ Zadanie 3. Pierwiastek kwadratowy z liczby do potęgi drugiej. Oblicz według wzoru. $\sqrt{3^2} = \sqrt{9} = 3 \quad \text{czyli } \sqrt{3^2} = 3$ $\sqrt{5^2} = \sqrt{_} = _ \quad \text{czyli } \sqrt{5^2} = _$ $\sqrt{8^2} = _ = _ \quad \text{czyli } _ = _$ $\sqrt{a^2} = _$
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0095
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0095/S
3	Tytuł	Własności działań na pierwiastkach kwadratowych
4	Słowa kluczowe	Kwadrat pierwiastka, pierwiastek kwadratu

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Mnożenie pierwiastków kwadratowych z tej samej liczby. Oblicz według wzoru.</p> $\sqrt{81} \cdot \sqrt{81} = 9 \cdot 9 = 81 \quad \text{czyli} \quad \sqrt{81} \cdot \sqrt{81} = 81$ $\sqrt{\frac{1}{25}} \cdot \sqrt{\frac{1}{25}} = _ \cdot _ = _ \quad \text{czyli} \quad \sqrt{\frac{1}{25}} \cdot \sqrt{\frac{1}{25}} = _$ $\sqrt{\frac{9}{16}} \cdot \sqrt{\frac{9}{16}} = _ \quad \text{czyli} \quad _$ $\sqrt{a} \cdot \sqrt{a} = _$ <p>Zadanie 2. Pierwiastek kwadratowy do potęgi drugiej. Oblicz według wzoru.</p> $(\sqrt{64})^2 = (8)^2 = 64 \quad \text{czyli} \quad (\sqrt{64})^2 = 64$ $\left(\sqrt{\frac{1}{100}}\right)^2 = \left(\frac{1}{10}\right)^2 = _ \quad \text{czyli} \quad \left(\sqrt{\frac{1}{100}}\right)^2 = _$ $\left(\sqrt{\frac{9}{25}}\right)^2 = _ = _ \quad \text{czyli} \quad _ = _$ $(\sqrt{a})^2 = _$ <p>Zadanie 3. Pierwiastek kwadratowy z liczby do potęgi drugiej. Oblicz według wzoru.</p> $\sqrt{4^2} = \sqrt{16} = 4 \quad \text{czyli} \quad \sqrt{4^2} = 4$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$\sqrt{\left(\frac{1}{3}\right)^2} = \sqrt{\quad} = \quad \quad \text{czyli} \quad \sqrt{\left(\frac{1}{3}\right)^2} = \quad$ $\sqrt{\left(\frac{2}{7}\right)^2} = \quad = \quad \quad \text{czyli} \quad \sqrt{\left(\frac{2}{7}\right)^2} = \quad$ $\sqrt{a^2} = \quad$
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0096
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0096/S
3	Tytuł	Własności działań na pierwiastkach kwadratowych
4	Słowa kluczowe	Kwadrat pierwiastka, pierwiastek kwadratu
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Mnożenie pierwiastków kwadratowych z tej samej liczby. Oblicz według wzoru.</p> $\sqrt{36} \cdot \sqrt{36} = 6 \cdot 6 = 36 \quad \text{czyli} \quad \sqrt{36} \cdot \sqrt{36} = 36$ $\sqrt{0,04} \cdot \sqrt{0,04} = \quad \cdot \quad = \quad \quad \text{czyli} \quad \sqrt{0,04} \cdot \sqrt{0,04} = \quad$

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$\sqrt{1,21} \cdot \sqrt{1,21} = \underline{\hspace{2cm}} \quad \text{czyli } \underline{\hspace{2cm}}$ $\sqrt{a} \cdot \sqrt{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$ <p>Zadanie 2. Pierwiastek kwadratowy do potęgi drugiej. Oblicz według wzoru.</p> $(\sqrt{81})^2 = (9)^2 = 81 \quad \text{czyli } (\sqrt{81})^2 = 81$ $(\sqrt{0,64})^2 = (\hspace{1cm})^2 = \underline{\hspace{1cm}} \quad \text{czyli } (\sqrt{0,64})^2 = \underline{\hspace{1cm}}$ $(\sqrt{1,44})^2 = \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}} \quad \text{czyli } \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$ $(\sqrt{a})^2 = \underline{\hspace{2cm}}$ <p>Zadanie 3. Pierwiastek kwadratowy z liczby do potęgi drugiej. Oblicz według wzoru.</p> $\sqrt{7^2} = \sqrt{49} = 7 \quad \text{czyli } \sqrt{7^2} = 7$ $\sqrt{1,5^2} = \sqrt{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}} \quad \text{czyli } \sqrt{1,5^2} = \underline{\hspace{1cm}}$ $\sqrt{0,8^2} = \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}} \quad \text{czyli } \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$ $\sqrt{a^2} = \underline{\hspace{2cm}}$
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0097
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0097/S
3	Tytuł	Własności działań na pierwiastkach sześciennych
4	Słowa kluczowe	Sześcian pierwiastka, pierwiastek sześcianu
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Mnożenie pierwiastków sześciennych z tej samej liczby. Oblicz według wzoru.</p> $\sqrt[3]{-8} \cdot \sqrt[3]{-8} \cdot \sqrt[3]{-8} = (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) = -8 \quad \text{czyli} \quad \sqrt[3]{-8} \cdot \sqrt[3]{-8} \cdot \sqrt[3]{-8} = -8$ $\sqrt[3]{27} \cdot \sqrt[3]{27} \cdot \sqrt[3]{27} = _ \cdot _ \cdot _ = _ \quad \text{czyli} \quad \sqrt[3]{27} \cdot \sqrt[3]{27} \cdot \sqrt[3]{27} = _$ $\sqrt[3]{64} \cdot \sqrt[3]{64} \cdot \sqrt[3]{64} = _ = _ \quad \text{czyli} \quad _ = _$ $\sqrt[3]{a} \cdot \sqrt[3]{a} \cdot \sqrt[3]{a} = _$ <p>Zadanie 2. Pierwiastek sześcienny do potęgi trzeciej. Oblicz według wzoru.</p> $\left(\sqrt[3]{-125}\right)^3 = (-5)^3 = -125 \quad \text{czyli} \quad \left(\sqrt[3]{-125}\right)^3 = -125$

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

4	Słowa kluczowe	Sześcian pierwiastka, pierwiastek sześciannu
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Mnożenie pierwiastków sześciennych z tej samej liczby. Oblicz według wzoru.</p> $\sqrt[3]{-27} \cdot \sqrt[3]{-27} \cdot \sqrt[3]{-27} = (-3) \cdot (-3) \cdot (-3) = -27 \quad \text{czyli} \quad \sqrt[3]{-27} \cdot \sqrt[3]{-27} \cdot \sqrt[3]{-27} = -27$ $\sqrt[3]{\frac{1}{8}} \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{8}} \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{8}} = _ \cdot _ \cdot _ = _ \quad \text{czyli} \quad \sqrt[3]{\frac{1}{8}} \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{8}} \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{8}} = _$ $\sqrt[3]{\frac{27}{64}} \cdot \sqrt[3]{\frac{27}{64}} \cdot \sqrt[3]{\frac{27}{64}} = _ = _ \quad \text{czyli} \quad _ = _$ $\sqrt[3]{a} \cdot \sqrt[3]{a} \cdot \sqrt[3]{a} = _$ <p>Zadanie 2. Pierwiastek sześcienny do potęgi trzeciej. Oblicz według wzoru.</p> $\left(\sqrt[3]{125}\right)^3 = (5)^3 = 125 \quad \text{czyli} \quad \left(\sqrt[3]{125}\right)^3 = 125$ $\left(\sqrt[3]{-\frac{1}{8}}\right)^3 = \left(-\right)^3 = _ \quad \text{czyli} \quad \left(\sqrt[3]{-\frac{1}{8}}\right)^3 = _$ $\left(\sqrt[3]{\frac{8}{27}}\right)^3 = _ = _ \quad \text{czyli} \quad _ = _$ $\left(\sqrt[3]{a}\right)^3 = _$

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 3. Pierwiastek sześcienny z liczby do potęgi trzeciej. Oblicz według wzoru.</p> $\sqrt[3]{3^3} = \sqrt[3]{27} = 3 \qquad \text{czyli} \qquad \sqrt[3]{3^3} = 3$ $\sqrt[3]{\left(\frac{1}{2}\right)^3} = \sqrt[3]{-} = - \qquad \text{czyli} \qquad \sqrt[3]{\left(\frac{1}{2}\right)^3} = -$ $\sqrt[3]{\left(-\frac{1}{4}\right)^3} = \text{---} = \text{---} \qquad \text{czyli} \qquad \text{---} = \text{---}$ $\sqrt[3]{a^3} = \text{---}$
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0099
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0099/S
3	Tytuł	Własności działań na pierwiastkach sześciennych
4	Słowa kluczowe	Sześcian pierwiastka, pierwiastek sześcianu
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Mnożenie pierwiastków sześciennych z tej samej liczby. Oblicz według wzoru.</p> $\sqrt[3]{0,008} \cdot \sqrt[3]{0,008} \cdot \sqrt[3]{0,008} = 0,2 \cdot 0,2 \cdot 0,2 = 0,008 \quad \text{czyli} \quad \sqrt[3]{0,008} \cdot \sqrt[3]{0,008} \cdot \sqrt[3]{0,008} = 0,008$ $\sqrt[3]{-0,027} \cdot \sqrt[3]{-0,027} \cdot \sqrt[3]{-0,027} = \underline{\quad} \cdot \underline{\quad} \cdot \underline{\quad} = \underline{\quad} \quad \text{czyli} \quad \sqrt[3]{-0,027} \cdot \sqrt[3]{-0,027} \cdot \sqrt[3]{-0,027} = \underline{\quad}$ $\sqrt[3]{0,125} \cdot \sqrt[3]{0,125} \cdot \sqrt[3]{0,125} = \underline{\quad} \cdot \underline{\quad} \cdot \underline{\quad} = \underline{\quad} \quad \text{czyli} \quad \underline{\quad} \cdot \underline{\quad} \cdot \underline{\quad} = \underline{\quad}$ $\sqrt[3]{a} \cdot \sqrt[3]{a} \cdot \sqrt[3]{a} = \underline{\quad}$ <p>Zadanie 2. Pierwiastek sześcienny do potęgi trzeciej. Oblicz według wzoru.</p> $\left(\sqrt[3]{-125}\right)^3 = (-5)^3 = -125 \quad \text{czyli} \quad \left(\sqrt[3]{-125}\right)^3 = -125$ $\left(\sqrt[3]{-0,064}\right)^3 = (\underline{\quad})^3 = \underline{\quad} \quad \text{czyli} \quad \left(\sqrt[3]{-0,064}\right)^3 = \underline{\quad}$ $\left(\sqrt[3]{0,216}\right)^3 = \underline{\quad} = \underline{\quad} \quad \text{czyli} \quad \underline{\quad} = \underline{\quad}$ $\left(\sqrt[3]{a}\right)^3 = \underline{\quad}$ <p>Zadanie 3. Pierwiastek sześcienny z liczby do potęgi trzeciej. Oblicz według wzoru.</p> $\sqrt[3]{(-0,2)^3} = \sqrt[3]{-0,008} = -0,2 \quad \text{czyli} \quad \sqrt[3]{(-0,2)^3} = -0,2$ $\sqrt[3]{(0,1)^3} = \sqrt[3]{\underline{\quad}} = \underline{\quad} \quad \text{czyli} \quad \sqrt[3]{(0,1)^3} = \underline{\quad}$ $\sqrt[3]{\left(-\frac{1}{4}\right)^3} = \underline{\quad} = \underline{\quad} \quad \text{czyli} \quad \underline{\quad} = \underline{\quad}$
---	----------------------------------	---



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$\sqrt[3]{a^3} = \underline{\hspace{2cm}}$
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0100
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0100/M
3	Tytuł	Mnożenie pierwiastków sześciennych
4	Słowa kluczowe	Iloczyn, mnożenie, pierwiastki
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Prezentacja multimedialna
8	Uwagi lub zalecenia	

Slajd 1.

Iloczyn pierwiastków sześciennych

Animacja do linijki pierwszej i drugiej

$$\sqrt[3]{8} \cdot \sqrt[3]{27} = 2 \cdot 3 = 6$$

$$\sqrt[3]{8 \cdot 27} = \sqrt[3]{216} = 6$$

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Animacyjnie pojawia się klamra i za klamrą zapis

$$\left. \begin{array}{l} \sqrt[3]{8} \cdot \sqrt[3]{27} = 2 \cdot 3 = 6 \\ \sqrt[3]{8 \cdot 27} = \sqrt[3]{216} = 6 \end{array} \right\} \sqrt[3]{8} \cdot \sqrt[3]{27} = \sqrt[3]{8 \cdot 27}$$

$$\sqrt[3]{125} \cdot \sqrt[3]{8} = 5 \cdot 2 = 10$$

$$\sqrt[3]{125 \cdot 8} = \sqrt[3]{1000} = 10$$

$$\left. \begin{array}{l} \sqrt[3]{125} \cdot \sqrt[3]{8} = 5 \cdot 2 = 10 \\ \sqrt[3]{125 \cdot 8} = \sqrt[3]{1000} = 10 \end{array} \right\} \sqrt[3]{125} \cdot \sqrt[3]{8} = \sqrt[3]{125 \cdot 8}$$

Slajd 2.

Mnożenie pierwiastków kwadratowych

$$\sqrt{a} \cdot \sqrt{b} = \sqrt{a \cdot b} \quad \begin{array}{l} a \geq 0, \\ b \geq 0 \end{array}$$

Mnożenie pierwiastków sześciennych

$$\sqrt[3]{a} \cdot \sqrt[3]{b} = \sqrt[3]{a \cdot b}$$



$$\sqrt{a} \cdot \sqrt{b} = \sqrt{a \cdot b}$$

$$\sqrt[3]{a} \cdot \sqrt[3]{b} = \sqrt[3]{a \cdot b}$$

*Pierwiastków tego samego stopnia mnożenie to różnymi liczbami fajnie się bawienie
Liczby pod pierwiastkiem trzeba pomnożyć,
a na końcu symbol pierwiastka dołożyć.*

Slajd 3.

Mnożenie pierwiastków tego samego stopnia



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Slajd 4.

Ćwiczenia dla ucznia

Ćwiczenie 1.

Oblicz, korzystając z własności działań na pierwiastkach

a) $\sqrt{4} \cdot \sqrt{25}$, $\sqrt{2} \cdot \sqrt{50}$, $\sqrt{27} \cdot \sqrt{3}$

b) $\sqrt[3]{3} \cdot \sqrt[3]{9}$, $\sqrt[3]{-4} \cdot \sqrt[3]{2}$, $\sqrt[3]{-8} \cdot \sqrt[3]{-2}$

c) $\sqrt{10} \cdot \sqrt{10}$, $\sqrt{5} \cdot \sqrt{20}$, $\sqrt{0,4} \cdot \sqrt{250}$

d) $\sqrt[3]{-4} \cdot \sqrt[3]{16}$, $\sqrt[3]{4} \cdot \sqrt[3]{54}$, $\sqrt[3]{-0,09} \cdot \sqrt[3]{-300}$

e) $\sqrt{0,72} \cdot \sqrt{2}$, $\sqrt{0,04} \cdot \sqrt{49}$, $\sqrt{50} \cdot \sqrt{12,5}$

f) $\sqrt[3]{-49} \cdot \sqrt[3]{-7}$, $\sqrt[3]{-12,5} \cdot \sqrt[3]{80}$, $\sqrt[3]{-0,02} \cdot \sqrt[3]{-1350}$

Ćwiczenie 2.

Oblicz

a) $\sqrt{9 \cdot 100}$, $\sqrt{81 \cdot 16}$, $\sqrt{25 \cdot 64}$

b) $\sqrt[3]{27 \cdot 64}$, $\sqrt[3]{8 \cdot 1000}$, $\sqrt[3]{-8 \cdot (-27)}$

c) $\sqrt{100 \cdot 121}$, $\sqrt{\frac{1}{100} \cdot \frac{49}{4}}$, $\sqrt{0,04 \cdot 0,81}$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

$$d) \sqrt[3]{-125 \cdot 1}, \sqrt[3]{0,027 \cdot 8}, \sqrt[3]{64 \cdot 0,001}$$

$$e) \sqrt{121 \cdot 0,04}, \sqrt{0,09 \cdot 169}, \sqrt{289 \cdot 0,25}$$

$$f) \sqrt[3]{0,008 \cdot 0,064}, \sqrt[3]{0,027 \cdot (-125)}, \sqrt[3]{\frac{1}{8} \cdot 125 \cdot (-27)}$$

Ćwiczenie 3.

Jaką liczbę należy wpisać w miejsce kwadratu?

$$a) \sqrt{16 \cdot 25} = \sqrt{25} \cdot \sqrt{\diamond}, \quad \sqrt{\diamond} \cdot \sqrt{3} = 3, \quad \sqrt{16 \cdot \diamond} = 8,$$

$$b) \sqrt[3]{8 \cdot \diamond} = \sqrt[3]{8 \cdot 27}, \quad \sqrt[3]{-64 \cdot \diamond} = -4 \cdot 2, \quad \sqrt[3]{(-8) \cdot (-27) \cdot \diamond} = 30$$

$$c) \sqrt{36} = \diamond \cdot \sqrt{9}, \quad \sqrt{1600} = \sqrt{\diamond} \cdot \sqrt{16}, \quad 12 = \sqrt{3} \cdot \sqrt{4} \cdot \sqrt{\diamond}$$

$$d) \sqrt[3]{-27 \cdot 8} = \sqrt[3]{8} \cdot \sqrt[3]{\diamond}, \quad \sqrt[3]{64} = \sqrt[3]{\frac{1}{2} \cdot \diamond}, \quad \sqrt[3]{-\frac{1}{8} \cdot \diamond} = -\frac{1}{2} \cdot 3,$$

$$e) \sqrt{4} = \sqrt{0,04} \cdot \sqrt{\diamond}, \quad \sqrt{(-2) \cdot \diamond \cdot 25} = 4 \cdot \sqrt{25}, \quad \sqrt{7} \cdot \sqrt{121} \cdot \sqrt{\frac{1}{\diamond}} = 11,$$

$$f) \sqrt[3]{\diamond} \cdot \sqrt[3]{9} = 3, \quad 4 = \sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{\diamond} \cdot \sqrt[3]{4}, \quad \sqrt{\diamond} \cdot \sqrt{8} - \sqrt[3]{\diamond} \cdot \sqrt[3]{4} = 2$$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0101
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0101/M
3	Tytuł	Wyłączanie czynnika przed znak pierwiastka
4	Słowa kluczowe	Czynnik, pierwiastek, wyłączanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Prezentacja multimedialna Opis pod tabelką
8	Uwagi lub zalecenia	

Slajd 1.

Wyłączanie czynnika przed znak pierwiastka

- a) $\sqrt{18} =$ - liczbę 18 zapisujemy w postaci iloczynu dwóch liczb,
z których z jednej potrafimy policzyć pierwiastek
 $= \sqrt{9 \cdot 2} =$ - pierwiastek iloczynu zamieniamy na iloczyn pierwiastków
 $= \sqrt{9} \cdot \sqrt{2} =$ - obliczamy pierwiastek z liczby 9
 $= 3 \cdot \sqrt{2} = 3\sqrt{2}$ - znak razy między liczbą a pierwiastkiem można pominąć
- b) $\sqrt{108} =$ - liczbę 108 zapisujemy w postaci iloczynu dwóch liczb,
z których z jednej potrafimy policzyć
pierwiastek kwadratowy.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

$$= \sqrt{3 \cdot 36} = \quad - \text{pierwiastek iloczynu zamieniamy na iloczyn pierwiastków}$$

$$= \sqrt{3} \cdot \sqrt{36} = \quad - \text{obliczamy pierwiastek z liczby 36}$$

$$= \sqrt{3} \cdot 6 = 6\sqrt{3} \quad - \text{mnożenie jest przemienne, znak razy między liczbą a pierwiastkiem można pominąć}$$

$$\text{c) } \sqrt[3]{40} = \quad - \text{liczbę 40 zapisujemy w postaci iloczynu dwóch liczb, z których z jednej potrafimy policzyć pierwiastek sześcienny}$$

$$= \sqrt[3]{8 \cdot 5} = \quad - \text{pierwiastek iloczynu zamieniamy na iloczyn pierwiastków}$$

$$= \sqrt[3]{8} \cdot \sqrt[3]{5} = \quad - \text{obliczamy pierwiastek sześcienny z liczby 8}$$

$$= 2\sqrt[3]{5} \quad - \text{ostateczny wynik}$$

$$\text{d) } \sqrt[3]{-128} = \quad - \text{liczbę -128 zapisujemy w postaci iloczynu dwóch liczb, z których z jednej potrafimy policzyć pierwiastek sześcienny}$$

$$= \sqrt[3]{64 \cdot (-2)} = \quad - \text{pierwiastek iloczynu zamieniamy na iloczyn pierwiastków (pod pierwiastkiem można zapisać też } (-64) \cdot 2 \text{)}$$

$$= \sqrt[3]{64} \cdot \sqrt[3]{-2} = \quad - \text{obliczamy pierwiastek sześcienny z liczby 64}$$

$$= 4\sqrt[3]{-2} \quad - \text{ostateczny wynik}$$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Slajd 2.

*Czynnika przed znak pierwiastka wyłączenie
To jest naprawdę proste działanie.
Liczbę pod pierwiastkiem -iloczynem przedstawiamy
A potem na dwa pierwiastki rozdzielamy.
Ten, który można - liczbą całkowitą zastępujemy
A na końcu iloczyn liczby i pierwiastka zapisujemy.*



Slajd 3.

Ćwiczenia dla ucznia

Ćwiczenie 1.

Wyłącz czynnik przed znak pierwiastka

a) $\sqrt{12}$, $\sqrt{50}$, $\sqrt{75}$

b) $\sqrt[3]{16}$, $\sqrt[3]{54}$, $\sqrt[3]{3000}$

c) $\sqrt{28}$, $\sqrt{45}$, $\sqrt{\frac{1}{18}}$

d) $\sqrt[3]{108}$, $\sqrt[3]{-800}$, $\sqrt[3]{0,072}$

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

e) $\sqrt{242} \sqrt{20000}, \sqrt{\frac{5}{49}}$,

f) $\sqrt[3]{192}, \sqrt[3]{0,27}, \sqrt[3]{6a^3}$

Ćwiczenie 2.

Wyłącz czynnik przed pierwiastek i wskaż w każdej parze liczbę większą

a) $3\sqrt{2}$ i $\sqrt{8}$, $\sqrt{12}$ i $2\sqrt{3}$

b) $\sqrt[3]{32}$ i $3\sqrt[3]{4}$, $3\sqrt[3]{2}$ i $\sqrt[3]{128}$,

c) $3\sqrt{5}$ i $\sqrt{80}$, $4\sqrt{3}$ i $\sqrt{27}$,

d) $\sqrt[3]{48}$ i $\sqrt[3]{6}$, $5\sqrt[3]{2}$ i $\sqrt[3]{192}$,

e) $\sqrt{175}$ i $4\sqrt{7}$, $\sqrt{153}$ i $2\sqrt{17}$,

f) $\sqrt[3]{88}$ i $\sqrt[3]{11}$, $\sqrt[3]{-625}$ i $-4\sqrt{5}$,

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0102
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0102/M
3	Tytuł	Włączanie czynnika pod znak pierwiastka
4	Słowa kluczowe	Czynnik, pierwiastek, włączanie

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Prezentacja multimedialna Opis pod tabelką
8	Uwagi lub zalecenia	

Slajd 1.

Włączanie czynnika pod znak pierwiastka

a) $2\sqrt{3} =$ - liczbę 2 zapisujemy w postaci pierwiastka kwadratowego

$= \sqrt{4} \cdot \sqrt{3} =$ - mnożymy powiastki tego samego stopnia

$= \sqrt{4 \cdot 3} = \sqrt{12}$ - liczba 2 została włączona pod pierwiastek

b) $0,2\sqrt{3} =$ - liczbę 0,2 zapisujemy w postaci pierwiastka kwadratowego

$= \sqrt{0,04} \cdot \sqrt{3} =$ - mnożymy powiastki tego samego stopnia

$= \sqrt{0,04 \cdot 3} = \sqrt{0,12}$ - liczba 0,2 została włączona pod pierwiastek

c) $3\sqrt[3]{4} =$ - liczbę 3 zapisujemy w postaci pierwiastka sześciennego

$= \sqrt[3]{27} \cdot \sqrt[3]{4} =$ - pierwiastek iloczynu zamieniamy na iloczyn pierwiastków

$= \sqrt[3]{27 \cdot 4} = \sqrt[3]{108}$ - liczba 3 została włączona pod pierwiastek sześcienny



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

d) $-2\sqrt[3]{5} =$ - liczbę -2 zapisujemy w postaci pierwiastka sześciennego

$= \sqrt[3]{-8} \cdot \sqrt[3]{5} =$ - pierwiastek iloczynu zamieniamy na iloczyn pierwiastków

$= \sqrt[3]{-8 \cdot 5} = \sqrt[3]{-40}$ - liczba -2 została włączona pod pierwiastek

Slajd 2.

*Włączanie czynnika pod znak pierwiastka,
to tylko matematyki namiastka.
Odpowiednią potęgę czynnika liczymy
i przez liczbę pod pierwiastkiem mnożymy.
A na końcu - co niewielkim jest wyczynem
piszemy pierwiastek nad iloczynem.*



Slajd 3.

Ćwiczenia dla ucznia

Ćwiczenie 1.

Włącz czynnik pod znak pierwiastka

a) $3\sqrt{2}$, $4\sqrt{3}$, $9\sqrt{5}$

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

b) $2\sqrt[3]{3}$, $3\sqrt[3]{2}$, $4\sqrt[3]{5}$

c) $4\sqrt{8}$; $0,3\sqrt{2}$; $\frac{1}{2}\sqrt{3}$

d) $3\sqrt[3]{5}$, $-2\sqrt[3]{10}$, $0,5\sqrt[3]{2}$

e) $7\sqrt{3}$; $0,4\sqrt{50}$; $a\sqrt{a}$ dla $a \geq 0$

f) $-0,1\sqrt[3]{200}$, $\frac{1}{5}\sqrt[3]{11}$, $b\sqrt[3]{b^2}$

Ćwiczenie 2.

Włącz czynnik pod pierwiastek i wskaż w każdej parze liczbę większą

a) $3\sqrt{2}$ i $\sqrt{8}$, $\sqrt{12}$ i $2\sqrt{3}$

b) $\sqrt[3]{32}$ i $3\sqrt[3]{4}$, $3\sqrt[3]{2}$ i $\sqrt[3]{128}$,

c) $3\sqrt{5}$ i $\sqrt{80}$, $4\sqrt{3}$ i $\sqrt{27}$,

d) $\sqrt[3]{48}$ i $\sqrt[3]{6}$, $5\sqrt[3]{2}$ i $\sqrt[3]{192}$,

e) $\sqrt{175}$ i $4\sqrt{7}$, $\sqrt{153}$ i $2\sqrt{17}$,

f) $\sqrt[3]{88}$ i $\sqrt[3]{11}$, $\sqrt[3]{-625}$ i $-4\sqrt{5}$,



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0103
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0103/S
3	Tytuł	Włączanie czynnika pod znak pierwiastka
4	Słowa kluczowe	Czynnik, pierwiastek, włączanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word:</p> <p>Zadanie 1. Jakimi liczbami należy zastąpić litery?</p> <p>a) $2\sqrt{6} = \sqrt{p}$, $6\sqrt{2} = \sqrt{r}$, $2\sqrt[3]{2} = \sqrt[3]{c}$, b) $\sqrt{c} = 2\sqrt{3}$, $\sqrt{s} = 3\sqrt{2}$, $\sqrt[3]{a} = -3\sqrt[3]{2}$</p> <p>Zadanie 2. Włącz czynnik pod pierwiastek i wskaż liczbę większą</p> <p>a) $2\sqrt{3}$ i $3\sqrt{2}$ b) $3\sqrt{3}$ i $2\sqrt{5}$ c) $4\sqrt[3]{2}$ i $3\sqrt[3]{3}$</p> <p>Zadanie 3 Uporządkuj liczby od najmniejszej do największej</p> <p>a) $\sqrt{34}$, $2\sqrt{8}$, $-\sqrt{62}$, $3\sqrt{3}$ b) $3\sqrt[3]{2}$, $-5\sqrt[3]{7}$, $2\sqrt[3]{3}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0104
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0104/S
3	Tytuł	Włączanie czynnika pod znak pierwiastka
4	Słowa kluczowe	Czynnik, pierwiastek, włączanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word:</p> <p>Zadanie 1. Jakimi liczbami należy zastąpić litery?</p> <p>a) $3\sqrt{5} = \sqrt{p}$, $5\sqrt{2} = \sqrt{r}$, $3\sqrt[3]{2} = \sqrt[3]{c}$, b) $\sqrt{s} = 4\sqrt{2}$, $\sqrt{c} = 3\sqrt{7}$ $\sqrt[3]{a} = -4\sqrt[3]{2}$</p> <p>Zadanie 2. Włącz czynnik pod pierwiastek i wskaż liczbę większą a) $4\sqrt{2}$ i $2\sqrt{7}$ b) $5\sqrt{3}$ i $3\sqrt{5}$ c) $-2\sqrt[3]{5}$ i $-3\sqrt[3]{3}$</p> <p>Zadanie 3 Uporządkuj liczby od najmniejszej do największej</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		a) $-\sqrt{33}, 3\sqrt{8}, \sqrt{98}, 3\sqrt{18}$ b) $-3\sqrt[3]{2}, 5\sqrt[3]{6}, -2\sqrt[3]{-3}$
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0105
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0105/S
3	Tytuł	Włączanie czynnika pod znak pierwiastka
4	Słowa kluczowe	Czynnik, pierwiastek, włączanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word: Zadanie 1. Jakimi liczbami należy zastąpić litery?</p> <p>a) $5\sqrt{5} = \sqrt{p}, \quad \frac{1}{2}\sqrt{8} = \sqrt{r}, \quad -3\sqrt[3]{-2} = \sqrt[3]{c},$ b) $\sqrt{s} = 8\sqrt{\frac{3}{8}}, \quad \sqrt{c} = 0,2\sqrt{1000}, \quad \sqrt[3]{a} = -\frac{1}{3}\sqrt[3]{3\frac{19}{27}}$ c) $3\sqrt{x} = 4\sqrt{2}, \quad 2\sqrt{4,5} = y\sqrt{2}, \quad z\sqrt[3]{2} = 3\sqrt[3]{16},$</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 2. Włącz czynnik pod pierwiastek i wskaż liczbę większą a) $3\sqrt{11}$ i $4\sqrt{7}$ b) $0,2\sqrt[3]{7}$ i $0,3\sqrt[3]{2}$ c) $-2\sqrt[3]{-5}$ i $-3\sqrt[3]{-3}$</p> <p>Zadanie 3 Uporządkuj liczby od najmniejszej do największej. a) $-3\sqrt{2}$, $\sqrt{58}$, $-2\sqrt{7}$, $5\sqrt{3}$, b) $-2\sqrt[3]{16}$, $\sqrt[3]{250}$, $\sqrt[3]{-54}$, $4\sqrt[3]{128}$, $\sqrt[3]{432}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0106
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0106/M
3	Tytuł	Dzielenie pierwiastków sześciennych
4	Słowa kluczowe	Iloraz, mnożenie, pierwiastki
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Prezentacja multimedialna Opis pod tabelką
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Slajd 1.

Iloraz pierwiastków sześciennych

Animacja do linijki pierwszej i drugiej

$$\sqrt[3]{64} : \sqrt[3]{8} = 4 : 2 = 2$$

$$\sqrt[3]{64 : 8} = \sqrt[3]{8} = 2$$

Animacyjnie pojawia się klamra i za klamrą zapis

Efekt końcowy po animacji

$$\left. \begin{array}{l} \sqrt[3]{64} : \sqrt[3]{8} = 4 : 2 = 2 \\ \sqrt[3]{64 : 8} = \sqrt[3]{8} = 2 \end{array} \right\} \sqrt[3]{64} : \sqrt[3]{8} = \sqrt[3]{64 : 8}$$

Pojawiają się animacyjne dwie kolejne linijki

$$\sqrt[3]{\frac{8}{27}} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{\sqrt[3]{8}}{\sqrt[3]{27}} = \frac{2}{3}$$

$$\left. \begin{array}{l} \sqrt[3]{\frac{8}{27}} = \frac{2}{3} \\ \frac{\sqrt[3]{8}}{\sqrt[3]{27}} = \frac{2}{3} \end{array} \right\} \sqrt[3]{\frac{8}{27}} = \frac{\sqrt[3]{8}}{\sqrt[3]{27}}$$

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Slajd 2.

Dzielenie pierwiastków kwadratowych

$$\sqrt{a} : \sqrt{b} = \sqrt{a : b} \quad \begin{array}{l} a \geq 0, \\ b > 0 \end{array}$$

$$\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}} \quad \begin{array}{l} a \geq 0, \\ b > 0 \end{array}$$

Slajd 3.

Dzielenie pierwiastków sześciennych

$$\sqrt[3]{a} : \sqrt[3]{b} = \sqrt[3]{a : b} \quad b > 0$$

$$\frac{\sqrt[3]{a}}{\sqrt[3]{b}} = \sqrt[3]{\frac{a}{b}} \quad b > 0$$

Slajd 4.

Dzielenie pierwiastków tego samego stopnia

$$\sqrt{a} : \sqrt{b} = \sqrt{a : b} \quad \sqrt[3]{a} : \sqrt[3]{b} = \sqrt[3]{a : b}$$

$$\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}} \quad \frac{\sqrt[3]{a}}{\sqrt[3]{b}} = \sqrt[3]{\frac{a}{b}}$$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

*Dzielenie pierwiastków do mnożenia jest podobne
co jest prawie zupełnie niewiarygodne.
Wynik - dzielenia liczb pod pierwiastkami wymaga
oraz symbolu pierwiastka, to celna uwaga.*



Slajd 5.

Ćwiczenia dla ucznia

Ćwiczenie 1.

Oblicz, korzystając z własności działań na pierwiastkach

a) $\sqrt{12} : \sqrt{3}$, $\sqrt{50} : \sqrt{2}$, $\frac{\sqrt{27}}{\sqrt{3}}$

b) $\sqrt[3]{16} : \sqrt[3]{2}$, $\sqrt[3]{-64} : \sqrt[3]{-8}$, $\frac{\sqrt[3]{54}}{\sqrt[3]{2}}$

c) $\sqrt{32} : \sqrt{2}$, $\frac{\sqrt{0,27}}{\sqrt{3}}$, $\sqrt{\frac{3}{4}} : \sqrt{12}$

d) $\sqrt[3]{72} : \sqrt[3]{9}$, $\frac{\sqrt[3]{135}}{\sqrt[3]{5}}$, $\sqrt[3]{-0,81} : \sqrt[3]{0,03}$

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

$$e) \sqrt{0,72} : \sqrt{2}, \quad \frac{\sqrt{375}}{\sqrt{3}}, \quad \sqrt{3,84} : \sqrt{0,06}$$

$$f) \sqrt[3]{-108} : \sqrt[3]{4}, \quad \frac{\sqrt[3]{-432}}{\sqrt[3]{-2}}, \quad \sqrt[3]{0,75} : \sqrt[3]{\frac{2}{9}}$$

Ćwiczenie 2.

Oblicz

$$a) \sqrt{64:16}, \sqrt{25:4}, \sqrt{49:16},$$

$$b) \sqrt[3]{27:64}, \sqrt[3]{8:1000}, \sqrt[3]{-8:(-27)}$$

$$c) \sqrt{100:121}, \sqrt{\frac{1}{100} : \frac{9}{121}}, \sqrt{64:124}$$

$$d) \sqrt[3]{-125:(-8)}, \sqrt[3]{0,027:125}, \sqrt[3]{64:0,001}$$

$$e) \sqrt{0,64:4}, \sqrt{196:49}, \sqrt{81:100}$$

$$f) \sqrt[3]{0,064:(-0,008)}, \sqrt[3]{\left(-\frac{1}{8}\right):(-125)}, \sqrt[3]{\frac{64}{27} : \frac{1}{81}}$$

Ćwiczenie 3.

Jaką liczbę należy wpisać w miejsce kwadratu?

$$a) \sqrt{25} : \sqrt{\diamond} = \sqrt{25:16}, \quad \sqrt{\diamond} : \sqrt{3} = 3, \quad \sqrt{16:\diamond} = 2,$$

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

$$b) \sqrt[3]{8} : \diamond = \sqrt[3]{8 : 27}, \quad \sqrt[3]{-64} : \diamond = -4 : 3, \quad \sqrt[3]{81} : \diamond = 3$$

$$c) \sqrt{6} = \diamond : \sqrt{6}, \quad \sqrt{100} = \sqrt{\diamond} : \sqrt{3}, \quad 2 = \sqrt{64} : \sqrt{16} : \sqrt{\diamond}$$


$$d) \sqrt[3]{-27 : 8} = \sqrt[3]{\diamond} : \sqrt[3]{8}, \quad \sqrt[3]{64} = \sqrt[3]{\diamond} : 2, \quad \sqrt[3]{-\frac{1}{8}} : \diamond = -\frac{1}{2} : 2,$$

$$e) \sqrt{5} = \sqrt{125} : \sqrt{\diamond}, \quad \sqrt{(-2) \cdot \diamond : 25} = 4 : \sqrt{25}, \quad \sqrt{\frac{1}{\diamond}} : \sqrt{\frac{3}{121}} = \frac{11}{3},$$

$$f) \sqrt[3]{\diamond} : \sqrt[3]{9} = 72, \quad 2 = \sqrt[3]{128} : \sqrt[3]{\diamond} \cdot \sqrt[3]{4}, \quad \sqrt[3]{\diamond} = \sqrt{16}$$


Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0107
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0107/S
3	Tytuł	Sprawdź, czy potrafisz? - wartość pierwiastka
4	Słowa kluczowe	Pierwiastki, obliczanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1. Liczby Wskaż wyrażenia, których wartość równa się 3. Wykreśl z szyfrogramu wszystkie litery przyporządkowane do tych wyrażen. Pozostałe, nieskreślone, utworzą nazwę motyla występującego w Polsce.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$B \rightarrow \sqrt{9}$ $T \rightarrow \sqrt[3]{27}$ $F \rightarrow \sqrt{16}$ $C \rightarrow \sqrt{3^2}$ $W \rightarrow \frac{\sqrt{81}}{3}$
		
		M B O T D W R C A B S T Z C E W K
8	Uwagi lub zalecenia	


Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0108
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0108/S
3	Tytuł	Sprawdź, czy potrafisz? - wartość pierwiastka
4	Słowa kluczowe	Pierwiastki, obliczanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1. Liczby

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Wskaż wyrażenia, których wartość równa się 4. Wykreśl z szyfrogramu wszystkie litery przyporządkowane do tych wyrażeń. Pozostałe, nieskreślone, utworzą nazwę motyla występującego w Polsce.</p> <p> $J \rightarrow (\sqrt[3]{4})^3$ $S \rightarrow \sqrt[3]{27}$ $R \rightarrow \sqrt[3]{64}$ $T \rightarrow \frac{\sqrt{64}}{2}$ $D \rightarrow 2\sqrt{4}$ </p>  <p>J S R O T P D L R A J C T Z D E J K</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0109
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0109/S
3	Tytuł	Sprawdź, czy potrafisz? - wartość pierwiastka
4	Słowa kluczowe	Pierwiastki, obliczanie
5	Etap edukacyjny	3

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Wskaż wyrażenia, których wartość równa się -2. Wykreśl z szyfrogramu wszystkie litery przyporządkowane do tych wyrażen. Pozostałe, nieskreszone, utworzą nazwę motyla występującego w Polsce.</p> $E \rightarrow -\frac{\sqrt{4}}{2} \quad D \rightarrow \sqrt[3]{-8} \quad C \rightarrow \frac{-\sqrt[3]{64}}{2}$ $R \rightarrow \sqrt[3]{8} \quad F \rightarrow -\frac{1}{3}\sqrt{36}$  <p>ERCUDFSEAFŁCKEAD</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0110
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0110/S
3	Tytuł	Sprawdź, czy potrafisz? – mnożenie i dzielenie pierwiastków.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

4	Słowa kluczowe	Pierwiastki, mnożenie, dzielenie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 2. Mnożenie i dzielenie pierwiastków.</p> <p>Oblicz iloczyn i iloraz pierwiastków. Znajdź w diagramie (wspólnym dla całej klasy) otrzymane wyniki i wpisz odpowiadające im litery.</p> $P \rightarrow \sqrt{2} \cdot \sqrt{18} \qquad G \rightarrow \sqrt{50} : \sqrt{2}$ $I \rightarrow \sqrt{8} \cdot \sqrt{5} \qquad E \rightarrow \sqrt{63} : \sqrt{3}$ $A \rightarrow \sqrt[3]{3} \cdot \sqrt[3]{9} \qquad N \rightarrow \sqrt[3]{56} : \sqrt[3]{-7}$ $T \rightarrow \sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{5} \qquad W \rightarrow \sqrt[3]{100} : \sqrt[3]{5}$
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0111
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0111/S
3	Tytuł	Sprawdź, czy potrafisz? – mnożenie i dzielenie pierwiastków.
4	Słowa kluczowe	Pierwiastki, mnożenie, dzielenie
5	Etap edukacyjny	3



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 2. Mnożenie i dzielenie pierwiastków.</p> <p>Oblicz iloczyn i iloraz pierwiastków. Znajdź w diagramie (wspólnym dla całej klasy) otrzymane wyniki i wpisz odpowiadające im litery. Odczytaj hasło.</p> $\begin{array}{ll} \text{Ł} \rightarrow \sqrt{3} \cdot \sqrt{27} & \text{H} \rightarrow \sqrt{98} : \sqrt{2} \\ \text{M} \rightarrow \sqrt{2} \cdot \sqrt{19} & \text{Z} \rightarrow \sqrt{69} : \sqrt{3} \\ \text{I} \rightarrow \sqrt[3]{4} \cdot \sqrt[3]{-16} & \text{C} \rightarrow \sqrt[3]{9000} : \sqrt[3]{9} \\ \text{R} \rightarrow \sqrt[3]{3} \cdot \sqrt[3]{6} & \text{A} \rightarrow \sqrt[3]{-35} : \sqrt[3]{-7} \end{array}$
8	Uwagi lub zalecenia	

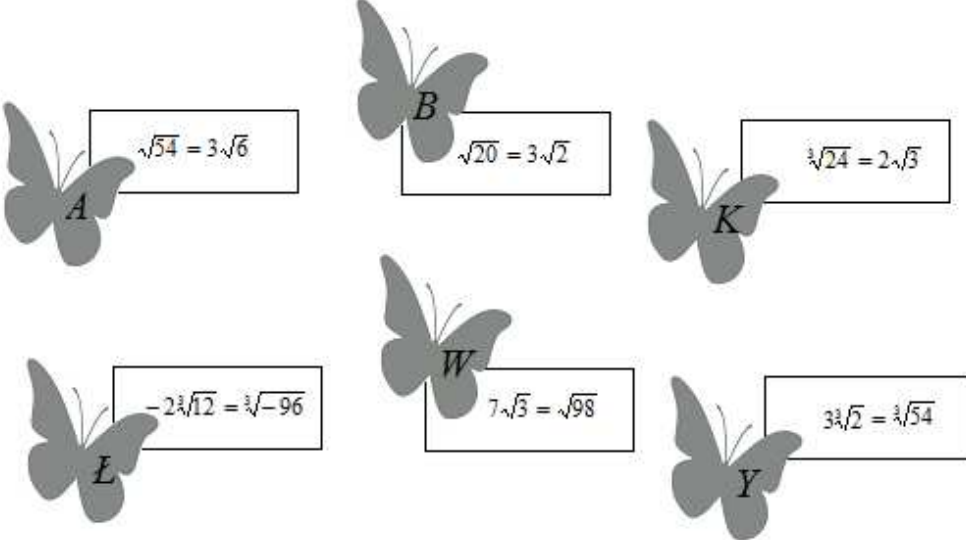
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0112
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0112/S
3	Tytuł	Sprawdź, czy potrafisz? – mnożenie i dzielenie pierwiastków.
4	Słowa kluczowe	Pierwiastki, mnożenie, dzielenie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 2. Mnożenie i dzielenie pierwiastków.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Oblicz iloczyn i iloraz pierwiastków. Znajdź w diagramie (wspólnym dla całej klasy) otrzymane wyniki i wpisz odpowiadające im litery. Odczytaj hasło.</p> $U \rightarrow \sqrt{6} \cdot \sqrt{24} \qquad A \rightarrow \sqrt{484} : \sqrt{4}$ $C \rightarrow \sqrt{5} \cdot \sqrt{13} \qquad Ó \rightarrow \sqrt{100} : \sqrt{20}$ $R \rightarrow \sqrt[3]{8} \cdot \sqrt[3]{-125} \qquad K \rightarrow \sqrt[3]{1024} : \sqrt[3]{2}$ $I \rightarrow \sqrt[3]{9} \cdot \sqrt[3]{11} \qquad Z \rightarrow \sqrt[3]{-125} : \sqrt[3]{-25}$
8	Uwagi lub zalecenia	

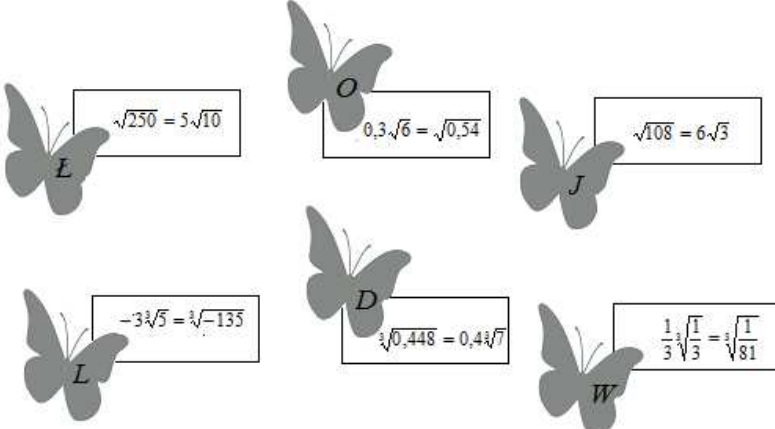
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0113
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0113/S
3	Tytuł	Sprawdź, czy potrafisz? – mnożenie i dzielenie pierwiastków.
4	Słowa kluczowe	Pierwiastki, mnożenie, dzielenie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 3. Mnożenie i dzielenie pierwiastków</p> <p>Przekreśl wyrażenia nieprawdziwe. Liczbą znajdującym się po prawej stronie znaku równości w nieskreślonych przykładach odpowiadają litery. Odszukaj odpowiednie liczby w diagramie (wspólnym dla całej klasy) i wpisz przyporządkowane im litery. Odczytaj hasło. im litery.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		 <p> $\sqrt{54} = 3\sqrt{6}$ (A) $\sqrt{20} = 3\sqrt{2}$ (B) $\sqrt[3]{24} = 2\sqrt{3}$ (K) $-2\sqrt[3]{12} = \sqrt[3]{-96}$ (L) $7\sqrt{3} = \sqrt{98}$ (W) $3\sqrt[3]{2} = \sqrt[3]{54}$ (Y) </p>
8	Uwagi lub zalecenia	

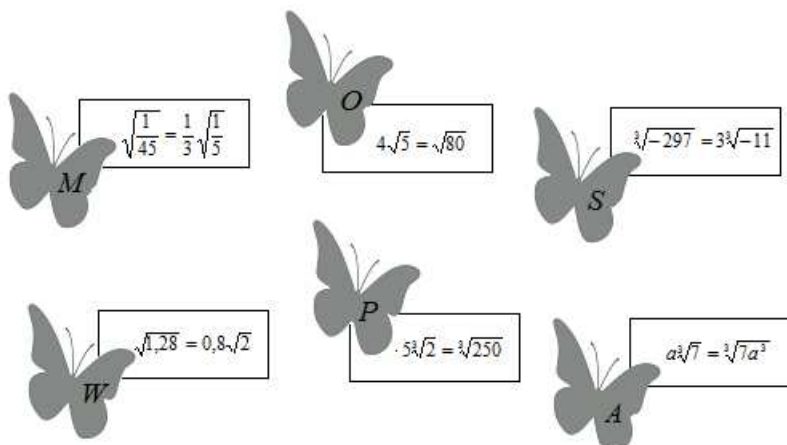
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0114
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0114/S
3	Tytuł	Sprawdź, czy potrafisz? – mnożenie i dzielenie pierwiastków.
4	Słowa kluczowe	Pierwiastki, mnożenie, dzielenie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 3. Mnożenie i dzielenie pierwiastków</p> <p>Przekreśl wyrażenia nieprawdziwe. Liczbą znajdującym się po prawej stronie znaku równości w nieskreslonych przykładach odpowiadają litery. Odszukaj odpowiednie liczby w diagramie (wspólnym dla całej klasy) i wpisz przyporządkowane im litery. Odczytaj hasło, im litery.</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0115
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0115/S
3	Tytuł	Sprawdź, czy potrafisz? – mnożenie i dzielenie pierwiastków.
4	Słowa kluczowe	Pierwiastki, mnożenie, dzielenie

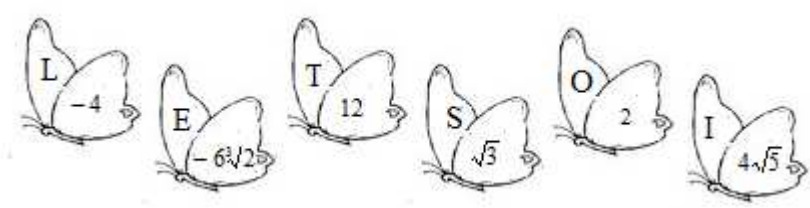
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 3. Mnożenie i dzielenie pierwiastków</p> <p>Przekreśl wyrażenia nieprawdziwe. Liczbą znajdującym się po prawej stronie znaku równości w nieskreślonych przykładach odpowiadają litery. Odszukaj odpowiednie liczby w diagramie (wspólnym dla całej klasy) i wpisz przyporządkowane im litery. Odczytaj hasło.</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0116
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0116/S

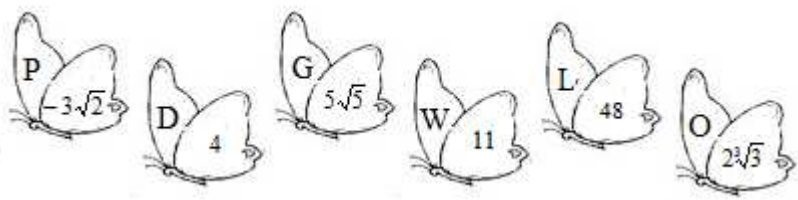


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3	Tytuł	Sprawdź, czy potrafisz? – wartość wyrażenia
4	Słowa kluczowe	Pierwiastki, mnożenie, dzielenie, dodawanie, odejmowanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word Zadanie 4. Wartość wyrażenia Oblicz wartość wyrażen. Odszukaj na skrzydłach motyla wyniki . Odpowiadające im litery wpisz do diagramu (wspólnego dla całej klasy). Odczytaj hasło.</p> $\sqrt{5} + 3\sqrt{5} \qquad 3 - \sqrt{49} \qquad \sqrt{64} : (\sqrt{25} + 3)$ $3^3\sqrt{2} \cdot 2^3\sqrt{4} \qquad \frac{\sqrt[3]{16} \cdot \sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{4}} \qquad 4^3\sqrt{2} - 10^3\sqrt{2}$ 
8	Uwagi lub zalecenia	

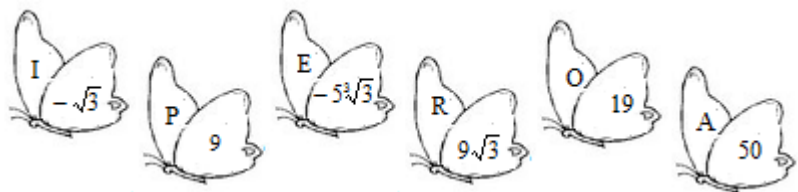
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0117
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0117/S

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3	Tytuł	Sprawdź, czy potrafisz? – wartość wyrażenia
4	Słowa kluczowe	Pierwiastki, mnożenie, dzielenie, dodawanie, odejmowanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word Zadanie 4. Wartość wyrażenia Oblicz wartość wyrażen. Odszukaj na skrzydłach motyla wyniki. Odpowiadające im litery wpisz do diagramu (wspólnego dla całej klasy). Odczytaj hasło.</p> $\sqrt{20} + 6\sqrt{5} \qquad 5\sqrt{2} - 8\sqrt{2} \qquad 4\sqrt{3} \cdot 2\sqrt{12}$ $\sqrt[3]{16} : \sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{3} \qquad \frac{2\sqrt[3]{9} \cdot 2\sqrt[3]{6}}{3\sqrt[3]{2}} \qquad \sqrt{45} + \sqrt{20}$ 
8	Uwagi lub zalecenia	


Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0118
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0118/S

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3	Tytuł	Sprawdź, czy potrafisz? – wartość wyrażenia
4	Słowa kluczowe	Pierwiastki, mnożenie, dzielenie, dodawanie, odejmowanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word Zadanie 4. Wartość wyrażenia Oblicz wartość wyrażen. Odszukaj na skrzydłach motyla wyniki. Odpowiadające im litery wpisz do diagramu (wspólnego dla całej klasy). Odczytaj hasło.</p> $\sqrt{48} + \sqrt{75} \qquad 6\sqrt[3]{2} \cdot 2\sqrt[3]{4} - \sqrt{25} \qquad 5\sqrt[3]{-81} - 5\sqrt[3]{-24}$ $(\sqrt{12} - 4\sqrt{27}) \cdot \frac{1}{10} \qquad (\sqrt{18} : \sqrt{2}) \cdot (\sqrt[3]{81} : 3) \qquad \sqrt{75 \cdot 10^4} : \sqrt{3 \cdot 10^2}$ 
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0119
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0119/B

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3	Tytuł	Kwiatek do bukietu wiedzy i umiejętności
4	Słowa kluczowe	Potęgi, wartość, porównywanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Oto kwiatek do bukietu wiadomości i umiejętności. Płatki, na których zapisane są czynności, które potrafisz wykonać pokoloruj. Płatki, na których zapisane są czynności, z wykonaniem których miałeś problemy zostaw białe.</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

2. Aplikacje Tab

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0020
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0020/G
3	Tytuł	Wartość potęgi
4	Słowa kluczowe	Kwadrat liczby
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3,
7	Charakterystyka treści aplikacji	Gra „Kółko i krzyżyk”
8	Uwagi lub zalecenia	

W grze biorą udział dwie grupy. W drodze losowania wybierają swój znak – kółko lub krzyżyk.

Uczeń z jednej grupy wskazuje pole i oblicza wartość zapisanej w nim liczby. Równocześnie pozostali uczniowie również wykonują obliczenia. Jeżeli przykład wykonany jest poprawnie to uczeń stojący przy tablicy na wybranym polu stawia znak grupy. Jeżeli obliczenia wykonane są niepoprawnie to drużyna przeciwna ma prawo postawić swój znak pod warunkiem wykonania ćwiczenia poprawnie. Wygrywa ten zespół, który jako pierwszy umieści 4 swoje znaki w jednej linii (pionowo, poziomo lub po skosie).

2^2	$(0,3)^2$	$\left(\frac{1}{7}\right)^2$	$(0,9)^2$	$(2,5)^2$	$\left(3\frac{1}{3}\right)^2$	5^2
$(0,01)^2$	$\left(2\frac{1}{2}\right)^2$	9^2	$\left(\frac{2}{3}\right)^2$	$(0,4)^2$	$(0,06)^2$	$\left(\frac{9}{7}\right)^2$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

$\left(\frac{1}{2}\right)^2$	6^2	$(0,03)^2$	$\left(\frac{1}{5}\right)^2$	$(0,09)^2$	10^2	$(0,2)^2$
$(0,5)^2$	$\left(\frac{1}{3}\right)^2$	$(0,05)^2$	1^2	$\left(1\frac{1}{2}\right)^2$	$(0,7)^2$	$\left(\frac{5}{3}\right)^2$
$\left(1\frac{1}{3}\right)^2$	$(0,02)^2$	$(1,1)^2$	$(0,6)^2$	3^2	$\left(\frac{3}{4}\right)^2$	$\left(\frac{1}{8}\right)^2$
$(0,08)^2$	$\left(\frac{1}{9}\right)^2$	$(0,1)^2$	$\left(\frac{2}{7}\right)^2$	$(0,04)^2$	$\left(\frac{1}{6}\right)^2$	8^2
4^2	$(0,07)^2$	$\left(\frac{1}{4}\right)^2$	$(1,2)^2$	$(0,8)^2$	$\left(\frac{2}{5}\right)^2$	7^2

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0021
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0021/G
3	Tytuł	Sześcian liczb
4	Słowa kluczowe	Potęga, liczby
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Gra – czerwone i żółte

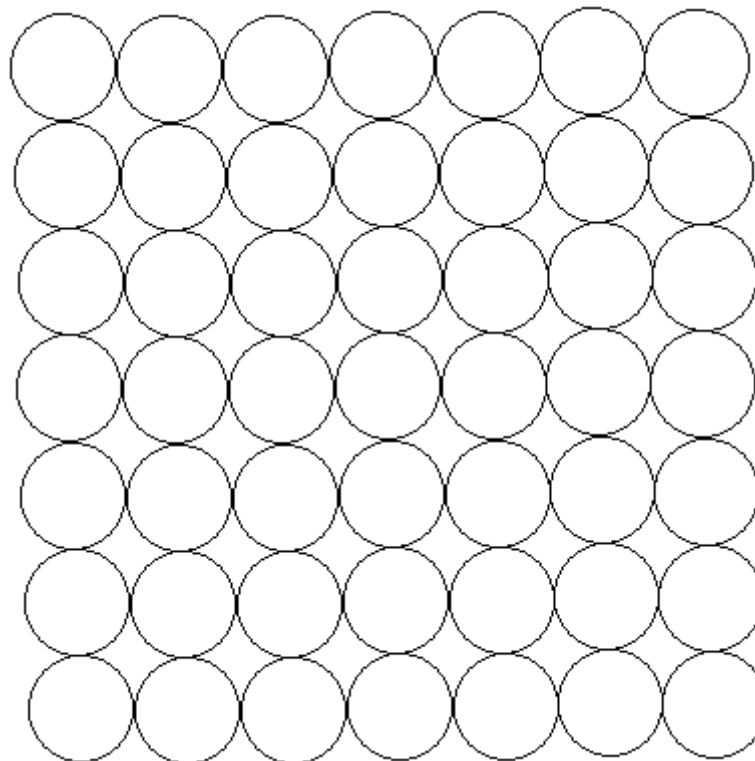


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

8	Uwagi lub zalecenia
---	---------------------

W grze biorą udział dwie grupy. W drodze losowania wybierają swój kolor – czerwony lub żółty.

Wszyscy uczniowie obliczają wartość pojawiającego się wyrażenia. Uczeń, który pierwszy się zgłosił i poprawnie policzył przykład może wybranym kolorem grupy pomalować wskazane przez siebie koło. Jeżeli obliczenie wykonane jest niepoprawnie to drużyna przeciwna ma prawo pokolorować wskazane przez siebie koło pod warunkiem wykonania ćwiczenia poprawnie. Przedstawiciele grup podchodzą do planszy na zmianę. Wygrywa ten zespół, który jako pierwszy pokoloruje swoim kolorem 4 koła w jednej linii (pionowo, poziomo lub po skosie). Grę można kontynuować dowolną liczbę razy.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Przykłady, które losowo (po jednym) pojawiają się na tablicy np.: w kolorowym prostokącie nad planszą. Może dać trzy możliwości ustawienia czasu, po którym znika przykład

$$0^3, 1^3, 2^3, 3^3, 4^3, 5^3, 6^3, 7^3, 8^3, 9^3, 10^3$$

$$(-1)^3, (-2)^3, (-3)^3, (-4)^3, (-5)^3, (-6)^3, (-7)^3, (-8)^3, (-9)^3, (-10)^3$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^3, \left(\frac{1}{3}\right)^3, \left(\frac{1}{4}\right)^3, \left(\frac{1}{5}\right)^3, \left(\frac{1}{6}\right)^3, \left(\frac{1}{7}\right)^3, \left(\frac{1}{8}\right)^3, \left(\frac{1}{9}\right)^3, \left(\frac{1}{10}\right)^3$$

$$\left(-\frac{1}{2}\right)^3, \left(-\frac{1}{3}\right)^3, \left(-\frac{1}{4}\right)^3, \left(-\frac{1}{5}\right)^3, \left(-\frac{1}{6}\right)^3, \left(-\frac{1}{7}\right)^3, \left(-\frac{1}{8}\right)^3, \left(-\frac{1}{9}\right)^3, \left(-\frac{1}{10}\right)^3$$

$$(0,1)^3, (0,2)^3, (0,3)^3, (0,4)^3, (0,5)^3, (0,6)^3, (0,7)^3, (0,8)^3, (0,9)^3,$$

$$(-0,1)^3, (-0,2)^3, (-0,3)^3, (-0,4)^3, (-0,5)^3, (-0,6)^3, (-0,7)^3, (-0,8)^3, (-0,9)^3,$$

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0022
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0022/D
3	Tytuł	Własności działań na pierwiastkach
4	Słowa kluczowe	Kwadrat, sześcián pierwiastka, pierwiastek kwadratu, sześciánu
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Co to za symbol? Odgadnij jaką liczbę należy wpisać w miejsce kwadratu. Odszukaj ją na diagramie i zaciemnij odpowiednie pole. Przykłady i diagram pod tabelką.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

8	Uwagi lub zalecenia
---	---------------------

Grupa A

$$\sqrt{49} = \diamond$$

$$(\sqrt{\diamond})^2 = 7$$

$$\sqrt{\diamond} \cdot \sqrt{\diamond} = 3$$

$$\sqrt[3]{\diamond} = -2$$

$$\sqrt{4^2} = \diamond$$

$$(\sqrt[3]{\diamond})^3 = -4$$

$$\sqrt[3]{\diamond} \cdot \sqrt[3]{\diamond} \cdot \sqrt[3]{\diamond} = 2$$

$$\sqrt[3]{\diamond^3} = 5$$

$$\sqrt[3]{-8} = \diamond$$

Grupa B

$$\sqrt{\frac{1}{64}} = \diamond$$

$$(\sqrt{\diamond})^2 = \frac{1}{36}$$

$$\sqrt{\diamond} \cdot \sqrt{\diamond} = \frac{2}{5}$$

$$\sqrt[3]{\diamond} = -\frac{3}{4}$$

$$\sqrt{\left(\frac{1}{5}\right)^2} = \diamond$$

$$(\sqrt[3]{\diamond})^3 = -\frac{3}{4}$$

$$\sqrt[3]{\diamond} \cdot \sqrt[3]{\diamond} \cdot \sqrt[3]{\diamond} = \frac{1}{10}$$

$$\sqrt[3]{\diamond^3} = \frac{1}{7}$$

$$\sqrt[3]{-\frac{27}{1000}} = \diamond$$

Grupa C

$$\sqrt{0,04} = \diamond$$

$$(\sqrt{\diamond})^2 = 0,6$$

$$\sqrt{\diamond} \cdot \sqrt{\diamond} = 1,2$$

$$\sqrt[3]{\diamond} = -0,3$$

$$\sqrt{(0,9)^2} = \diamond$$

$$(\sqrt[3]{\diamond})^3 = -0,7$$

$$\sqrt[3]{\diamond} \cdot \sqrt[3]{\diamond} \cdot \sqrt[3]{\diamond} = 1,5$$

$$\sqrt[3]{\diamond^3} = 2,5$$

$$\sqrt[3]{-0,125} = \diamond$$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

$\frac{1}{8}$	1	$\frac{7}{9}$	2,8	7	$-\frac{3}{10}$	-2	-0,027	$\frac{2}{5}$	16
1,2	$\frac{1}{2}$	1,5	6	$-\frac{3}{4}$	9	$\frac{7}{9}$	2,8	0	8
-0,7	-4	2,5	0,9	$-\frac{27}{64}$	-0,27	-4	6	$\frac{1}{2}$	-3,2
0,9	$\frac{6}{10}$	0,36	8	-0,5	$\frac{6}{10}$	0,9	$-\frac{10}{7}$	9	$-\frac{1}{100}$
6	0,9	$\frac{1}{7}$	-3,2	49	1	$\frac{1}{2}$	-4	2,8	$\frac{6}{10}$
-8	-0,27	$-\frac{10}{7}$	0	$\frac{1}{10}$	-3,2	8	$\frac{6}{10}$	-0,27	1
-4	$\frac{1}{5}$	6	2,8	2	9	-0,27	$\frac{7}{9}$	-4	$\frac{1}{2}$
0	-3,2	5	$\frac{7}{9}$	0,9	0,01	$-\frac{10}{7}$	1	-3,2	0,9
$\frac{1}{2}$	0,01	0,9	0,2	3	$\frac{7}{9}$	2,8	0	$\frac{6}{10}$	$-\frac{1}{100}$
1	$-\frac{10}{7}$	8	2,8	$\frac{1}{6}$	6	-4	$-\frac{10}{7}$	-0,27	8



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0023
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0023/S
3	Tytuł	Mnożenie pierwiastków kwadratowych
4	Słowa kluczowe	Mnożenie, iloczyn, pierwiastki, kwadratowe
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne</p> <p>I. Oblicz</p> <p>a) $\sqrt{4} \cdot \sqrt{9} =$ $\sqrt{4 \cdot 9} =$</p> <p>b) $\sqrt{25} \cdot \sqrt{4} =$ $\sqrt{25 \cdot 4} =$</p> <p>c) $\sqrt{4} \cdot \sqrt{16} =$ $\sqrt{4 \cdot 16} =$</p> <p>II. Uzupełnij zdania</p> <p>Mnożenie pierwiastków kwadratowych to inaczej _____ pierwiastków kwadratowych.</p> <p>Iloczyn pierwiastków kwadratowych równy jest pierwiastkowi z _____.</p> <p>III. Uzupełnij zapis (liczby p, r są większe lub równe zero)</p> $\sqrt{p} \cdot \sqrt{r} = \sqrt{\underline{\quad} \cdot \underline{\quad}}$ <p>IV. Pomnóż pierwiastki</p> <p>a) $\sqrt{2} \cdot \sqrt{8} =$ b) $\sqrt{3} \cdot \sqrt{12} =$</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		c) $\sqrt{\frac{1}{2}} \cdot \sqrt{\frac{1}{8}} =$ d) $\sqrt{\frac{1}{3}} \cdot \sqrt{\frac{1}{12}} =$
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0024
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0024/S
3	Tytuł	Mnożenie pierwiastków kwadratowych
4	Słowa kluczowe	Mnożenie, iloczyn, pierwiastki, kwadratowe
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne</p> <p>I. Oblicz</p> <p>a) $\sqrt{\frac{1}{4}} \cdot \sqrt{\frac{1}{9}} =$ $\sqrt{\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{9}} =$</p> <p>b) $\sqrt{\frac{1}{16}} \cdot \sqrt{\frac{1}{4}} =$ $\sqrt{\frac{1}{16} \cdot \frac{1}{4}} =$</p> <p>c) $\sqrt{\frac{1}{25}} \cdot \sqrt{\frac{9}{4}} =$ $\sqrt{\frac{1}{25} \cdot \frac{9}{4}} =$</p> <p>II. Uzupełnij zdania</p> <p>Iloczyn pierwiastków kwadratowych to inaczej _____ pierwiastków kwadratowych.</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Iloczyn _____ równy jest pierwiastkowi z iloczynu.</p> <p>III. Uzupełnij zapis (liczby t, s są większe lub równe zero)</p> $\sqrt{t} \cdot \sqrt{s} = \sqrt{\underline{\quad} \cdot \underline{\quad}}$ <p>IV. Pomnóż pierwiastki:</p> <p>a) $\sqrt{\frac{1}{3}} \cdot \sqrt{\frac{1}{27}} =$ b) $\sqrt{\frac{1}{2}} \cdot \sqrt{\frac{1}{50}} =$</p> <p>c) $\sqrt{0,03} \cdot \sqrt{12} =$ d) $\sqrt{0,2} \cdot \sqrt{0,8} =$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0025
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0025/S
3	Tytuł	Mnożenie pierwiastków kwadratowych
4	Słowa kluczowe	Mnożenie, iloczyn, pierwiastki, kwadratowe
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne</p> <p>I. Oblicz</p> <p>a) $\sqrt{0,04} \cdot \sqrt{0,09} =$ $\sqrt{0,04 \cdot 0,09} =$</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>b) $\sqrt{0,16} \cdot \sqrt{0,04} = \sqrt{0,16 \cdot 0,04} =$</p> <p>c) $\sqrt{0,49} \cdot \sqrt{0,09} = \sqrt{0,49 \cdot 0,09} =$</p> <p>II. Uzupełnij zdania Mnożenie pierwiastków kwadratowych to inaczej _____ kwadratowych.</p> <p>Iloczyn pierwiastków kwadratowych równy jest _____.</p> <p>III. Uzupełnij zapis (liczby x, y są większe lub równe zero)</p> $\sqrt{x} \cdot \sqrt{y} = \sqrt{\quad \cdot \quad}$ <p>IV. Pomnóż pierwiastki</p> <p>a) $\sqrt{0,03} \cdot \sqrt{0,12} =$ b) $\sqrt{0,27} \cdot \sqrt{0,03} =$</p> <p>c) $\sqrt{\frac{5}{3}} \cdot \sqrt{\frac{5}{12}} =$ d) $\sqrt{2\frac{2}{3}} \cdot \sqrt{\frac{2}{3}} =$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0026
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0026/W
3	Tytuł	Własności działań na pierwiastkach

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

4	Słowa kluczowe	Suma, iloczyn pierwiastków
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne</p> <p>Zadanie 1</p> <p>Zapisz sumy pierwiastków w postaci iloczynu liczby naturalnej i pierwiastka.</p> <p>a) $\sqrt{2} + \sqrt{2}$, $\sqrt{3} + \sqrt{3} + \sqrt{3} + \sqrt{3}$, $3\sqrt{2} + 4\sqrt{2}$</p> <p>b) $\sqrt[3]{5} + \sqrt[3]{5}$, $\sqrt[3]{4} + \sqrt[3]{4} + \sqrt[3]{4}$, $5\sqrt[3]{7} + 2\sqrt[3]{7}$</p> <p>c) $\sqrt{8} + \sqrt{8} + \sqrt{8}$, $\sqrt{\frac{2}{5}} + \sqrt{\frac{2}{5}}$, $4\sqrt{6} + \sqrt{6}$</p> <p>d) $\sqrt[3]{-27} + \sqrt[3]{-27} + \sqrt[3]{-27} + \sqrt[3]{-27}$, $\sqrt[3]{0,6} + \sqrt[3]{0,6}$, $2\sqrt[3]{9} + 3\sqrt[3]{9} - \sqrt[3]{9}$</p> <p>e) $\sqrt{7} + \sqrt{7} + \sqrt{7}$, $-6\sqrt{11} + \sqrt{11}$, $-5\sqrt{0,4} + \sqrt{0,4} + \sqrt{2 \cdot 0,2}$,</p> <p>f) $\sqrt[3]{00,5} + 4\sqrt[3]{0,05}$, $5\sqrt[3]{4} + 2\sqrt[3]{4} + \sqrt[3]{4}$ $-\sqrt[3]{\frac{1}{8}} + 7\sqrt[3]{0,125}$</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Przedstaw pierwiastek, na dwa różne sposoby, w postaci mnożenia pierwiastków tego samego stopnia.</p> <p>a) $\sqrt{50}$, $\sqrt{90}$, $\sqrt{120}$</p> <p>b) $\sqrt[3]{18}$, $\sqrt[3]{-16}$, $\sqrt[3]{24}$</p> <p>c) $\sqrt{70}$, $\sqrt{108}$, $\sqrt{200}$</p> <p>d) $\sqrt[3]{-27}$, $\sqrt[3]{0,64}$, $\sqrt[3]{-1,2}$</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>e) $\sqrt{150}$, $\sqrt{0,72}$, $\sqrt{\frac{12}{15}}$</p> <p>f) $\sqrt[3]{124}$, $\sqrt[3]{-015}$, $\sqrt[3]{\frac{18}{27}}$</p> <p>Zadanie 3. Liczbę pod pierwiastkiem przedstaw w postaci iloczynu takich dwóch liczb, że przynajmniej z jednej można obliczyć pierwiastek.</p> <p>a) $\sqrt{12}$, $\sqrt{24}$, $\sqrt{50}$</p> <p>b) $\sqrt[3]{16}$, $\sqrt[3]{-24}$, $\sqrt[3]{40}$</p> <p>c) $\sqrt{28}$, $\sqrt{75}$, $\sqrt{63}$</p> <p>d) $\sqrt[3]{32}$, $\sqrt[3]{48}$, $\sqrt[3]{-0,016}$</p> <p>e) $\sqrt{125}$, $\sqrt{50}$, $\sqrt{0,28}$</p> <p>f) $\sqrt[3]{128}$, $\sqrt[3]{0,08}$, $\sqrt[3]{-\frac{3}{8}}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0027
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0027/G
3	Tytuł	Wyłączanie czynnika przed znak pierwiastka

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

4	Słowa kluczowe	Czynnik, pierwiastek, wyłączenie																														
5	Etap edukacyjny	3																														
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3																														
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne Domino literowe. Ułóż domino. Rozpocznij grę od kartonika z wyrazem start. Dokładaj kolejne kartoniki tak, aby stykające się pola miały te same litery. Litery z szarych pól czytane kolejno utworzą temat lekcji.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Start</td><td>WY</td><td>WY</td><td>ŁĄ</td><td>ŁĄ</td><td>CZA</td> </tr> <tr> <td>CZA</td><td>NIE</td><td>NIE</td><td>CZY</td><td>CZY</td><td>NNI</td> </tr> <tr> <td>NNI</td><td>KA</td><td>KA</td><td>PRZ</td><td>PRZ</td><td>ED</td> </tr> <tr> <td>ED</td><td>ZNAK</td><td>ZNAK</td><td>PIER</td><td>PIER</td><td>WIA</td> </tr> <tr> <td>WIA</td><td>STKA</td><td>STKA</td><td>Meta</td><td></td><td></td> </tr> </table>	Start	WY	WY	ŁĄ	ŁĄ	CZA	CZA	NIE	NIE	CZY	CZY	NNI	NNI	KA	KA	PRZ	PRZ	ED	ED	ZNAK	ZNAK	PIER	PIER	WIA	WIA	STKA	STKA	Meta		
Start	WY	WY	ŁĄ	ŁĄ	CZA																											
CZA	NIE	NIE	CZY	CZY	NNI																											
NNI	KA	KA	PRZ	PRZ	ED																											
ED	ZNAK	ZNAK	PIER	PIER	WIA																											
WIA	STKA	STKA	Meta																													
8	Uwagi lub zalecenia																															



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0028
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0028/W
3	Tytuł	Własności działań na pierwiastkach
4	Słowa kluczowe	Suma, iloczyn pierwiastków
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Pomnóż pierwiastki.</p> <p>a) $\sqrt{4} \cdot \sqrt{2}$, $\sqrt{9} \cdot \sqrt{5}$, $\sqrt[3]{8} \cdot \sqrt[3]{2}$</p> <p>b) $\sqrt{3} \cdot \sqrt{4}$, $\sqrt{25} \cdot \sqrt{6}$, $\sqrt[3]{27} \cdot \sqrt[3]{3}$</p> <p>c) $\sqrt{81} \cdot \sqrt{5}$, $\sqrt{3} \cdot \sqrt{121}$, $\sqrt[3]{16} \cdot \sqrt[3]{7}$</p> <p>Zdanie 2.</p> <p>Zapisz każdą liczbę za pomocą pierwiastka kwadratowego</p> <p>a) 2, 4,5</p> <p>b) $7, \frac{1}{6}, 11$</p> <p>c) $9, 1\frac{1}{2}, 0,3$</p> <p>Zadanie 3.</p> <p>Każdą z liczb zapisz w postaci pierwiastka sześciennego.</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>a) 2, -3, 4, 10</p> <p>b) -5; 6; $\frac{1}{3}$; 0,2</p> <p>c) 8; -9 $1\frac{1}{2}$; -0,3</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0029
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0029/S
3	Tytuł	Dzielenie pierwiastków kwadratowych
4	Słowa kluczowe	Dzielenie, iloraz, pierwiastki kwadratowe
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne</p> <p>I. Oblicz</p> <p>a) $\sqrt{16} : \sqrt{4} =$ $\sqrt{16 : 4} =$</p> <p>b) $\sqrt{36} : \sqrt{9} =$ $\sqrt{36 : 9} =$</p> <p>c) $\frac{\sqrt{100}}{\sqrt{25}} =$ $\sqrt{\frac{100}{25}} =$</p> <p>II. Uzupełnij zdania</p> <p>Dzielenie pierwiastków kwadratowych to inaczej _____ pierwiastków kwadratowych.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Iloraz pierwiastków kwadratowych równy jest pierwiastkowi z _____.</p> <p>III. Uzupełnij zapis ($p \geq 0, r > 0$)</p> $\sqrt{p} : \sqrt{r} = \sqrt{\quad} : \quad$ $\frac{\sqrt{p}}{\sqrt{r}} = \sqrt{\quad}$ <p>IV. Podziel pierwiastki</p> <p>a) $\sqrt{8} : \sqrt{2} =$ b) $\sqrt{24} : \sqrt{6} =$</p> <p>c) $\frac{\sqrt{90}}{\sqrt{10}} =$ d) $\frac{\sqrt{75}}{\sqrt{5}} =$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0030
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0030/S
3	Tytuł	Dzielenie pierwiastków kwadratowych
4	Słowa kluczowe	Dzielenie, iloraz, pierwiastki kwadratowe
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	Ćwiczenie interaktywne

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>I. Oblicz</p> <p>a) $\sqrt{64} : \sqrt{16} =$ $\sqrt{64 : 16} =$</p> <p>b) $\frac{\sqrt{100}}{\sqrt{4}} =$ $\sqrt{\frac{100}{4}} =$</p> <p>c) $\sqrt{\frac{1}{4}} : \sqrt{\frac{1}{9}} =$ $\sqrt{\frac{1}{4} : \frac{1}{9}} =$</p> <p>II. Uzupełnij zdania</p> <p>Iloraz pierwiastków kwadratowych to inaczej _____ pierwiastków kwadratowych.</p> <p>Iloraz _____ równy jest pierwiastkowi z ilorazu.</p> <p>III. Uzupełnij zapis ($t \geq 0, s > 0$)</p> $\sqrt{t} : \sqrt{s} = \sqrt{\quad : \quad}$ $\frac{\sqrt{t}}{\sqrt{s}} = \sqrt{\frac{t}{s}}$ <p>IV. Podziel pierwiastki:</p> <p>a) $\sqrt{50} : \sqrt{2} =$ b) $\frac{\sqrt{45}}{\sqrt{5}} =$</p> <p>c) $\sqrt{\frac{1}{2}} : \sqrt{\frac{1}{18}} =$ d) $\sqrt{14} : \sqrt{\frac{7}{8}} =$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0031
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0031/S
3	Tytuł	Dzielenie pierwiastków kwadratowych
4	Słowa kluczowe	Dzielenie, iloraz, pierwiastki kwadratowe
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne</p> <p>I. Oblicz</p> <p>a) $\sqrt{64} : \sqrt{16} =$ $\sqrt{64 : 16} =$</p> <p>b) $\frac{\sqrt{0,16}}{\sqrt{0,04}}$ $\sqrt{\frac{0,16}{0,04}} =$</p> <p>c) $\sqrt{\frac{1}{25}} : \sqrt{\frac{1}{9}}$ $\sqrt{\frac{1}{25} : \frac{1}{9}} =$</p> <p>II. Uzupełnij zdania</p> <p>Dzielenie pierwiastków kwadratowych to inaczej _____ kwadratowych.</p> <p>Iloraz pierwiastków kwadratowych równy jest _____.</p> <p>III. Uzupełnij zapis ($x \geq 0, y > 0$)</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$\sqrt{x} : \sqrt{y} = \sqrt{\quad} : \quad$ $\frac{\sqrt{x}}{\sqrt{y}} = \sqrt{\frac{x}{y}}$ <p>IV. Podziel pierwiastki</p> <p>a) $\sqrt{0,98} : \sqrt{2} =$ b) $\sqrt{0,27} : \sqrt{0,03} =$</p> <p>c) $\frac{\sqrt{12,8}}{\sqrt{0,2}} =$ d) $\sqrt{2\frac{2}{3}} : \sqrt{\frac{2}{3}} =$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0032
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0032/W
3	Tytuł	Pierwiastki a obwód i pole figur
4	Słowa kluczowe	Pierwiastki, figury, obwód, pole
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Ćwiczenie interaktywne 1.Oblicz

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

a) $3 \cdot 2\sqrt{2} =$ $5 \cdot 3\sqrt{3} =$ $2 \cdot 4\sqrt{5} =$

b) $2\sqrt{2} \cdot 3\sqrt{2} =$ $3\sqrt{5} \cdot 4\sqrt{2} =$ $5\sqrt{2} \cdot 3\sqrt{5} =$

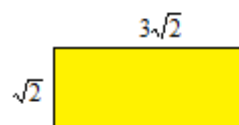
2. Wykonaj działania

$\sqrt{2} + 2\sqrt{2} =$ $2\sqrt{3} + 3\sqrt{3} =$ $5\sqrt{7} - 2\sqrt{7} =$

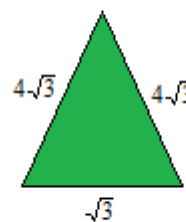
$2 \cdot (\sqrt{2} + \sqrt{2}) =$ $3 \cdot (\sqrt{3} + 2\sqrt{3}) =$ $2 \cdot (5\sqrt{7} - 3\sqrt{7}) =$

3. Oblicz obwód wielokąta

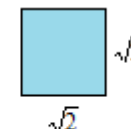
a)



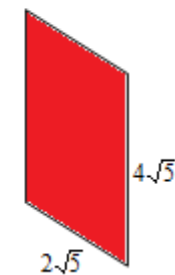
b)



c)

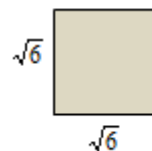


d)

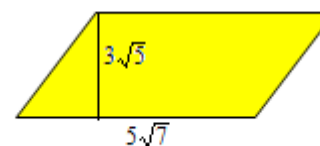


4. Oblicz pole równoległoboku

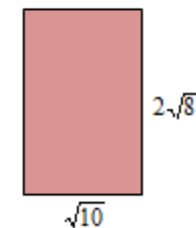
a)



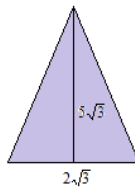
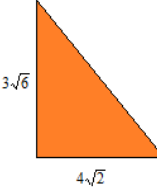
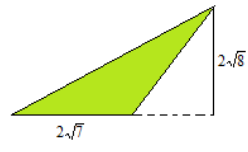
b)



c)

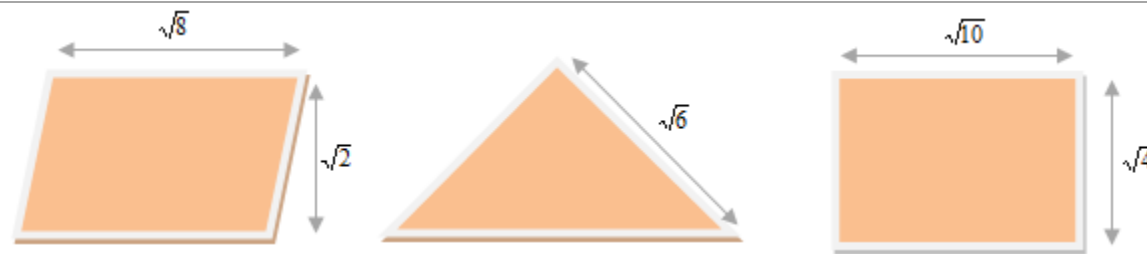


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>5. Oblicz pole trójkąta</p> <p>a) </p> <p>b) </p> <p>c) </p>
8	Uwagi lub zalecenia	

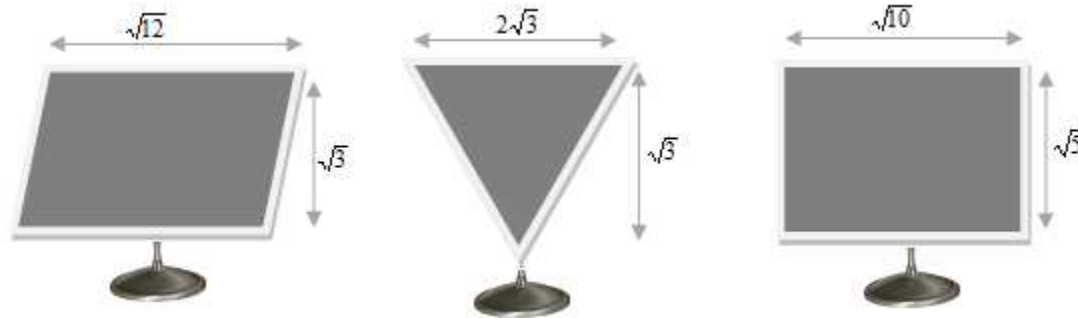
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0033
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0033/S
3	Tytuł	Pierwiastki a obwód i pole figur
4	Słowa kluczowe	Pierwiastki, figury, obwód, pole
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Ćwiczenie interaktywne Producent tablic korkowych oferuje swoim klientom tablice w kształcie równoległoboku, trójkąta prostokątnego i prostokąta. Oblicz, która z tablic ma największą powierzchnię.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		
8	Uwagi lub zalecenia	

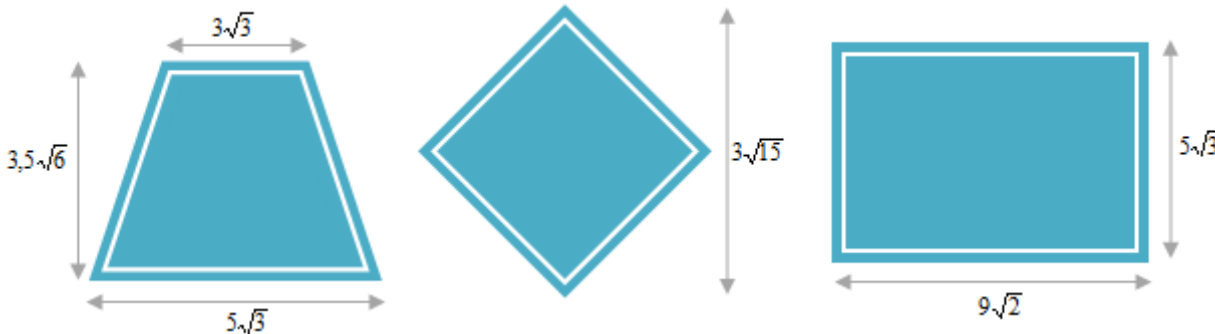
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0034
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0034/S
3	Tytuł	Pierwiastki a obwód i pole figur
4	Słowa kluczowe	Pierwiastki, figury, , pole
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	Ćwiczenie interaktywne Producent lusterek oferuje swoim klientom lustra w kształcie równoległoboku, trójkąta i prostokąta. Oblicz, które z lusterek ma największą powierzchnię.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0035
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0035/S
3	Tytuł	Pierwiastki a obwód i pole figur
4	Słowa kluczowe	Pierwiastki, figury, pole
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	Ćwiczenie interaktywne Producent tablic informacyjnych oferuje swoim klientom tablice w kształcie trapezu, kwadratu i prostokąta. Oblicz, która z tablic ma największą powierzchnię .

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0036
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0036/W
3	Tytuł	Sprawdź, czy potrafisz – diagram do zadań
4	Słowa kluczowe	Pierwiastki, iloczyn, iloraz
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Diagram do TIK_0110 – TIK_0112 Opis pod tabelką
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Największy motyl żyjący w Polsce



$\sqrt{23}$	$\sqrt{38}$	$\sqrt[3]{99}$	$\sqrt{21}$	$\sqrt[3]{18}$	$\sqrt[3]{5}$	$\sqrt{65}$	7	-2	$\sqrt{40}$	10	$\sqrt[3]{5}$
5	9	$\sqrt{5}$	$\sqrt[3]{20}$	8	11						

$\sqrt[3]{10}$	-10	12	6	-4	3

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0037
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0037/W
3	Tytuł	Sprawdź, czy potrafisz – diagram do zadań

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

4	Słowa kluczowe	Pierwiastki, wyłączanie czynnika, włączanie czynnika
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Diagram do TIK_0113 – TIK_0115 Opis pod tabelką
8	Uwagi lub zalecenia	

Herb miasta, w którym znajduje się muzeum motyli



$\sqrt[3]{\frac{1}{81}}$	$\sqrt[3]{-96}$	$\sqrt[3]{7a^3}$	$0,4\sqrt[3]{7}$	$\sqrt[3]{54}$	$3\sqrt[3]{-11}$	$5\sqrt{10}$	$3\sqrt{6}$	$0,8\sqrt{2}$	$\sqrt{0,54}$	$\sqrt{98}$	$\sqrt{80}$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0038
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0038/W
3	Tytuł	Sprawdź, czy potrafisz? – diagram do zadań
4	Słowa kluczowe	Pierwiastki, mnożenie, dzielenie, dodawanie, odejmowanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Diagram do TIK_0116 – TIK_0118 Opis pod tabelką
8	Uwagi lub zalecenia	

Nauka o motylach to.....

- 4	$-6\sqrt{2}$	$-3\sqrt{2}$	$-\sqrt{3}$	4	$2\sqrt[3]{3}$	9	12	$-5\sqrt[3]{3}$	$9\sqrt{3}$	2	48	19	$5\sqrt{5}$	$4\sqrt{5}$	50

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3. Aplikacje e-learn

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0041
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0041/S
3	Tytuł	Pierwiastek kwadratowy
4	Słowa kluczowe	Pierwiastek
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Uporządkuj liczby od najmniejszej do największej :</p> <p>$-3, \sqrt{9}, -2, \sqrt{4}, 4, 9, -\sqrt{25}, 0$</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>W miejsce kratki wpisz odpowiednią liczbę:</p> $\diamond = \sqrt{1} \quad \diamond = \sqrt{36} \quad \diamond = \sqrt{81}$ $\sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{\diamond} \quad \sqrt{\frac{9}{\diamond}} = \frac{3}{5} \quad \sqrt{\frac{16}{64}} = \frac{\diamond}{8}$ <p>Zadanie 3.</p> <p>Obwiedź kółkiem litery, przy których wartości podanych wyrażeń są równe 4. Litery w kółkach czytane pionowo utworzą łacińską nazwę pierwiastka.</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<table border="1"> <tr> <td>R</td> <td>$\sqrt{16}$</td> <td>M</td> <td>$\sqrt{81} - \sqrt{1}$</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>$\sqrt{25} - 1$</td> <td>I</td> <td>$7^2 - 9 \cdot 5$</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>$3^2 - 2^2$</td> <td>S</td> <td>$\sqrt{9} + \sqrt{9}$</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>$\sqrt{4} + \sqrt{4}$</td> <td>X</td> <td>$\sqrt{64} - 2^2$</td> </tr> <tr> <td>K</td> <td>$\sqrt{49} + \sqrt{9}$</td> <td>W</td> <td>$2 \cdot \sqrt{9}$</td> </tr> </table>	R	$\sqrt{16}$	M	$\sqrt{81} - \sqrt{1}$	A	$\sqrt{25} - 1$	I	$7^2 - 9 \cdot 5$	T	$3^2 - 2^2$	S	$\sqrt{9} + \sqrt{9}$	D	$\sqrt{4} + \sqrt{4}$	X	$\sqrt{64} - 2^2$	K	$\sqrt{49} + \sqrt{9}$	W	$2 \cdot \sqrt{9}$
R	$\sqrt{16}$	M	$\sqrt{81} - \sqrt{1}$																			
A	$\sqrt{25} - 1$	I	$7^2 - 9 \cdot 5$																			
T	$3^2 - 2^2$	S	$\sqrt{9} + \sqrt{9}$																			
D	$\sqrt{4} + \sqrt{4}$	X	$\sqrt{64} - 2^2$																			
K	$\sqrt{49} + \sqrt{9}$	W	$2 \cdot \sqrt{9}$																			
8	Uwagi lub zalecenia																					

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0042
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0042/P
3	Tytuł	Pierwiastek kwadratowy
4	Słowa kluczowe	Pierwiastek, kwadrat liczby
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Przekreśl te liczby które równe są liczbie naturalnej $\sqrt{1}$, $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{4}$, $\sqrt{5}$, $\sqrt{6}$, $\sqrt{7}$, $\sqrt{8}$, $\sqrt{9}$ itd.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Dla nieskreślonych liczb nie istnieje taka liczba nieujemna, której kwadrat równałby się liczbie podpierwiastkowej. Takie liczby nazywamy liczbami niewymiernymi. Dla liczb niewymiernych można podać ich przybliżoną wartość.

Przykład 1.

Między jakimi liczbami naturalnymi znajduje się liczba $\sqrt{2}$?

Liczba $\sqrt{2}$ jest większa od $\sqrt{1}$ i mniejsza od $\sqrt{3}$

czyli $\sqrt{1} < \sqrt{2} < \sqrt{3}$, ale $\sqrt{3}$ nie jest liczbą naturalną, zatem $\sqrt{1} < \sqrt{2} < \sqrt{4}$. Obliczamy pierwiastki

$1 < \sqrt{2} < 2$. Liczba $\sqrt{2}$ znajduje się między liczbami naturalnymi 1 i 2.

Przykład 2.

Między jakimi liczbami naturalnymi znajduje się liczba $\sqrt{7}$?

$\sqrt{6} < \sqrt{7} < \sqrt{8}$ nierówność jest prawdziwa, ale $\sqrt{6}$ i $\sqrt{8}$ nie są liczbami naturalnymi. Zatem

$\sqrt{1} < \sqrt{7} < \sqrt{9}$ liczbę $\sqrt{1}$ odrzucamy, bo $\sqrt{4}$ jest większy od $\sqrt{1}$ ale mniejszy od $\sqrt{7}$

$\sqrt{4} < \sqrt{7} < \sqrt{9}$ obliczamy pierwiastki

$2 < \sqrt{7} < 3$ liczba $\sqrt{7}$ znajduje się między liczbami naturalnymi 2 i 3.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<u>Zadanie</u> Podaj przykłady trzech liczb niewymiernych i określ między jakimi liczbami naturalnymi znajduje się każda z nich.
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0043
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0043/P
3	Tytuł	Pierwiastek kwadratowy
4	Słowa kluczowe	Pierwiastek, kwadrat liczby
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Przekreśl te liczby które równe są liczbie naturalnej $\sqrt{1}$, $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{4}$, $\sqrt{5}$, $\sqrt{6}$, $\sqrt{7}$, $\sqrt{8}$, $\sqrt{9}$ itd.</p> <p>Dla nieskresłonych liczb nie istnieje taka liczba nieujemna, której kwadrat równałby się liczbie podpierwiastkowej. Takie liczby nazywamy liczbami niewymiernymi. Dla liczb niewymiernych można podać ich przybliżoną wartość.</p> <p>Przykład</p> <p>Gdzie na osi liczbowej znajduje się liczba $\sqrt{2}$?</p> <p>Najpierw określimy między jakimi liczbami naturalnymi znajduje się liczba $\sqrt{2}$.</p> <p>Liczba $\sqrt{2}$ jest większa od $\sqrt{1}$ i mniejsza od $\sqrt{3}$</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

czyli $\sqrt{1} < \sqrt{2} < \sqrt{3}$, ale $\sqrt{3}$ nie jest liczbą naturalną, zatem $\sqrt{1} < \sqrt{2} < \sqrt{4}$. Obliczamy pierwiastki

$1 < \sqrt{2} < 2$. Liczba $\sqrt{2}$ znajduje się między liczbami naturalnymi 1 i 2.



takie określenie położenia liczby $\sqrt{2}$ na osi liczbowej jest nie wystarczające. Szukamy takich dwóch liczb (z jednym miejscem po przecinku), których kwadraty będą najbliższe dwójki na osi liczbowej po prawej i lewej stronie tej liczby.

$$(1,1)^2 = 1,21$$

$$(1,2)^2 = 1,44$$

$$(1,3)^2 = 1,69$$

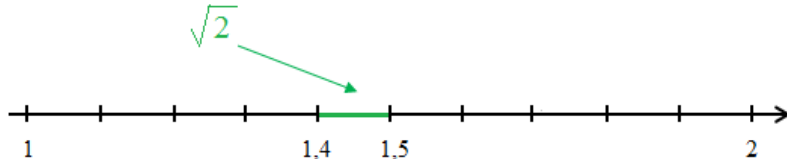
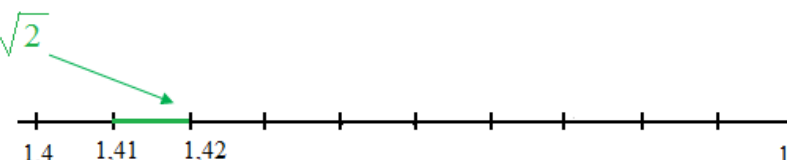
$$(1,4)^2 = 1,96 \text{ - ta liczba jest blisko dwójki (po lewej stronie bo } 1,96 < 2)$$

$$(1,5)^2 = 2,25 \text{ - ta liczba jest blisko dwójki (po prawej stronie bo } 2 < 2,25)$$

$$\sqrt{1,96} < \sqrt{2} < \sqrt{2,25} \text{ - obliczamy pierwiastki}$$

$$1,4 < \sqrt{2} < 1,5$$

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		 <p>Postępując w podobny sposób, możemy jeszcze dokładniej określić położenie liczby $\sqrt{2}$ na osi liczbowej. Szukamy takich dwóch liczb (już z dwoma miejscami po przecinku), których kwadraty będą najbliższe dwójki na osi liczbowej po prawej i po lewej stronie tej liczby.</p> <p>$(1,41)^2 = 1,9881$ - ta liczba jest blisko dwójki (po lewej stronie bo $1,9881 < 2$)</p> <p>$(1,42)^2 = 2,0164$ - ta liczba jest blisko dwójki (po prawej stronie bo $2 < 2,0164$)</p> <p>$\sqrt{1,9881} < \sqrt{2} < \sqrt{2,0164}$ - obliczamy pierwiastki</p> <p>$1,41 < \sqrt{2} < 1,42$</p>  <p><u>Zadanie</u></p> <p>a) Między jakimi liczbami (z dwoma miejscami po przecinku) leży na osi liczbowej $\sqrt{3}$?</p> <p>b) określ dla jakich wartości x następujące wyrażenia mają sens</p> <p>\sqrt{x} $\sqrt{x+1}$ $\sqrt{x-1}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0044
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0044/S
3	Tytuł	Własności działań na pierwiastkach
4	Słowa kluczowe	Kwadrat pierwiastka, sześcián pierwiastka
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1</p> <p>Oblicz korzystając z własności działań na pierwiastkach</p> <p>a) $\sqrt{100}$, $\sqrt[3]{1}$, $\sqrt[3]{-8}$, $\sqrt{121}$</p> <p>b) $(\sqrt{36})^2$, $(\sqrt{5})^2$, $(\sqrt[3]{27})^3$, $(\sqrt[3]{7})^3$</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Sprawdź czy liczby zapisane w parach są sobie równe</p> <p>a) $\sqrt[3]{64}$ i $\sqrt{16}$ b) $\sqrt[3]{8}$ i $(-2)^3$</p> <p>c) $\sqrt{81}$ i $(\sqrt[3]{9})^3$ d) $\sqrt[3]{5^3}$ i $\sqrt{5^2}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0045
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0045/P
3	Tytuł	Uwalnianie się od pierwiastka w mianowniku ułamka
4	Słowa kluczowe	Pierwiastek, mianownik
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Przekreśl ułamki, w których mianownik równa się liczbie całkowitej:</p> $\frac{1}{2}, \frac{1}{\sqrt{4}}, \frac{3}{\sqrt{2}}, \frac{7}{\sqrt{25}}, \frac{5}{\sqrt[3]{8}}, \frac{2}{\sqrt{3}}$ <p>Zazwyczaj ułamki, w których mianownik nie jest liczbą całkowitą zapisuje się (po zastosowaniu własności działań na pierwiastkach) w postaci ułamka bez pierwiastka w mianowniku.</p> <p>Przykład</p> $\frac{1}{\sqrt{2}}$ <p>- mianownik nie jest liczbą całkowitą</p> <p>Z wiadomości o ułamkach zwykłych wiemy, że licznik i mianownik ułamka można pomnożyć przez tę samą liczbę różną od zera, a wartość ułamka się nie zmieni.</p> $\frac{1 \cdot 3}{\sqrt{2} \cdot 3} = \frac{3}{3\sqrt{2}}$ <p>- nadal mianownik nie jest liczbą całkowitą</p> <p>Tak dobieramy liczbę przez, którą pomnożymy licznik i mianownik ułamka, aby w mianowniku (korzystając z własności działań na pierwiastkach kwadratowych) otrzymać liczbę całkowitą</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$\frac{1 \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{(\sqrt{2})^2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ <p>- w mianowniku ułamka jest liczba całkowita.</p> <p><u>Zadanie</u> Przekształć poniższe ułamki, w taki sposób, aby w mianowniku były liczby całkowite</p> <p>a) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ b) $\frac{1}{\sqrt{5}}$ $\frac{1}{\sqrt{7}}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0046
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0046/P
3	Tytuł	Uwalnianie się od pierwiastka w mianowniku ułamka
4	Słowa kluczowe	Pierwiastek, mianownik
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Przekreśl ułamki, w których mianownik równa się liczbie całkowitej:</p> $\frac{1}{2}, \frac{1}{\sqrt{4}}, \frac{3}{\sqrt{2}}, \frac{7}{\sqrt{25}}, \frac{5}{\sqrt[3]{8}}, \frac{2}{\sqrt{3}}, \frac{2}{\sqrt[3]{2}}$ <p>Zazwyczaj ułamki, w których mianownik nie jest liczbą całkowitą zapisuje się (po zastosowaniu własności działań na pierwiastkach) w postaci ułamka bez pierwiastka w mianowniku.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Przykład 1.</p> <p>$\frac{1}{\sqrt{2}}$ - mianownik nie jest liczbą całkowitą</p> <p>Z wiadomości o ułamkach zwykłych wiemy, że licznik i mianownik ułamka można pomnożyć przez tę samą liczbę różną od zera, a wartość ułamka się nie zmienia.</p> <p>$\frac{1 \cdot 3}{\sqrt{2} \cdot 3} = \frac{3}{3\sqrt{2}}$ - nadal mianownik nie jest liczbą całkowitą</p> <p>Tak dobieramy liczbę przez, którą pomnożymy licznik i mianownik ułamka, aby w mianowniku (korzystając z własności działań na pierwiastkach kwadratowych) otrzymać liczbę całkowitą</p> <p>$\frac{1 \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{(\sqrt{2})^2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ - w mianowniku ułamka jest liczba całkowita.</p> <p><u>Zadanie 1</u></p> <p>Przekształć poniższe ułamki, w taki sposób, aby w mianowniku były liczby całkowite</p> <p>a) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ b) $\frac{1}{\sqrt{10}}$</p> <p>Przykład 2.</p> <p>$\frac{1}{\sqrt[3]{2}}$ - mianownik nie jest liczbą całkowitą</p> <p>$\frac{1 \cdot \sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{2}}$ - nadal mianownik nie jest liczbą całkowitą</p> <p>Tak dobieramy liczbę przez, którą pomnożymy licznik i mianownik ułamka, aby w mianowniku (korzystając z własności działań na pierwiastkach stopnia trzeciego) otrzymać liczbę całkowitą</p>
--	--	--



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$\frac{1 \cdot \sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{2}} = \frac{\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{2}}{(\sqrt[3]{2})^3} = \frac{\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{2}}{2}$ <p>- w mianowniku ułamka jest liczba całkowita.</p> <p><u>Zadanie</u> Spróbuj przekształć poniższe ułamki, w taki sposób, aby w mianowniku były liczby całkowite</p> <p>a) $\frac{1}{\sqrt[3]{4}}$ b) $\frac{1}{\sqrt[3]{7}}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0047
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0047/S
3	Tytuł	Mnożenie pierwiastków tego samego stopnia
4	Słowa kluczowe	Iloczyn, mnożenie, stopień, pierwiastki
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Przekreśl liczby całkowite</p> $\sqrt{4}, \sqrt{2}, -\sqrt{25}, \sqrt{7}, \sqrt{8}, \sqrt[3]{8}, \sqrt[3]{2}, \sqrt[3]{1000 \cdot 27}$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 2. Uzupełnij zdania</p> <p>a) $\sqrt{2}$ trzeba pomnożyć przez _____, aby otrzymać 2. b) $\sqrt{7}$ trzeba pomnożyć przez _____, aby otrzymać 7. c) $\sqrt{11}$ trzeba pomnożyć przez _____, aby otrzymać 11</p> <p>Zadanie 3. Przedstaw pierwiastek, na trzy różne sposoby, w postaci mnożenia pierwiastków tego samego stopnia.</p> <p>a) $\sqrt{30}$ b) $\sqrt[3]{56}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0048
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0048/S
3	Tytuł	Mnożenie pierwiastków tego samego stopnia
4	Słowa kluczowe	Iloczyn, mnożenie, stopień, pierwiastki
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1. Przekreśl liczby całkowite



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$\sqrt{0,04}$, $\sqrt{11}$, $-\sqrt{2,5 \cdot 10}$, $\sqrt{5}$, $\sqrt{21}$, $\sqrt[3]{-64}$, $\sqrt[3]{2}$ Zadanie 2. Uzupełnij zdania a) $\sqrt{5}$ trzeba pomnożyć przez _____, aby otrzymać 5. b) $\sqrt{21}$ trzeba pomnożyć przez _____, aby otrzymać 21. c) $\sqrt[3]{2}$ trzeba pomnożyć przez _____, aby otrzymać 2 Zadanie 3. Przedstaw pierwiastek, na trzy różne sposoby, w postaci mnożenia pierwiastków tego samego stopnia. a) $\sqrt{72}$ b) $\sqrt[3]{288}$
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0049
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0049/S
3	Tytuł	Mnożenie pierwiastków tego samego stopnia
4	Słowa kluczowe	Iloczyn, mnożenie, stopień, pierwiastki
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Uzupełnij zdania</p> <p>a) $\sqrt{3}$ trzeba pomnożyć przez _____, aby otrzymać 3.</p> <p>b) $\sqrt{0,7}$ trzeba pomnożyć przez _____, aby otrzymać 0,7.</p> <p>c) $\sqrt[3]{32}$ trzeba pomnożyć przez _____, aby otrzymać 4</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Przedstaw pierwiastek, na trzy różne sposoby, w postaci mnożenia pierwiastków tego samego stopnia.</p> <p>a) $\sqrt{225}$ b) $\sqrt[3]{432}$</p> <p>Zadanie 3.</p> <p>a) Średnia geometryczna nieujemnych liczb a i b nazywamy $\sqrt{a \cdot b}$. Oblicz średnią geometryczną liczb 8 i 50.</p> <p>b) Średnia geometryczna dwóch liczb równa się 18. Jedną z tych liczb jest 12. Oblicz drugą liczbę.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0050
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0050/S
3	Tytuł	Wyłączanie czynnika przed znak pierwiastka
4	Słowa kluczowe	Czynnik, pierwiastek, wyłączanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Zastąp kwadraty odpowiednimi liczbami.</p> <p>a) $\sqrt{4 \cdot 2} = \diamond\sqrt{2}$, $\sqrt{4 \cdot 3} = 2\sqrt{\diamond}$, $\sqrt{90} = \diamond\sqrt{10}$</p> <p>b) $\sqrt[3]{8 \cdot 9} = \diamond\sqrt[3]{9}$, $\sqrt[3]{\diamond \cdot 2} = 3\sqrt[3]{2}$, $\sqrt[3]{56} = 2\sqrt[3]{\diamond}$</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Wykonaj działania, a następnie wyłącz czynnik przed znak pierwiastka.</p> <p>a) $\sqrt{6} \cdot \sqrt{2}$, $\sqrt{3} \cdot \sqrt{8}$, $\sqrt{5} \cdot \sqrt{10}$</p> <p>b) $\sqrt[3]{4} \cdot \sqrt[3]{6}$, $\sqrt[3]{6} \cdot \sqrt[3]{9}$, $\sqrt[3]{4} \cdot \sqrt[3]{10}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0051
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0051/S
3	Tytuł	Wyłączanie czynnika przed znak pierwiastka
4	Słowa kluczowe	Czynnik, pierwiastek, wyłączanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Zastąp kwadraty odpowiednimi liczbami.</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>a) $\sqrt{8} = \diamond\sqrt{2}$, $\sqrt{45} = \diamond\sqrt{5}$ $\sqrt{125} = 5\sqrt{\diamond}$</p> <p>b) $\sqrt[3]{24} = \diamond\sqrt[3]{3}$, $\sqrt[3]{40} = 2\sqrt[3]{\diamond}$ $\sqrt[3]{-32} = \diamond\sqrt[3]{4}$</p> <p>Zadanie 2. Wykonaj działania, a następnie wyłącz czynnik przed znak pierwiastka.</p> <p>a) $\sqrt{3} \cdot \sqrt{15}$, $\sqrt{2} \cdot \sqrt{30}$, $\sqrt{5} \cdot \sqrt{35}$</p> <p>b) $\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{16}$, $\sqrt[3]{-4} \cdot \sqrt[3]{12}$, $\sqrt[3]{-18} \cdot \sqrt[3]{-6}$</p> <p>Zadanie 3 Wyłącz czynnik przed znak pierwiastka</p> <p>a) $\sqrt{22 \cdot 11}$, $\sqrt{12 \cdot 24}$</p> <p>b) $\sqrt[3]{-15 \cdot 25}$, $\sqrt[3]{24 \cdot 54}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0052
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0052/S
3	Tytuł	Wyłączanie czynnika przed znak pierwiastka
4	Słowa kluczowe	Czynnik, pierwiastek, wyłączanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 1. Zastąp kwadraty odpowiednimi liczbami.</p> <p>a) $\sqrt{72} = \diamond\sqrt{2}$, $\sqrt{\diamond} = 3\sqrt{3}$, $\sqrt{0,0032} = \diamond\sqrt{2}$,</p> <p>b) $\sqrt[3]{-135} = \diamond\sqrt[3]{5}$ $\sqrt[3]{192} = 4\sqrt[3]{\diamond}$, $\sqrt[3]{3,024} = 1,2\sqrt[3]{\diamond}$</p> <p>Zadanie 2. Wykonaj działania, a następnie wyłącz czynnik przed znak pierwiastka.</p> <p>a) $\sqrt{8} \cdot \sqrt{27}$, $\sqrt{30} \cdot \sqrt{5}$, $\sqrt{3} \cdot \sqrt{4} \cdot \sqrt{6}$,</p> <p>a) $\sqrt[3]{-2} \cdot \sqrt[3]{18}$, $\sqrt[3]{-9} \cdot \sqrt[3]{-12}$, $\sqrt[3]{3} \cdot \sqrt[3]{6} \cdot \sqrt[3]{9}$</p> <p>Zadanie 3 Wyłącz czynnik przed znak pierwiastka</p> <p>a) $\sqrt{30 \cdot 10 \cdot 15}$, $\sqrt{14 \cdot 21 \cdot 7}$</p> <p>b) $\sqrt[3]{-15 \cdot (-25)}$, $\sqrt[3]{24 \cdot (-18) \cdot 12}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0053
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0053/S
3	Tytuł	Dzielenie pierwiastków tego samego stopnia
4	Słowa kluczowe	Iloraz , dzielenie, stopień, pierwiastki
5	Etap edukacyjny	3



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Uzupełnij zdania</p> <p>a) $\sqrt{20}$ trzeba podzielić przez _____, aby otrzymać 2.</p> <p>b) $\sqrt{36}$ trzeba podzielić przez _____, aby otrzymać 3.</p> <p>c) $\sqrt{98}$ trzeba podzielić przez _____, aby otrzymać 7.</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Przedstaw pierwiastek, na trzy różne sposoby, w postaci dzielenia pierwiastków tego samego stopnia.</p> <p>a) $\sqrt{3}$ b) $\sqrt[3]{2}$</p> <p>Zadanie 3.</p> <p>Oblicz wiedząc, że pierwiastkowanie wykonuje się przed mnożeniem i dzieleniem.</p> <p>a) $\sqrt{8} : \sqrt{2} + \sqrt[3]{8}$ b) $12 - \frac{\sqrt{45}}{\sqrt{5}}$</p> <p>c) $(\sqrt{3} \cdot \sqrt{5}) : \sqrt{15}$ d) $\frac{\sqrt{24} : \sqrt{6}}{\sqrt[3]{64}}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0054
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0054/S

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

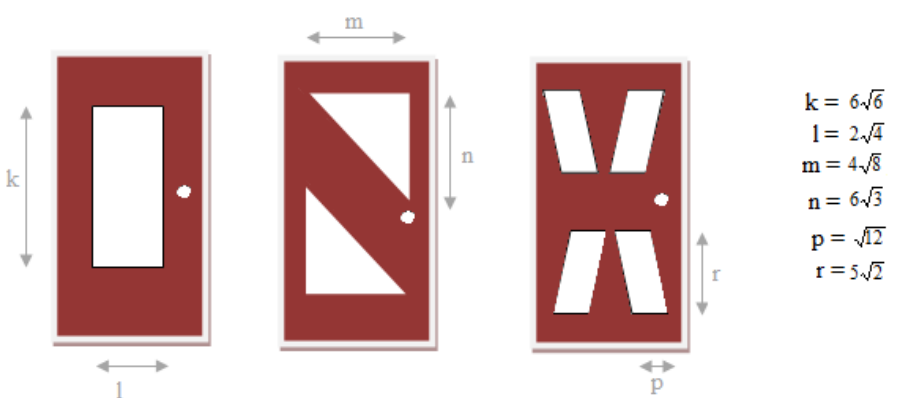
3	Tytuł	Dzielenie pierwiastków tego samego stopnia
4	Słowa kluczowe	Iloraz, dzielenie, stopień, pierwiastki
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Uzupełnij zdania</p> <p>a) $\sqrt{21}$ trzeba pomnożyć przez _____, aby otrzymać $\sqrt{3}$.</p> <p>b) $\sqrt{54}$ trzeba podzielić przez _____, aby otrzymać 3.</p> <p>c) $\sqrt[3]{2}$ trzeba pomnożyć przez _____, aby otrzymać 2.</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Przedstaw pierwiastek, na trzy różne sposoby, w postaci dzielenia pierwiastków tego samego stopnia.</p> <p>a) $\sqrt{2}$ b) $\sqrt[3]{5}$</p> <p>Zadanie 3.</p> <p>Oblicz</p> <p>a) $\sqrt{49} + \sqrt{500} : \sqrt{0,2}$ b) $\frac{\sqrt{160}}{\sqrt{2,5}} - \sqrt{4}$</p> <p>c) $(\sqrt{6} \cdot \sqrt{18}) : \sqrt{3}$ d) $\frac{\sqrt[3]{-72} : \sqrt[3]{9}}{\sqrt[3]{27}}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	



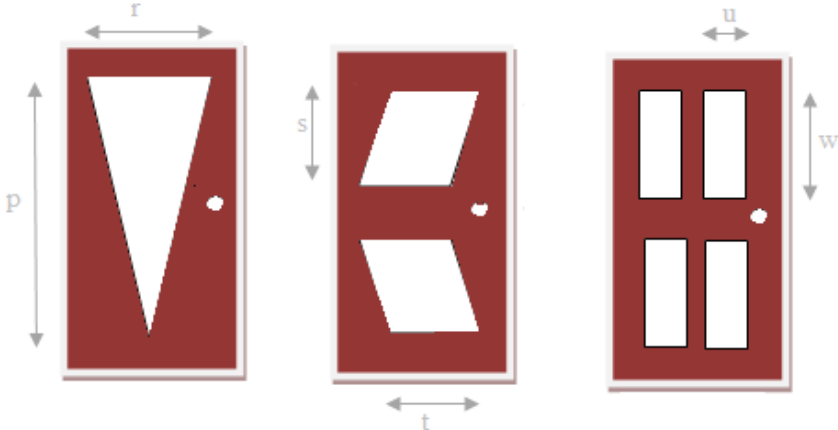
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0055
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0055/S
3	Tytuł	Dzielenie pierwiastków tego samego stopnia
4	Słowa kluczowe	Iloraz, dzielenie, stopień, pierwiastki
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Uzupełnij zdania</p> <p>a) $\sqrt{99}$ trzeba podzielić przez _____, aby otrzymać 3.</p> <p>b) $\sqrt{49}$ trzeba podzielić przez _____, aby otrzymać 0,7.</p> <p>c) $\sqrt[3]{32}$ trzeba podzielić przez _____, aby otrzymać 4</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Przedstaw pierwiastek, na trzy różne sposoby, w postaci dzielenia pierwiastków tego samego stopnia.</p> <p>a) $\sqrt{7}$ b) $\sqrt[3]{4}$</p> <p>Zadanie 3.</p> <p>Oblicz</p> <p>a) $\sqrt[3]{540} : \sqrt[3]{20} - \sqrt{1000} \cdot \sqrt{0,289}$</p> <p>b) $(4\sqrt[3]{16} - 5\sqrt[3]{54} - 3\sqrt[3]{128}) : \sqrt[3]{2}$</p>

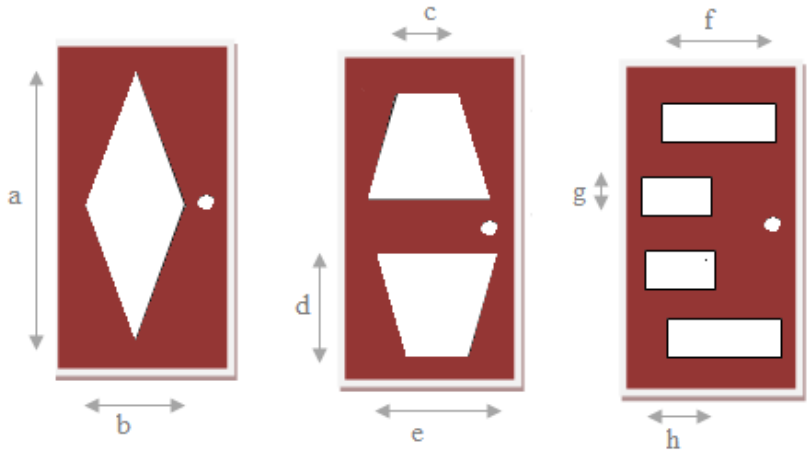
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

8	Uwagi lub zalecenia	
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0056
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0056/S
3	Tytuł	Pierwiastki a pola figur
4	Słowa kluczowe	Pole, figury
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>W przeszklonych drzwiach, szyby mają kształt prostokąta, dwóch trójkątów prostokątnych, czterech równoległoboków. Oblicz przez które drzwi będzie wpadało najwięcej światła?</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0057
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0057/S
3	Tytuł	Pierwiastki a pola figur
4	Słowa kluczowe	Pole, figury
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>W przeszklonych drzwiach, szyby mają kształt trójkąta, dwóch równoległoboków, czterech prostokątów. Oblicz przez które drzwi będzie wpadało najwięcej światła?</p>  <p> $p = 4\sqrt{24}$ $r = 8\sqrt{2}$ $s = 2\sqrt{16}$ $t = 6\sqrt{3}$ $u = 2\sqrt{8}$ $w = 4\sqrt{6}$ </p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0058
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0058/S
3	Tytuł	Pierwiastki a pola figur
4	Słowa kluczowe	Pole, figury
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>W przeszklonych drzwiach, szyby mają kształt rombu, dwóch trapezów, czterech prostokątów (dwa większe, dwa mniejsze). Oblicz przez, które drzwi będzie wpadało najwięcej światła?</p>  <p> $a = 12\sqrt{2}$ $b = 5\sqrt{3}$ $c = 2\sqrt{3}$ $d = 2,6\sqrt{8}$ $e = 4\sqrt{3}$ $f = 2\sqrt{10}$ $g = 2,5\sqrt{2}$ $h = 1,2\sqrt{10}$ </p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

IV. Długość okręgu i pole koła

Tematyka zajęć	Zakres indywidualizacji na lekcji		
	Uczeń z zaległościami	Uczeń przeciętny	Uczeń zdolny
Długość okręgu i pole koła			
Liczba π	Uczniowie przypominają sobie elementy koła i okręgu (promień, średnica, cięciwa) wykonując ćwiczenia Tab_0039.		
	Nauczyciel za pomocą TIK_0120 prezentuje uczniom wyznaczenie liczby π		
	Nauczyciel prosi uczniów o wykonanie ćwiczenia TIK_0121 (uczniowie wyznaczają liczbę liczb π)	Nauczyciel prosi uczniów o wykonanie ćwiczenia TIK_0122 (uczniowie wyznaczają liczbę liczb π)	Nauczyciel prosi uczniów o wykonanie ćwiczenia TIK_0123 (uczniowie wyznaczają liczbę liczb π)
	Uczniowie przedstawiają własne (wybrane przez nauczyciela e – learn_0027) prezentacje o liczbie π		
	Uczniowie rozwiązują zadania z Tab_0040 (działania z liczbą π) Zadania są tak dobrane, że uczniowie mogą rozwiązywać wszystkie zadania lub nauczyciel może polecić rozwiązywanie z każdego zadania przykładów a) uczniom z zaległościami, b) uczniom przeciętnym i c) uczniom zdolnym.		
	e-learn_0059		e-learn_0060
	Długość okręgu	Uczniowie wykonują ćwiczenia na dobry początek Tab_0041 (ćwiczenia na pamięć i spostrzegawczość)	
Nauczyciel wyjaśnia sposób obliczania długości okręgu korzystając z prezentacji TIK_0124. W czasie prezentacji uczniowie rozwiązują zadania.			
e-learn_0061		e-learn_0062	e-learn_0063
Długość łuku	Uczniowie utrwalają umiejętność obliczania długości okręgu rozwiązując zadania z Tab_0043. Dokonują samokontroli swojej wiedzy. Zapisują na kartce odpowiedzi, następnie sprawdzają ile poprawnych odpowiedzi zaznaczyli.		

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	<p>Nauczyciel wprowadza pojęcie łuku jako części okręgu poprzez ćwiczenia interaktywne Tab_0044 (uczniowie obliczają obwody figur zbudowanych z łuków, obliczają długość łuku, wiedząc na ile części podzielone zostało koło).</p> <p>e-learn_0064 (zadania są tak dobrane, że uczniowie mogą rozwiązywać wszystkie zadania lub nauczyciel może polecić rozwiązywanie z każdego zadania przykładu a) uczniom z zaległościami, b) uczniom przeciętnym i c) uczniom zdolnym. Uczniowie mogą podejmować próby rozwiązania zadań o wyższym stopniu trudności)</p>		
Pole koła	<p>Nauczyciel wyjaśnia pojęcie pola koła korzystając z prezentacji TIK_0124. W trakcie prezentacji uczniowie wykonują ćwiczenia (obliczają pole koła oraz promień znając pole koła)</p>		
	<p>Nauczyciel prosi uczniów o wykonanie ćwiczenia TIK_0126 (uczniowie obliczają promień koła o danym polu, pole figur)</p>	<p>Nauczyciel prosi uczniów o wykonanie ćwiczenia TIK_0127 (uczniowie obliczają promień koła o danym polu, pole figur)</p>	<p>Nauczyciel prosi uczniów o wykonanie ćwiczenia TIK_0128 (uczniowie obliczają promień koła o danym polu, pole figur)</p>
	e-learn_0065	e-learn_0066	e-learn_0067
Długość okręgu i pole koła	<p>Uczniowie poprzez wykonanie ćwiczenia Tab_0045 utrwalają umiejętność obliczania długości okręgu i pola koła.</p> <p>Uczniowie pod okiem nauczyciela rozwiązują zadania TIK_0129 (obwód i pole koła w sytuacjach praktycznych)</p> <p>e-learn_0068 (obwód i pole koła w sytuacjach praktycznych. Nauczyciel może wyznaczyć zadania do rozwiązania przez ucznia z zaległościami, ucznia przeciętnego i ucznia zdolnego lub pozwolić młodzieży samodzielnie zdecydować, które zadania rozwiąże)</p>		
	<p>Uczniowie rozwiązują rebus, Tab_0046 (hasło- pierścień kołowy)</p> <p>Nauczyciel wyjaśnia pojęcie pola pierścienia kołowego TIK_0130. W trakcie prezentacji uczniowie rozwiązują zadania (zastosowanie pola pierścienia w sytuacjach praktycznych)</p>		
	e-learn_0069	e-learn_0070	e-learn_0071
Pole pierścienia kołowego			
Pole wycinka kołowego	<p>Nauczyciel wprowadza pojęcie wycinka kołowego korzystając z prezentacji TIK_0131. (kąty środkowe w życiu codziennym, samodzielne formułowanie wniosków, rozwiązywanie ćwiczeń)</p>		


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	Nauczyciel prosi uczniów o wykonanie ćwiczenia TIK_0132(uczniowie rozpoznają kąty środkowe, obliczają pole wycinka kołowego)	Nauczyciel prosi uczniów o wykonanie ćwiczenia TIK_0133 (uczniowie rozpoznają kąty środkowe, obliczają pole wycinka kołowego)	Nauczyciel prosi uczniów o wykonanie ćwiczenia TIK_0134 (uczniowie rozpoznają kąty środkowe, obliczają pole wycinka kołowego)
	Nauczyciel prosi uczniów o przeczytanie informacji o długości łuku wyznaczonego przez dowolny kąt środkowy e-learn_0072		
	e-learn_0073	e-learn_0074	e-learn_0075



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

1. Aplikacje TIK

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0120
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0120/W
3	Tytuł	Wyznaczanie liczby π
4	Słowa kluczowe	Liczba π , obwód koła, średnica
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Film</p> <p>Opis</p> <ol style="list-style-type: none"> Sytuacja u krawca – mierzenie obwodu talii , obwodu klatki piersiowej Podstawa pod kubek – <ol style="list-style-type: none"> mierzenie za pomocą sznurka obwodu podstawki pod kubek (w kształcie koła), sznurek przykładamy do metra i odczytujemy wynik - zapisujemy za pomocą dwóch ekierok i linijki mierzymy średnicę podstawki – zapisujemy wynik obliczamy iloraz obwodu podstawki przez średnicę podstawki powtarzamy sytuację z innym przedmiotem, który w podstawie ma koło (np.: kubek, puszka , słoik itd.) podsumowanie – wyniki są bardzo zbliżone  <p>linijka z podziałką</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji																				
1	Identyfikator pozycji	TIK_0121																				
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0121/S																				
3	Tytuł	Wyznaczanie liczby π																				
4	Słowa kluczowe	Liczba π , obwód koła, średnica																				
5	Etap edukacyjny	3																				
6	Rodzaj adresata	3																				
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zdanie 1. Zmierz obwód oraz średnicę przyniesionego przez siebie przedmiotu, którego dno ma kształt koła. Oblicz za pomocą kalkulatora iloraz odvodu i średnicy przedmiotu.</p> <p>Zadanie 2. Tabela przedstawia jak rozmiar obrączki uzależniony jest od średnicy obrączki. Oblicz, korzystając z kalkulatora, dla każdego rozmiaru obrączki iloraz obwodu wewnętrznego i jego średnicy wewnętrznej. Zapisz spostrzeżenie.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Rozmiar obrączki</th> <th>Średnica*</th> <th>Obwód *</th> <th>Iloraz obwodu i średnicy</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>15,67</td> <td>49,21</td> <td></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>16,00</td> <td>50,25</td> <td></td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>16,33</td> <td>51,28</td> <td></td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>16,67</td> <td>52,35</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>*średnica i obwód wyrażone są w mm i mierzone po wewnętrznej stronie obrączki</p>	Rozmiar obrączki	Średnica*	Obwód *	Iloraz obwodu i średnicy	10	15,67	49,21		11	16,00	50,25		12	16,33	51,28		13	16,67	52,35	
Rozmiar obrączki	Średnica*	Obwód *	Iloraz obwodu i średnicy																			
10	15,67	49,21																				
11	16,00	50,25																				
12	16,33	51,28																				
13	16,67	52,35																				
8	Uwagi lub zalecenia																					



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji																				
1	Identyfikator pozycji	TIK_0122																				
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0122/S																				
3	Tytuł	Wyznaczanie liczby π																				
4	Słowa kluczowe	Liczba π , obwód koła, średnica																				
5	Etap edukacyjny	3																				
6	Rodzaj adresata	2																				
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word.</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Zmierz obwód oraz średnicę przyniesionego przez siebie przedmiotu, którego dno ma kształt koła. Oblicz za pomocą kalkulatora iloraz odvodu i średnicy przedmiotu.</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Tabela przedstawia jak rozmiar obrączki uzależniony jest od średnicy obrączki. Oblicz, korzystając z kalkulatora, dla każdego rozmiaru obrączki iloraz obwodu wewnętrznego i jego średnicy wewnętrznej. Zapisz spostrzeżenie.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Rozmiar obrączki</th> <th>Średnica*</th> <th>Obwód *</th> <th>Iloraz obwodu i średnicy</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>14</td> <td>17,00</td> <td>53,39</td> <td></td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>17,33</td> <td>54,42</td> <td></td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>17,67</td> <td>55,49</td> <td></td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>18,00</td> <td>56,53</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>*średnica i obwód wyrażone są w mm i mierzone po wewnętrznej stronie obrączki</p>	Rozmiar obrączki	Średnica*	Obwód *	Iloraz obwodu i średnicy	14	17,00	53,39		15	17,33	54,42		16	17,67	55,49		17	18,00	56,53	
Rozmiar obrączki	Średnica*	Obwód *	Iloraz obwodu i średnicy																			
14	17,00	53,39																				
15	17,33	54,42																				
16	17,67	55,49																				
17	18,00	56,53																				



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

8	Uwagi lub zalecenia	
---	---------------------	--

Lp.	Pozycja	Opis pozycji																				
1	Identyfikator pozycji	TIK_0123																				
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0123/S																				
3	Tytuł	Wyznaczanie liczby π																				
4	Słowa kluczowe	Liczba π , obwód koła, średnica																				
5	Etap edukacyjny	3																				
6	Rodzaj adresata	1																				
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word.</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Zmierz obwód oraz średnicę przyniesionego przez siebie przedmiotu, którego dno ma kształt koła. Oblicz za pomocą kalkulatora iloraz odwodu i średnicy przedmiotu.</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Tabela przedstawia jak rozmiar obrączki uzależniony jest od średnicy obrączki. Oblicz, korzystając z kalkulatora, dla każdego rozmiaru obrączki iloraz obwodu wewnętrznego i jego średnicy wewnętrznej. Zapisz spostrzeżenie.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Rozmiar obrączki</th> <th>Średnica*</th> <th>Obwód *</th> <th>Iloraz obwodu i średnicy</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>18</td> <td>18,33</td> <td>57,57</td> <td></td> </tr> <tr> <td>19</td> <td>18,67</td> <td>58,63</td> <td></td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>19,00</td> <td>59,67</td> <td></td> </tr> <tr> <td>21</td> <td>19,33</td> <td>60,73</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Rozmiar obrączki	Średnica*	Obwód *	Iloraz obwodu i średnicy	18	18,33	57,57		19	18,67	58,63		20	19,00	59,67		21	19,33	60,73	
Rozmiar obrączki	Średnica*	Obwód *	Iloraz obwodu i średnicy																			
18	18,33	57,57																				
19	18,67	58,63																				
20	19,00	59,67																				
21	19,33	60,73																				

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		*średnica i obwód wyrażone są w mm i mierzone po wewnętrznej stronie obrączki
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0124
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0124/M
3	Tytuł	Długość okręgu
4	Słowa kluczowe	Okrąg, długość, liczba π
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Prezentacja multimedialna Opis pod tabelką
8	Uwagi lub zalecenia	

Slajd 1.

Liczba π

Animacja -Pojawia się talerzyk, sznurek mierzy obwód talerzyka, sznurek wędruje na linijkę i odczytywana jest długość sznurka

Pojawia się zapis $l = 42,3$. W sposób podobny z TIK_0120 wyznacza się średnicę talerzyka, zapis $d = 13,5$

Zapis $\frac{l}{d} = \frac{42,3}{13,5} \approx 3,1333$

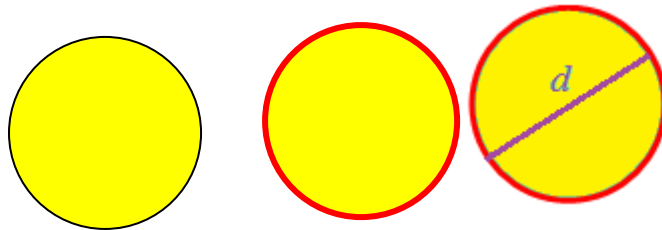


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

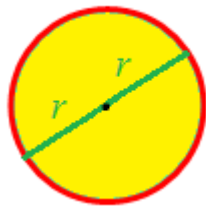
Slajd 2.

Obwód koła

Animacyjnie pojawiają się rysunki koła, następnie „czerwony brzeg” – niebieska średnica



$$\frac{l}{d} = \pi$$
$$l = d\pi$$



$$d = 2r$$
$$l = 2r\pi$$
$$l = 2\pi r$$

- postać po uporządkowaniu

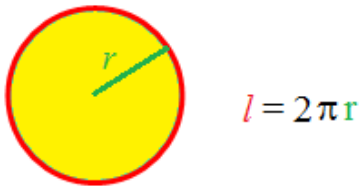


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Obwód koła $\rightarrow l = 2\pi r$

Slajd 3.

Długość okręgu – obwód koła



*Długość okręgu i obwód koła
to jest to samo - każdy zawoła.
Gdy długość okręgu liczymy
dwa pi przez promień mnożymy.*



Slajd 4.

Ćwiczenia dla ucznia

Ćwiczenie 1.

Zapisz długość okręgu o promieniu

- a) 1cm, 5 cm, 6 cm
- b) 2,3dm; 6,1dm; 4,75dm

Ćwiczenie 2.

Oblicz promień koła o obwodzie

- a) 10π cm, 24π cm, 18π cm,
- b) $2,4\pi$ m, $6,1\pi$ m, $7,25\pi$ m

Ćwiczenie 3.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Zapisz długość okręgu o średnicy

- a) 1 cm, 3 cm, 12cm
- b) 3,2dm, 1,6dm, 5,74dm

Ćwiczenie 4.

Oblicz długość średnicy koła o obwodzie

- a) 4π dm, 6π dm, 7π dm
- b) $2,3\pi$ cm, $9,8\pi$ dm, $8,1\pi$ dm

Ćwiczenie 5.

Oblicz przybliżoną długość okręgu

- a) o promieniu: 5 cm, 6,4 cm
- b) o średnicy: 4 cm, 0,5 m

Ćwiczenie 6

- a) Promień koła roweru równa się 45 cm. Jaką drogę pokona koło wykonując 4 pełne obroty.
- b) Średnica monety 5 złotowej równa się 24 mm. Moneta tocząc się wykonała 8,5 obrotu. Jaką drogę przebyła moneta?
- c) Trasa rajdu samochodowego ma 157 km. Średnica koła samochodu rajdowego ma 60 cm. Ile obrotów wykona koło tego samochodu na całej trasie ? Przyjmij $\pi=3,14$.

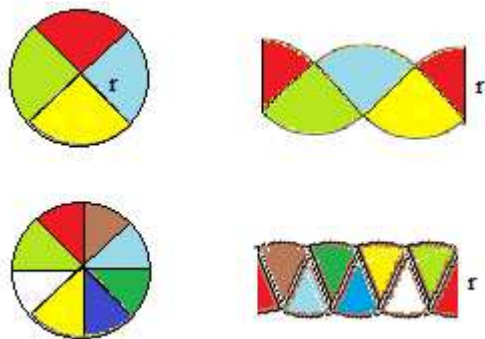
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0125
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0125/M
3	Tytuł	Pole koła
4	Słowa kluczowe	Koło, pole, promień, średnica, liczba π
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Prezentacja multimedialna Opis pod tabelką
8	Uwagi lub zalecenia	

Slajd 1.

Koło czy prostokąt?

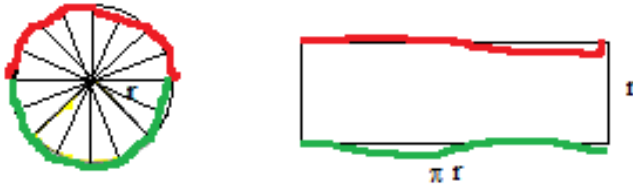
Animacyjny podział każdego koła na kolorowe części i układanie z nich figury coraz bardziej przypominającej prostokąt





Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Dołożyć jeszcze jedno koło podzielone na więcej części i złożony z nich „prawie” prostokąt kolorowy,
 Następnie półokręgu staje się czerwone i górna część „prawie” prostokąta też robi się czerwona
 Drugie półkole robi się zielone i dolna część „prawie prostokąta” też staje się zielona. Pojawiają się napisy πr oraz r



Na im więcej równych części dzieli się koło,
 tym bardziej figura ułożona z tych części przypomina prostokąt.

$$P = \pi r \cdot r = \pi \cdot r^2$$

Slajd 2.

Pole koła



*Jednostki pola dobrze już znasz.
 Na pole koła wzór łatwy masz.
 Obliczasz kwadrat promienia,
 A wynik - przez pi wymaga mnożenia.*





Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Slajd 3.

Ćwiczenia dla ucznia

Ćwiczenie 1.

Zapisz pole koła o promieniu

a) 3 cm, 4 cm, 9 cm

b) 0,2 dm; 0,5 dm; $\sqrt{2}$ dm

Ćwiczenie 2.

Oblicz pole koła o średnicy

a) 4 cm, 8 cm, 10 cm,

b) 1,2 cm, 0,4 cm, 3,6 cm

Ćwiczenie 3.

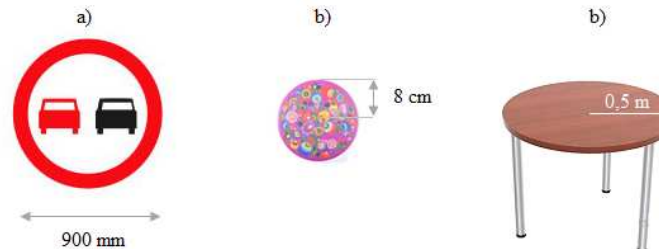
Oblicz promień koła o polu

a) 16π cm, 25π cm, 81π cm,

b) $0,09\pi$ m, $0,16\pi$ m, $0,64\pi$ m

Ćwiczenie 4

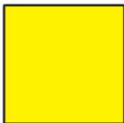

Oblicz pole powierzchni znaku drogowego, podkładki pod kubek oraz blatu stołu.



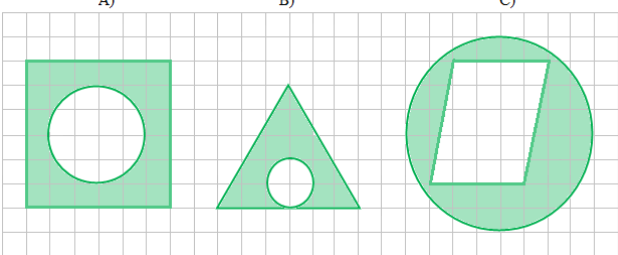
Ćwiczenie 5.

Podkładka pod gorące naczynia ma kształt koła o promieniu 11,5 cm. Czy garnek o powierzchni dna 44π cm² zmieści się na tej podstawce?

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

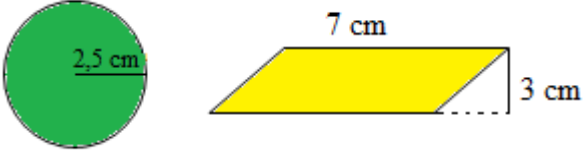
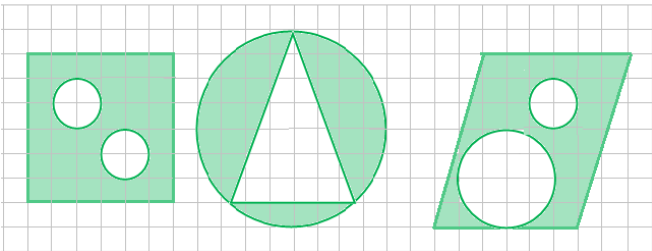
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0126
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0126/S
3	Tytuł	Pole koła
4	Słowa kluczowe	Koło, pole, promień, średnica, liczba π
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Która z figur ma większe pole?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>4 cm</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>2,5 cm</p> </div> </div> <p>Zadanie 2</p> <p>Oblicz promień koła o polu</p> <p>a) $25\pi \text{ cm}^2$ b) $49\pi \text{ dm}^2$ c) $0,04\pi \text{ m}^2$</p> <p>Zadanie 3.</p> <p>Oblicz pole figur zielonych. Przyjmij, że długość jednej kratki równa się 1.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>A) B) C)</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

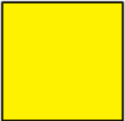
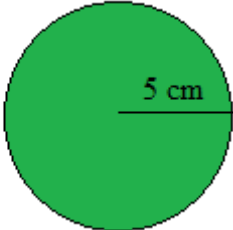
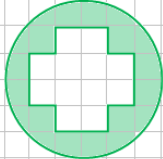
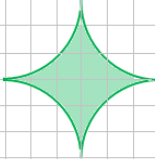
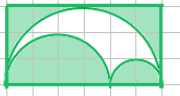
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0127
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0127/S
3	Tytuł	Pole koła
4	Słowa kluczowe	Koło, pole, promień, średnica, liczba π
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1. Która z figur ma większe pole?

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego


		 <p>Zadanie 2 Oblicz promień koła o polu a) $64\pi \text{ cm}^2$ b) $0,49\pi \text{ dm}^2$ c) $1,44\pi \text{ m}^2$</p> <p>Zadanie 3. Oblicz pole figur zielonych. Przyjmij, że długość jednej kratki równa się 1.</p> <p style="text-align: center;">A) B) C)</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0128
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0128/S
3	Tytuł	Pole koła
4	Słowa kluczowe	Koło, pole, promień, średnica, liczba π
5	Etap edukacyjny	3

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Ile razy pole koła jest większe od pola kwadratu/?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>5 cm</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>5 cm</p> </div> </div> <p>Zadanie 2 Oblicz promień koła o polu</p> <p>a) $0,81\pi \text{ cm}^2$ b) $2,25\pi \text{ dm}^2$ c) $\pi \text{ m}^2$</p> <p>Zadanie 3. Oblicz pole figur zielonych. Przyjmij, że długość jednej kratki równa się 1.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>A)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>B)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>C)</p>  </div> </div>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego




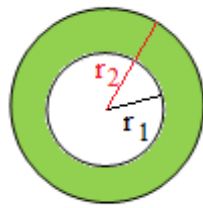
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0129
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0129/W
3	Tytuł	Długość okręgu i pole koła w sytuacjach praktycznych
4	Słowa kluczowe	Koło, pole, promień, średnica, liczba π , obwód
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Oblicz pole koła o obwodzie: a) $l = 4\pi$ cm b) $l = 16\pi$ cm c) $l = 5\pi$ cm d) $l = \pi\sqrt{2}$ cm</p> <p>Zadanie 2. Oblicz obwód koła o polu: a) $P = 9\pi$ cm² b) $P = 25\pi$ cm² c) $P = 18\pi$ cm²</p> <p>Zadanie 3. Który z dywanów zakryje większą powierzchnię podłogi, dywan w kształcie koła o średnicy 4 m, czy dywan w kształcie prostokąta o wymiarach 250 m x 320 cm?</p> 

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 4. Okrągły stół ma powierzchnię $0,48 \text{ m}^2$. Pani Aleksandra planuje kupić obrus w kształcie koła. a) Jaka długość powinien mieć promień obrusu, aby po położeniu na stole zwisał z każdej strony 20 cm? b) ile metrów tasiemki należy kupić, aby obszyć brzeg obrusu? Wynik podaj z dokładnością do 0,1.</p>  <p>Zadanie 5. Bulaj to rodzaj okna w kształcie koła, w metalowej oprawie, o średnicy 40 cm. Oblicz a) Powierzchnię przez jaką może wpadać światło . b) Ile metrów uszczelki potrzeba do uszczelnienia tego okna . Wynik podaj z dokładnością do 0,1.</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0130
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0130/M
3	Tytuł	Pierścień kołowy
4	Słowa kluczowe	Koło, pierścień

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Prezentacja multimedialna</p> <p>Slajd 1. Przedmioty w kształcie pierścienia kołowego</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; text-align: center;"> <div> <p>Podstawka pod gorące naczynia</p>  </div> <div> <p>Płyta CD</p>  </div> <div> <p>Podkładka pod śrubę</p>  </div> </div> <p>Slajd 2. Jak powstaje pierścień kołowy?</p> <p>Animacja – cyrkiel rysuje większe koło, potem mniejsze (obydwa są współśrodkowe), nożyczki wycinają mniejsze koło, -efekt po animacji</p> <p>Slajd 3.</p> <div style="text-align: center;">  </div> $P = \pi r_1^2 - \pi r_2^2 = \pi (r_1^2 - r_2^2)$

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

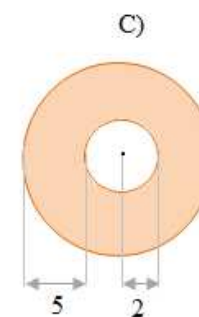
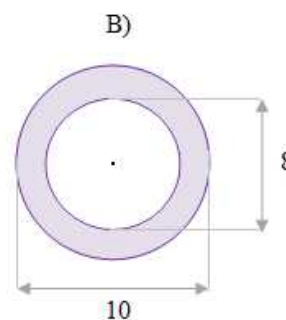
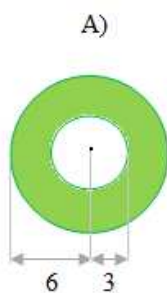
*Pole kołowego pierścienia
jest łatwe do policzenia.
Liczysz pole koła mniejszego
i odejmujesz od pola koła większego.*



Slajd 4. Ćwiczenia dla ucznia

Ćwiczenie 1.

Oblicz pole pierścieni kołowych






Ćwiczenie 2.


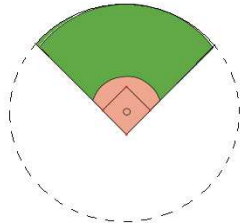

Oblicz pole powierzchni części złotej i części srebrnej monety pięciozłotowej.



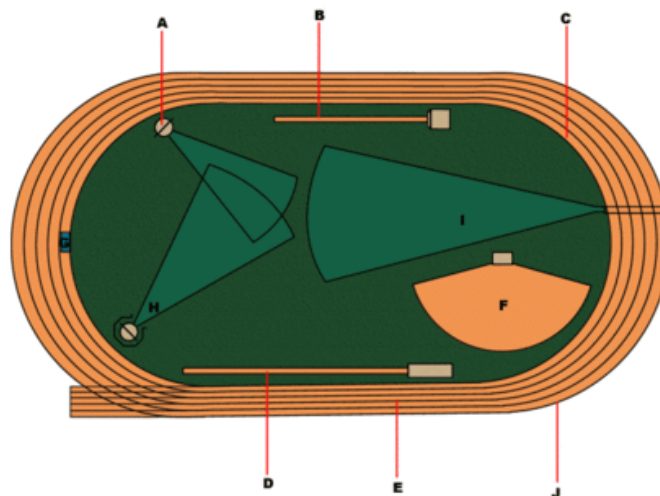
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		 <p>Ćwiczenie 3. Oblicz „grubość” brzegu basenu</p>  <p>Ćwiczenie 4. Tęczówka ze źrenicą oka ma średnicę 0,12 dm, a średnica źrenicy 2mm</p> <p>a) jaką część tęczówki ze źrenicą zajmuje źrenica? b) Oblicz pole tęczówki.</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0131
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0131/M
3	Tytuł	Pole wycinka kołowego
4	Słowa kluczowe	Koło, wycinek, pole
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Prezentacja multimedialna „Slajd” 1 Filmik pokazujący krojenie pizzy i przekładanie jednej części na talerz, boisko do bejsbola z lotu ptaka, Tor do pchnięcia kulą Slajd 2. Wycinek kołowy wokół nas</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Kawałek pizzy</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>boisko do bejsbola</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>obszar wyznaczony przez wskazówki zegara</p> </div> </div> <p>Slajd 3. Rysunek przedstawia arenę lekkoatletyczną. Odszukaj wycinki kołowe i odczytaj do uprawiania jakiej dyscypliny sportowej służą?</p>

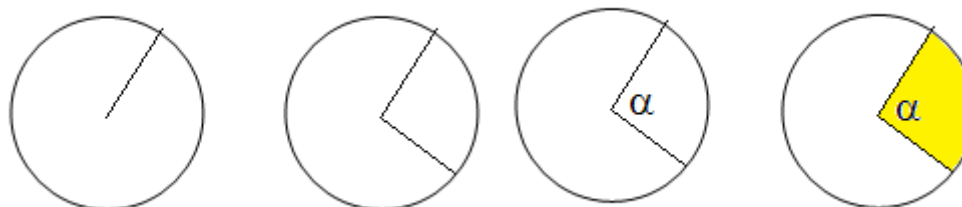
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Arena lekkoatletyczna: A) rzutnia do pchnięcia kulą, B) skocznia do skoku o tyczce, C) tor, D) skocznia do skoku w dal i trójskoku, E) linia oddzielająca tory, F) skocznia do skoku wzwyż, G) rów z wodą, H) rzutnia do rzutu dyskiem i młotem, I) rzutnia do rzutu oszczepem, J) bieżnia. Autor: Dawid Tracz

Slajd 4.

Wycinek kołowy animacyjnie – rysunek przedstawia kolejne etapy animacyjne

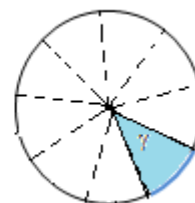
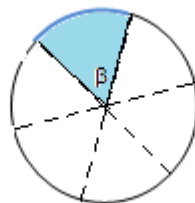
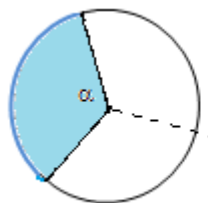


Wycinek koła jest to część koła wyznaczona przez kąt środkowy α .

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Slajd 5.

Oblicz miary kątów środkowych



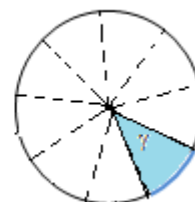
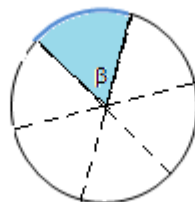
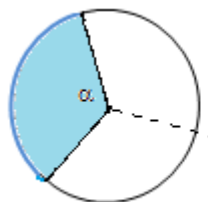
- a) Jakim ułamkiem kąta pełnego jest kąt środkowy α , β , γ ?
 b) Jakim ułamkiem pola koła jest pole wycinka przedstawionego na każdym rysunku?

Slajd 6.

$$\alpha = \frac{1}{3} \cdot 360^\circ$$

$$\beta = \frac{1}{6} \cdot 360^\circ$$

$$\gamma = \frac{1}{9} \cdot 360^\circ$$



$$P_w = \frac{1}{3} \cdot P_k$$

$$P_w = \frac{1}{6} \cdot P_k$$

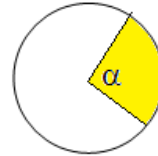
$$P_w = \frac{1}{9} \cdot P_k$$

Co zauważasz?



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Slajd 7.



$$\frac{\alpha}{360^\circ}$$

taką częścią kąta pełnego
jest kąt środkowy

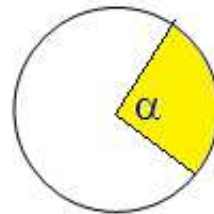
$$\frac{\alpha}{360^\circ} \cdot P_k$$

taką samą częścią pola koła
jest pole wycinka kołowego

$$P_w = \frac{\alpha}{360^\circ} \cdot P_k$$

P_w - pole wycinka α - kąt środkowy P_k - pole koła

Slajd 8

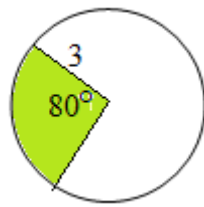


$$P_w = \frac{\alpha}{360^\circ} \cdot P_k$$

*Pole wycinka to część pola koła
 O tym wie każda gromadka wesola.
 Tą samą częścią kąta pełnego
 jest kąt środkowy wycinka kołowego.*

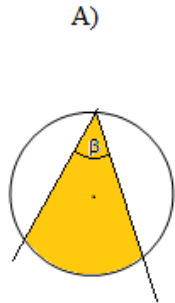
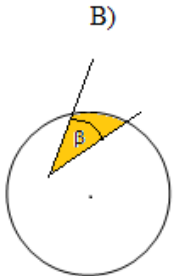
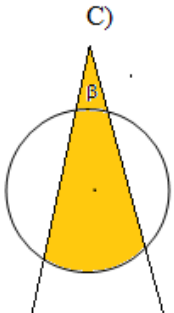
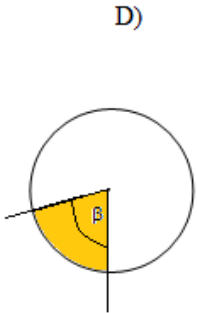
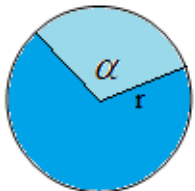


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Slajd 9. Oblicz pole wycinka przedstawionego na rysunku.</p>  <p>$r = 3$ <i>długość promienia</i> $\alpha = 80^\circ$ <i>miara kąta środkowego</i> $\frac{80^\circ}{360^\circ} = \frac{2}{9}$ <i>taką częścią kąta pełnego jest kąt 80°</i> $P_k = 3^2 \cdot \pi = 9\pi$ <i>pole koła o promieniu 3</i> $P_w = \frac{2}{9} \cdot 9\pi$ <i>pole P_w wycinka to $\frac{2}{9}$ pola koła</i> $P_w = \frac{2}{9} \cdot 9\pi = 2\pi$ <i>pole P_w wycinka równa się 2π</i></p>
8	Uwagi lub zalecenia	

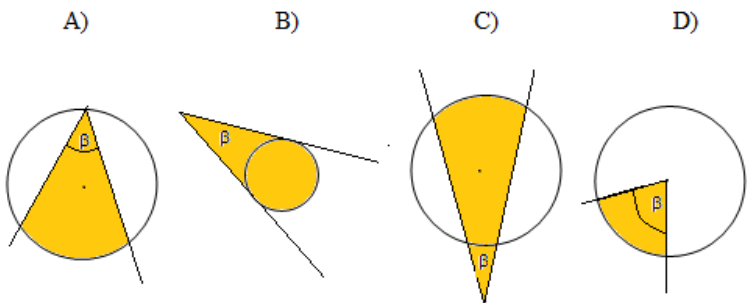
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0132
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0132/S
3	Tytuł	Pole wycinka kołowego

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

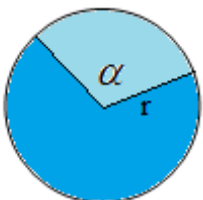
4	Słowa kluczowe	Koło, wycinek, pole
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1</p> <p>Na którym rysunku przedstawiony jest kąt środkowy β?</p> <p>A)  B)  C)  D) </p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Oblicz pole wycinka kołowego przedstawionego na rysunku, jeżeli:</p> <p>a) $\alpha = 108^\circ, r = 4 \text{ dm}$</p> <p>b) $\alpha = 126^\circ, r = 10 \text{ dm}$</p> <p></p> <p>Wynik podaj z dokładnością do 0,1.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		Zadanie 3. W kole o promieniu 10 cm narysowano kąt środkowy o mierze 90° . O ile pole jednego wycinka jest większe od pola drugiego wycinka kołowego wyznaczonego przez ramiona kąta.
8	Uwagi lub zalecenia	

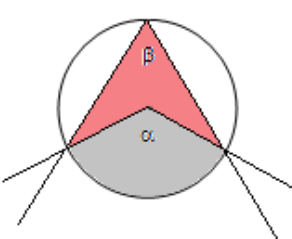
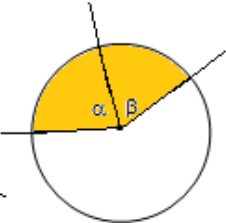
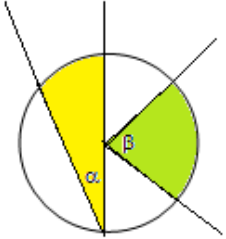
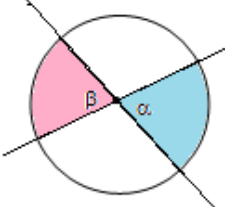
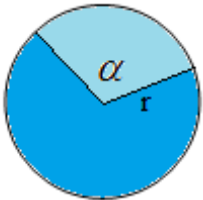
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0133
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0133/S
3	Tytuł	Pole wycinka kołowego
4	Słowa kluczowe	Koło, wycinek, pole
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word Zadanie 1 Na którym rysunku przedstawiony jest kąt środkowy β?</p> <p>A) B) C) D)</p> 

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 2.</p> <p>Oblicz pole wycinka kołowego przedstawionego na rysunku, jeżeli:</p> <p>a) $\alpha = 144^\circ, r = 15 \text{ cm}$</p> <p>b) $\alpha = 150^\circ, r = 1,2 \text{ dm}$</p>  <p>Wynik podaj z dokładnością do 0,1</p> <p>Zadanie 3</p> <p>W kole o promieniu 10 cm narysowano kąt środkowy o mierze 90°. Oblicz stosunek pól wycinków kołowych, jakie wyznaczyły przez ramiona kąta.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0134
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0134/S
3	Tytuł	Pole wycinka kołowego
4	Słowa kluczowe	Koło, wycinek, pole
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1</p> <p>Na którym rysunku kąt α i kąt β to kąty środkowe?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>A)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>B)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>C)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>D)</p>  </div> </div> <p>Zadanie 2.</p> <p>Oblicz pole wycinka kołowego przedstawionego na rysunku, jeżeli:</p> <p>a) $\alpha = 160^\circ, r = 9 \text{ cm}$</p> <p>b) $\alpha = 145^\circ, r = 3,6 \text{ dm}$</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Wynik podaj z dokładnością do 0,1</p> <p>Zadanie 3.</p> <p>Pole wycinka kołowego o kącie 162° jest równe $28,8\pi \text{ dm}^2$. Oblicz obwód koła, z którego wycięto ten wycinek.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

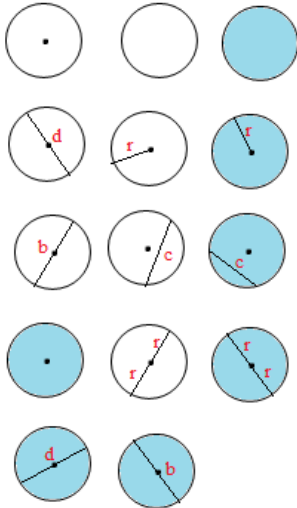
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

2. Aplikacje Tab

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0039
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0039/W
3	Tytuł	Elementy koła i okręgu
4	Słowa kluczowe	Koło, okrąg, promień, cięciwa, średnica,
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne Ćwiczenie 1. Połącz w pary rysunek i ramkę.</p> <p>Opis ćwiczenia Na ekranie pojawiają się wszystkie rysunki kół i okręgów. Napisy w ramkach pojawiają się pojedynczo i losowo. Uczniowie łączą w pary rysunek z odpowiednią ramką</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

			<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100px; text-align: center;">okrag</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100px; text-align: center;">koło</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100px; text-align: center;">środek koła</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100px; text-align: center;">środek okręgu</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100px; text-align: center;">promień koła</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100px; text-align: center;">promień okręgu</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100px; text-align: center;">średnica to dwa promienie okręgu</div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100px; text-align: center;">cięciwa okręgu</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100px; text-align: center;">średnica okręgu</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100px; text-align: center;">średnica koła</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100px; text-align: center;">średnica to dwa promienie koła</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100px; text-align: center;">najdłuższa cięciwa koła</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100px; text-align: center;">cięciwa koła</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 100px; text-align: center;">najdłuższa cięciwa okręgu</div> </div>
8	Uwagi lub zalecenia	<p>Ćwiczenie 2.</p> <p>Na odpowiedniej figurze zilustruj określenia z ramki.</p> <p>Opis ćwiczenia – na ekranie jest koło i okrąg. Losowo pojedynczo pojawiają się ramki z napisami z ćwiczenia 1. Uczeń na odpowiedniej figurze ilustruje określenie z ramki</p>		

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0040
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0040/W
3	Tytuł	Liczba π



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

4	Słowa kluczowe	Liczba, π , przybliżenie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>W każdej parze wstaw liczbę większą</p> <p>a) 2,9 i 2,89; 7,(3) i 7,3</p> <p>b) π i 3,1; $\sqrt[3]{27}$ i π</p> <p>c) 5,12 i 5,21; 8,3(2) i 8,32</p> <p>d) 3,2 i π; π i $\sqrt{3^2}$</p> <p>e) 4,103 i 4,1031; 2,34(21) i 2,3(421)</p> <p>f) $\sqrt{5}$ i π; π i $\sqrt[3]{26}$</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Przyjmij , że $\pi \approx 3$. Oblicz przybliżoną wartość wyrażeń</p> <p>a) 2π, $2,5\pi$</p> <p>b) π^2 , $3\pi^2$</p> <p>c) $2 - \pi$, $\frac{\pi}{2}$</p> <p>d) $\pi^2 + 1$, $\sqrt{6 + \pi}$</p> <p>e) $\frac{\pi}{1,5}$, $(3\pi)^2 : \pi$</p> <p>f) $\sqrt[3]{27 \pi^3}$, $\frac{\pi}{2\pi^2}$</p>




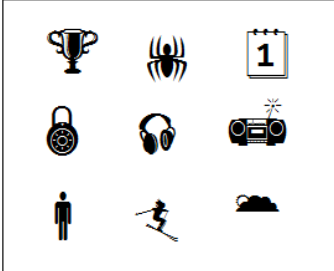




Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego


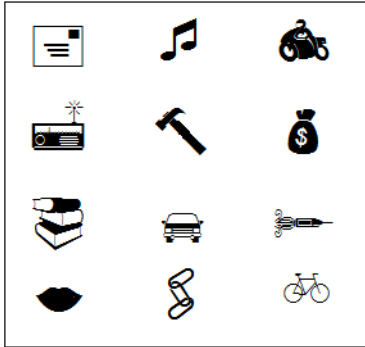
		<p>Zadanie 3. Zapisz w jak najprostszej postaci.</p> <p>a) $2\pi + 4\pi$, $3,5\pi - 4\pi$</p> <p>b) $3 \cdot 2\pi$, $2\pi \cdot 4\pi$</p> <p>c) $-8\pi + 3\pi$, $3\pi - 4,8\pi$</p> <p>d) $3(\pi - 5\pi)$, $(\pi^2 + 6\pi^2) : 7$</p> <p>e) $\frac{6\pi^2}{3\pi}$, $\frac{4\pi - 5\pi}{-2\pi}$</p> <p>f) $\sqrt{3\pi^2}$ $\sqrt[3]{12\pi^4}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0041
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0041/Ć
3	Tytuł	Ćwiczenie na dobry początek – Co się zmieniło?
4	Słowa kluczowe	Piktogramy
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Na tablicy pojawia się rysunek 1a – uczniowie przez 20 sekund przyglądają się obrazkom. Następnie pojawia się rysunek 1b – uczniowie określają co się zmieniło? Ćwiczenie można powtórzyć wybierając plansze 2b oraz 2c. powinna istnieć możliwość ustawieniu obrazków 1a i 1b razem w celu sprawdzenia (podobnie 2a i 2b, 3a i 3b)





Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Przyjrzyj się obrazkom.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>1a</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>1b</p>  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>2a</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>2b</p>  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>3a</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>3b</p>  </div> </div>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

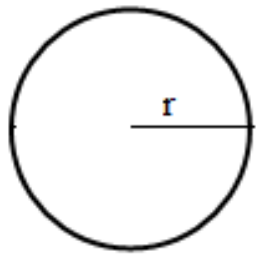
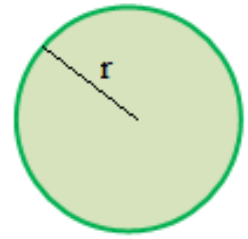
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0042
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0042/Ć
3	Tytuł	Ćwiczenie na dobry początek – Co się zmieniło?
4	Słowa kluczowe	Piktogramy
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Na tablicy pojawia się rysunek 1a – uczniowie przez 20 sekund przyglądają się obrazkom. Następnie pojawia się rysunek 1b – uczniowie określają co się zmieniło? Ćwiczenie można powtórzyć wybierając plansze 2b oraz 2c. powinna istnieć możliwość ustawieniu obrazków 1a i 1b razem w celu sprawdzenia (podobnie 2ai 2b, 3a i 3b)</p> <p>Przyjrzyj się obrazkom.</p> <p style="text-align: center;">Co się zmieniło</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>1a</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>1b</p>  </div> </div>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

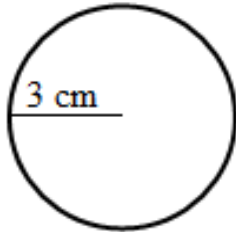
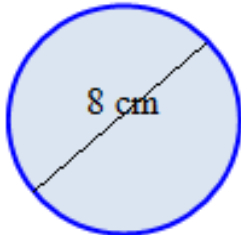
		<p>2 a</p>  <p>2 b</p>  <p>3 a</p>  <p>3 b</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0043
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0043/W

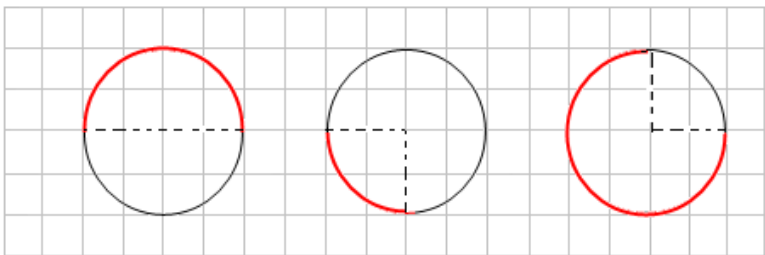
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3	Tytuł	Długość okręgu
4	Słowa kluczowe	Długość okrąg, promień, średnica
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Wybierz właściwą odpowiedź</p> <p>1. Wzór na długość okręgu o promieniu r to</p>  <p>A) $l = \frac{2\pi}{r}$ B) $l = \frac{2r}{\pi}$ C) $l = 2\pi r$ D) $l = 2\pi r^2$</p> <p>2. Obwód koła o promieniu r to</p>  <p>A) iloczyn średnicy i liczby π B) iloraz średnicy i liczby π C) średnica do kwadratu D) suma średnicy i liczby π</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

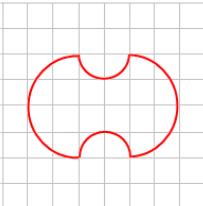

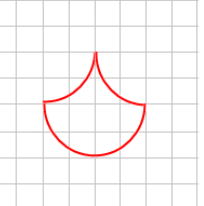
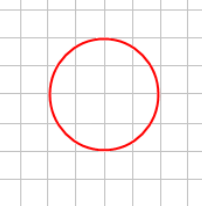
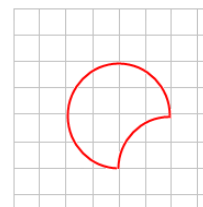
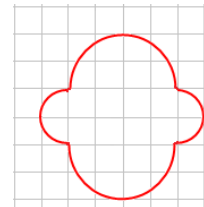
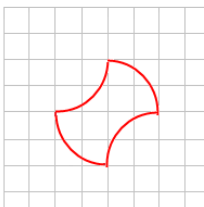
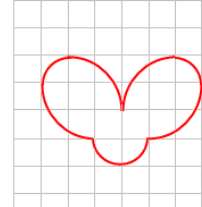
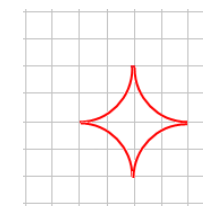
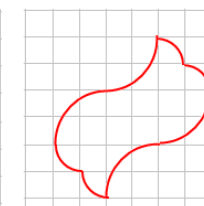
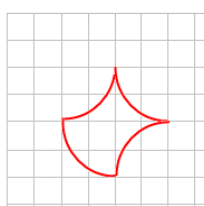
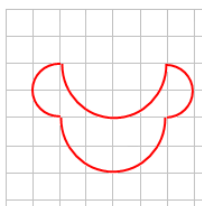
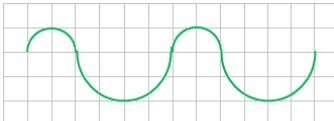
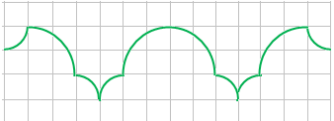
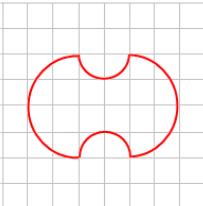

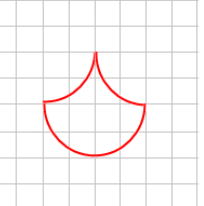
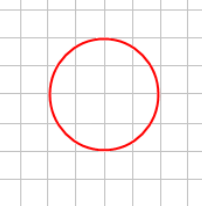
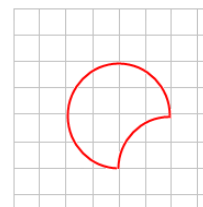
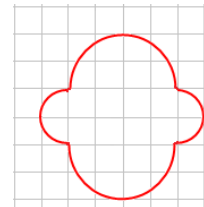
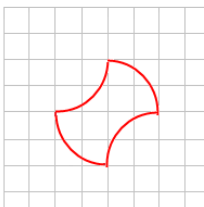
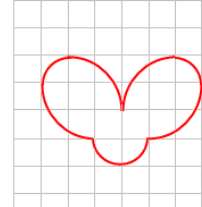
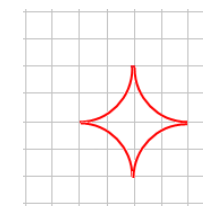
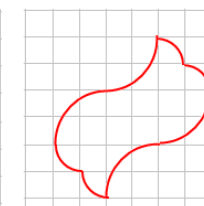
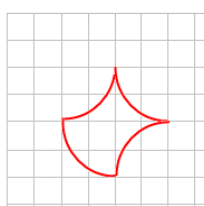
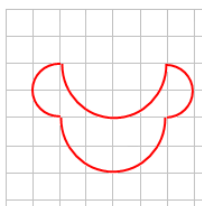
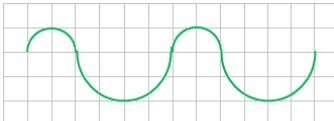
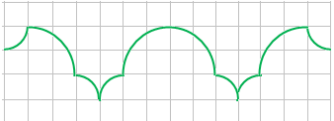
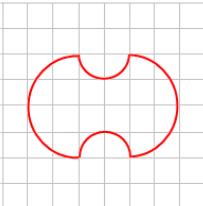

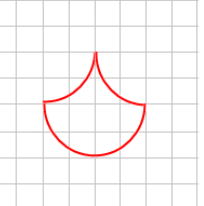
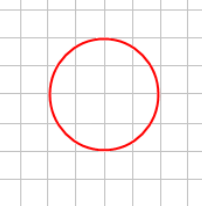
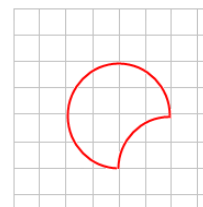
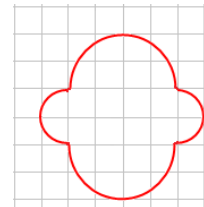
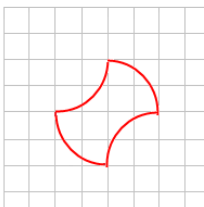
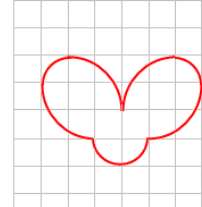
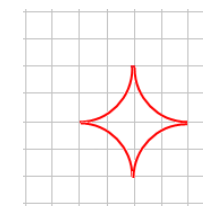
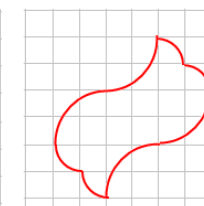
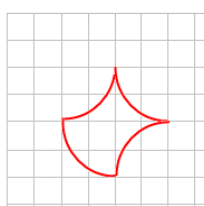
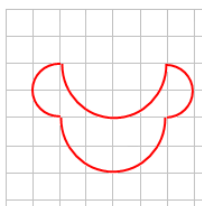
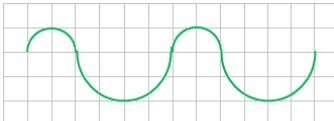
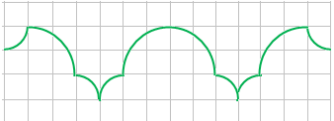
		<p>3. Promień okręgu równa się 3 cm. Długość tego okręgu równa się</p>  <p>A) $l = 5\pi$ B) $l = 2\pi + 3$ C) $l = 6\pi$ D) $l = 2\pi - 3$</p> <p>4. Obwód koła o średnicy 8cm równa się</p>  <p>A) $l = 8\pi$ B) $l = 16\pi$ C) $l = 4\pi$ D) $l = 2\pi$</p> <p>5. Obwód koła równa się 24π. Promień tego koła równa się</p> <p>A) $r = 6$ B) $r = 8$ C) $r = 10$ D) $r = 12$</p> <p>6. Połowa długości okręgu o promieniu 7 równa się</p> <p>A) 14π B) $3,5\pi$ C) 7π D) 2π</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

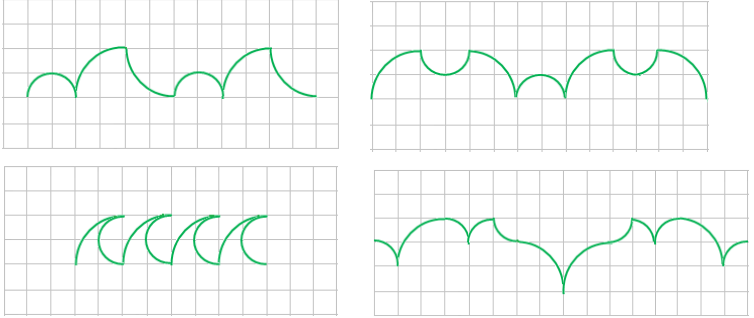
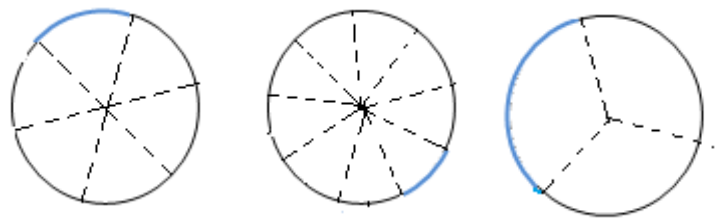
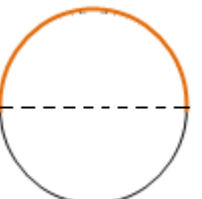
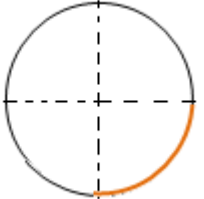
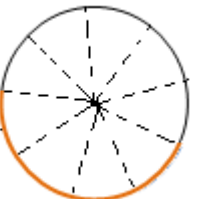
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0044
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0044/W
3	Tytuł	Długość łuku
4	Słowa kluczowe	Długość okrągu, promień, łuk
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenia interaktywne</p> <p>1. Zapisz jaka część okręgu została wyróżniona kolorem czerwonym</p>  <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 60px; height: 30px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 60px; height: 30px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 60px; height: 30px;"></div> </div> <p>2. Bez wykonywania obliczeń, rozstrzygnij, które figury mają równe obwody. Figury pojawiają się losowo wszystkie równocześnie. Figury powinny się dać przesuwać</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>3. Przyjmując, że bok kratki ma długość 1, oblicz długości szlaczków</p> <table border="1"><tr><td></td><td></td></tr></table>														
																
																
																
																

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

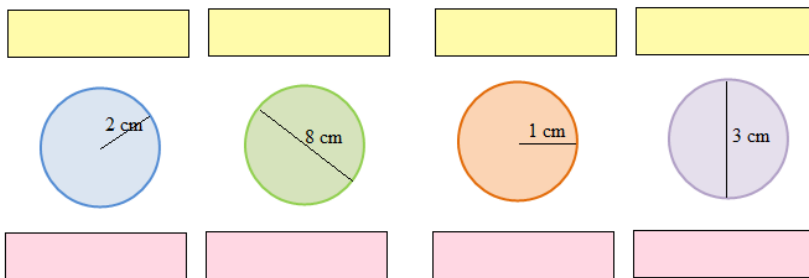
		<div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;">  </div> <p>4. Każdy okrąg podzielony został na równe części.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">  </div> <p>a) Jaką częścią okręgu są zaznaczone na niebiesko łuki? b) Promień każdego okręgu równa się 9 cm. Oblicz długość zaznaczonych łuków.</p> <p>5. Oblicz promień koła znając długość jego łuku</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  4π </div> <div style="text-align: center;">  π </div> <div style="text-align: center;">  8π </div> </div>
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

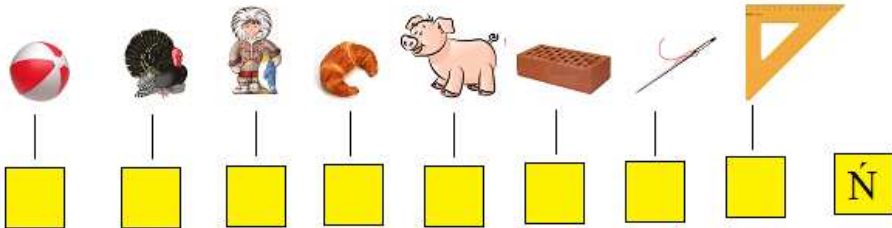
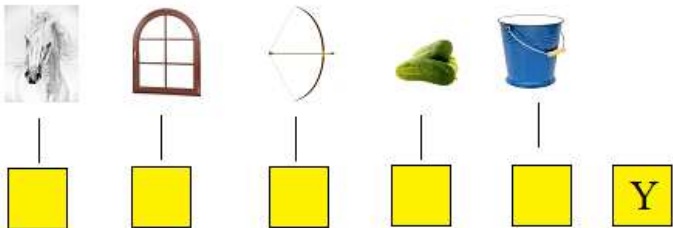
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0045
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0045/W
3	Tytuł	Długość łuku
4	Słowa kluczowe	Długość, okrąg, promień, łuk
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenia interaktywne</p> <p>Na żółtym polu umieść wyrażenie opisujące pole danego koła, a na różowym polu wyrażenie opisujące obwód tego koła.</p> <p>Białe prostokąty muszą się dać przesunąć na żółte i różowe pole</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		 <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">$P = 4\pi \text{ cm}^2$</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">$l = 2\pi \text{ cm}$</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">$P = \pi \text{ cm}^2$</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">$l = 3\pi \text{ cm}$</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">$P = 16\pi \text{ cm}^2$</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">$l = 1,5\pi \text{ cm}$</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">$P = 1,21\pi \text{ cm}^2$</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">$l = 10\pi \text{ cm}$</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">$P = 2,25\pi \text{ cm}^2$</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">$l = 4\pi \text{ cm}$</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">$P = 25\pi \text{ cm}^2$</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 2px;">$l = 8\pi \text{ cm}$</div> </div>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0046
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0046/R
3	Tytuł	Pierścień kołowy
4	Słowa kluczowe	Koło, pierścień
5	Etap edukacyjny	3

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenia interaktywne</p> <p>Wpisz w kwadraty pierwsze litery obiektów przedstawionych na rysunkach. Litery z kwadratów czytane poziomo utworzą temat lekcji.</p>  
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3. Aplikacje e-learn

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0059
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0059/S
3	Tytuł	Wyznaczanie liczby π
4	Słowa kluczowe	Liczba π , obwód koła, średnica
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3, 2
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1. Zmierz odwód i średnicę wybranej monety. Oblicz iloraz obwodu i średnicy monety Zadanie 2. Poszukaj w dostępnych źródłach wierszy o liczbie π lub ułóż własny wiersz albo zdanie, ułatwiające zapamiętanie kilku kolejnych cyfr rozwinięcia dziesiętnego liczby π .
8	Uwagi lub zalecenia	

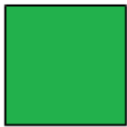

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0060
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0060/S
3	Tytuł	Wyznaczanie liczby π

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

4	Słowa kluczowe	Liczba π , obwód koła, średnica
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1. Zbadaj częstotliwość występowanie poszczególnych cyfr w przybliżeniu liczby π z 24 miejscami po przecinku 3,141 592 653 589 793 238 462 643 Zadanie 2. Ułóż własny wiersz albo zdanie, ułatwiające zapamiętanie kilku kolejnych cyfr rozwinięcia dziesiętnego liczby π .
8	Uwagi lub zalecenia	

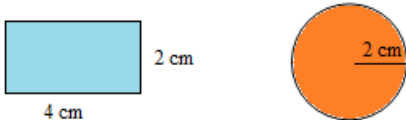
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0061
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0061/S
3	Tytuł	Długość okręgu
4	Słowa kluczowe	Obwód, okrąg, promień
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1. Która z figur ma większy obwód?

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		  <p>Zadanie 2. Babcia Aleksandra planuje obszyć koronką obrus w kształcie koła o promieniu 0,7 m. Ile najmniej koronki powinna kupić babcia ?</p> <p>Zadanie 3. Michał narysował koło o promieniu 3 cm. Koło Marioli ma promień 3 razy dłuższy. Ile razy obwód koła Michała jest mniejszy od obwodu koła Marioli?</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

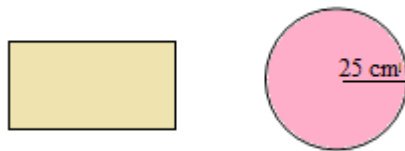
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0062
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0062/S
3	Tytuł	Długość okręgu
4	Słowa kluczowe	Obwód, okrąg, promień
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1. Która z figur ma większy obwód?

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		 <p>Zadanie 2. Dziadek Karol potrzebuje siatkę na ogrodzenie wybiegu dla kurcząt. Wybieg ma kształt koła o promieniu 1,2 m. Ile metrów siatki powinien kupić dziadek?</p> <p>Zadanie 3. Promień koła mniejszego ma długość 4cm. Oblicz promień koła większego wiedząc, że jego obwód jest 2,5 razy większy od obwodu koła mniejszego.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0063
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0063/S
3	Tytuł	Długość okręgu
4	Słowa kluczowe	Obwód, okrąg, promień
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1. Jakie wymiary powinien mieć prostokąt, aby jego obwód był w przybliżeniu równy obwodowi koła przedstawionego na rysunku?

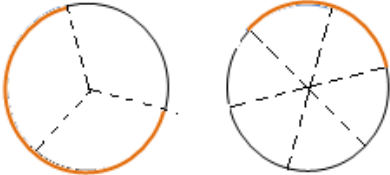
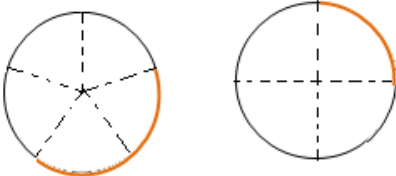
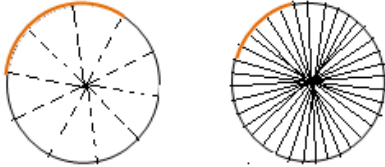
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		 <p>Zadanie 2. Promień koła ma długość 12 cm. Ile razy obwód tego koła jest większy od obwodu koła o promieniu trzy razy mniejszym?</p> <p>Zadanie 3. Wskazówka minutowa zegara na wieży ma długość 4,3 m, a wskazówka godzinowa – 2,7 m. Jaka drogę przebędzie koniec każdej z tych wskazówek w ciągu całego roku (365 dób)? Przyjmij $\pi=3,14$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0064
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0064/W
3	Tytuł	Długość łuku
4	Słowa kluczowe	Długość, okrąg, promień, łuk
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1.Zaprojektuj a) dwa różne szlaczki złożone z łuków.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>b) dwie różne figury złożone z łuków. c) dwie różne figury o obwodzie równym 12π Zadanie 2. Promień każdego koła równa się 7 cm. Oblicz długość zaznaczonych na pomarańczowo łuków.</p> <p>a)</p>  <p>b)</p>  <p>c)</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0065
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0065/S
3	Tytuł	Pole koła
4	Słowa kluczowe	Koło, pole, promień, średnica, liczba π
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1. Zaprojektuj figurę, której pole należy obliczyć stosując pole koła (kół) i pole wielokątów. Zadanie 2. Która z figur ma większe pole prostokąt o wymiarach 3 cm na 4,5 cm czy koło o promieniu 1,5 cm? Zadanie 3 Michał narysował koło o promieniu 3 cm. Koło Marioli ma promień 3 razy dłuższy. Ile razy pole koła Michała jest mniejsze od pola koła Marioli?
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0066
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0066/S
3	Tytuł	Pole koła



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

4	Słowa kluczowe	Koło, pole, promień, średnica, liczba π
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1. Zaprojektuj figurę, której pole należy obliczyć stosując pole koła (kół) i pole wielokątów. Zadanie 2. Która z figur ma większe pole, kwadrat o boku 7 cm czy koło o promieniu 6 cm? Zadanie 3 Michał narysował koło o promieniu 3 cm. Koło Marioli ma promień 1,5 razy krótszy. Ile razy pole koła Michała jest większe od pola koła Marioli?
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0067
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0067/S
3	Tytuł	Pole koła
4	Słowa kluczowe	Koło, pole, promień, średnica, liczba π
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 1. Zaprojektuj figurę, której pole należy obliczyć stosując pole koła (kół) i pole wielokątów.</p> <p>Zadanie 2. Na planie w skali 1 : 20 000 rondo ma średnicę 0,4 cm. Ile metrów kwadratowych zajmuje to rondo w rzeczywistości? Przyjmij, że $\pi \approx 3$.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0068
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0068/S
3	Tytuł	Długość okręgu i pole koła w sytuacjach praktycznych
4	Słowa kluczowe	Koło, pole, promień, średnica, liczba π , obwód
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Podaj przykłady sytuacji praktycznych, w których przydaje się umiejętność obliczania pola, obwodu koła lub długości okręgu.</p> <p>Zadanie 2. Z zoo uciekł groźny tygrys. Obszar poszukiwań na mapie w skali 1 : 250 000 ma kształt koła o promieniu 4, 5 cm. Jaka powierzchnia w rzeczywistości będzie przeszukiwana?</p>

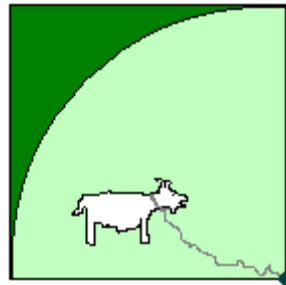


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Zadanie 3.

Uwiązana koza mogła poruszać się po obszarze, przedstawionym na rysunku w kolorze jasnozielonym, o powierzchni $25\pi \text{ m}^2$. Jaki długi był sznurek, na którym uwiązana była koza?



Zadanie 4.


Dmuchany basen ogrodowy ma dno w kształcie koła o średnicy podanej na rysunku.

Wskutek długotrwałego używania basenu trawa znajdująca się pod nim uległa zniszczeniu.

- Jak duża powierzchnia trawnika uległa zniszczeniu?
- Oblicz obwód zewnętrzny basenu




Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 5.</p> <p>Z prostokątnej drewnianej deski o wymiarach 40 cm x 50 cm wycięto deseczkę do serów w kształcie koła o możliwie największym promieniu. Ile procent powierzchni deski stanowi powierzchnia odciętych skrawków? Przyjmij $\pi \approx 3$.</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	


Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0069
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0069/S
3	Tytuł	Pole pierścienia kołowego
4	Słowa kluczowe	Koło, pole, promień, średnica, liczba π , pierścień
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Odszukaj w dostępnych źródłach przykłady sytuacji praktycznych, w których przydaje się umiejętność obliczania pola pierścienia kołowego.</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Oblicz powierzchnię złotej części monety dwuzłotowej.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		 <p>Zadanie 3. Pola dwóch kół o wspólnym środku są równe $6,5\pi$ i 12π. Oblicz pole pierścienia kołowego wyznaczonego przez te koła.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	


Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0070
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0070/S
3	Tytuł	Pole pierścienia kołowego
4	Słowa kluczowe	Koło, pole, promień, średnica, liczba π , pierścień
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1. Odszukaj w dostępnych źródłach przykłady sytuacji praktycznych, w których przydaje się umiejętność obliczania pola pierścienia kołowego.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 2.</p> <p>Znaki zakazu mają kształt koła o średnicy 80 cm. Oblicz pole powierzchni czerwonej obwódki wiedząc, że jej szerokość równa się 8 cm</p>  <p>Zadanie 3.</p> <p>Dwa okręgi o wspólnym środku i obwodach 24π i 18π wyznaczają pierścień. Oblicz pole tego pierścienia.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0071
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0071/S
3	Tytuł	Pole pierścienia kołowego
4	Słowa kluczowe	Koło, pole, promień, średnica, liczba π , pierścień
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Odszukaj w dostępnych źródłach przykłady sytuacji praktycznych, w których przydaje się umiejętność obliczania pola pierścienia kołowego.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

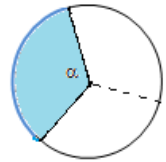
		<p>Zadanie 2.</p> <p>W środku ronda znajduje się klomb w kształcie koła o średnicy 32 m. Szerokość pasa jezdni na rondzie równa się 8m. Jaką powierzchnię ma jezdnia na rondzie?</p>  <p>Zadanie 3.</p> <p>Suma długości promieni okręgów wyznaczających pierścien jest równa 28 cm, a ich różnica 6 cm. Oblicz pole pierścienia. Przyjmij $\pi = 3\frac{1}{7}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0072
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0072/P
3	Tytuł	Długość łuku wyznaczonego przez kąt środkowy
4	Słowa kluczowe	promień, średnica, liczba π , kąt, środkowy
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word - Zadanie 1.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

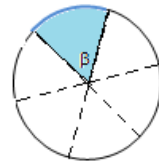
Wpisz w prostokąty, jakim ułamkiem kąta pełnego jest kąt środkowy α , β , γ ?



kąt α jest



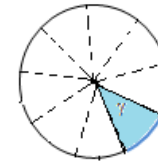
kąta pełnego



kąt β jest



kąta pełnego



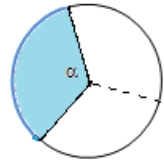
kąt γ jest



kąta pełnego

Zadanie 2.

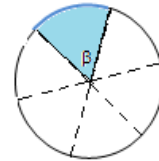
Wpisz w prostokąty jakim ułamkiem długości okręgu jest zaznaczony na każdym rysunku na niebiesko łuk.



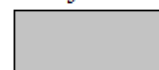
*wyróżniony łuk
jest*



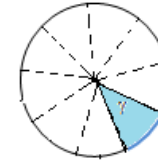
długości okręgu



*wyróżniony łuk
jest*



długości okręgu



*wyróżniony łuk
jest*



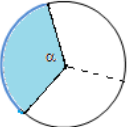

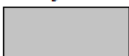
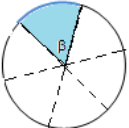
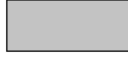

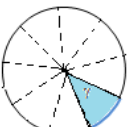

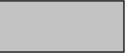
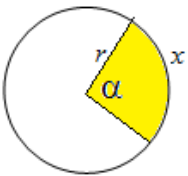
długości okręgu

Zadanie 3.


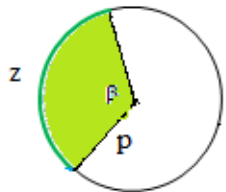
Na podstawie zadania 1 i 2 wpisz w prostokąty odpowiednie wyrażenia



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <div style="text-align: center;">  <p><i>kąt α jest</i></p>  <p><i>kąta pełnego</i></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><i>wyróżniony łuk jest</i></p>  <p><i>długości okręgu</i></p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p><i>kąt β jest</i></p>  <p><i>kąta pełnego</i></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><i>wyróżniony łuk jest</i></p>  <p><i>długości okręgu</i></p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p><i>kąt γ jest</i></p>  <p><i>kąta pełnego</i></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><i>wyróżniony łuk jest</i></p>  <p><i>długości okręgu</i></p> </div> </div> <p style="margin-top: 20px;">Co zauważasz?</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> $\frac{\alpha}{360^\circ}$ <p>taką częścią kąta pełnego jest kąt środkowy</p> </div> <div style="text-align: center;"> $\frac{\alpha}{360^\circ} \cdot 2\pi r$ <p>taką samą częścią obwodu koła jest długość łuku x</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> $x = \frac{\alpha}{360^\circ} \cdot 2\pi r$ </div> </div>
--	--	---

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 4. Przeczytaj rymowanekę i uzupełnij zapis</p> <p><i>Kąt środkowy to ułamek kąta pełnego To dla gimnazjalisty nic nowego. Tym samym ułamkiem obwodu koła Jest łuk wycinka - wie każdy dookoła.</i></p>   $\frac{\beta}{360^\circ} = \frac{z}{\square}$
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0073
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0073/S
3	Tytuł	Pole wycinka kołowego, długość łuku
4	Słowa kluczowe	Kąt środkowy, wycinek, łuk, pole długość
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word -

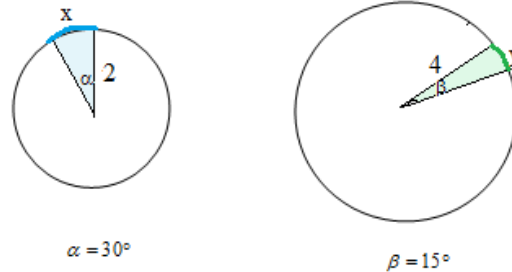
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Zadanie 1.

W kole o promieniu 60 cm narysowano kąt środkowy o mierze 60° . Oblicz pole wycinka kołowego oraz długość łuku wyznaczonego przez ten kąt środkowy.

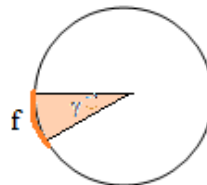
Zadanie 2.

Który łuk jest dłuższy x czy y?



Zadanie 3.

W którym podpunkcie zapisane są wzory, z których nie można obliczyć pola wycinka koła oraz długości łuku przedstawionego na rysunku?



a) $P_w = \frac{\gamma}{360^\circ} \cdot \pi r^2$, $f = 2\pi r \cdot \frac{\gamma}{360^\circ}$

b) $P_w = \frac{\gamma}{360^\circ} \cdot \pi r$, $f = \frac{\gamma}{360^\circ} \cdot 2\pi$

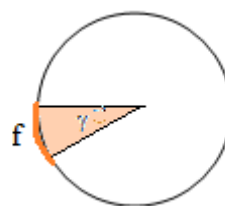


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$c) P_w = \frac{1}{360^\circ} \cdot \gamma \pi r^2, f = \frac{\gamma}{360^\circ} \cdot 2\pi r$ $d) P_w = \frac{\gamma \cdot \pi \cdot r^2}{360^\circ}, f = \frac{\gamma}{360^\circ} \cdot \pi r^2$
8	Uwagi lub zalecenia	

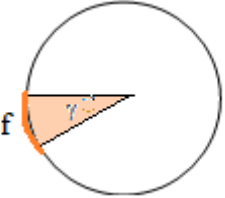
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0074
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0074/S
3	Tytuł	Pole wycinka kołowego, długość łuku
4	Słowa kluczowe	Kąt środkowy, wycinek, łuk, pole długość
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word - Zadanie 1. W kole o promieniu 6 cm narysowano kąt środkowy o mierze 6°. Oblicz pole wycinka kołowego oraz długość łuku wyznaczonego przez ten kąt środkowy.</p> <p>Zadanie 2. Dane jest koło o promieniu r i kącie środkowym α. Jak zmieni się pole wycinka i długość łuku wyznaczonego przez kąt środkowy α, jeżeli promień wydłuży się dwa razy, a kąt α będzie dwa razy mniejszy?</p> <p>Zadanie 3. W którym podpunkcie zapisane są wzory, z których nie można obliczyć pola wycinka koła oraz długości łuku przedstawionego na rysunku?</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		 <p>a) $P_w = \frac{\gamma}{360^\circ} \cdot \pi r^2$, $f = 2\pi r \cdot \frac{\gamma}{360^\circ}$</p> <p>b) $P_w = \frac{\gamma}{360^\circ} \cdot \pi r$, $f = \frac{\gamma}{360^\circ} \cdot 2\pi$</p> <p>c) $P_w = \frac{1}{360^\circ} \cdot \gamma \pi r^2$, $f = \frac{\gamma}{360^\circ} \cdot 2\pi r$</p> <p>d) $P_w = \frac{\gamma \cdot \pi \cdot r}{360^\circ}$, $f = \frac{\gamma}{360^\circ} \cdot \pi r^2$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0075
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0075/S
3	Tytuł	Pole wycinka kołowego, długość łuku
4	Słowa kluczowe	Kąt środkowy, wycinek, łuk, pole długość
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word -</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>W kole o promieniu 6 cm narysowano kąt środkowy o mierze 60°. Oblicz pole wycinka kołowego oraz długość łuku wyznaczonego przez ten kąt środkowy.</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Dane jest koło o promieniu r i kącie środkowym α. Jak zmieni się pole wycinka i długość łuku wyznaczonego przez kąt środkowy α, jeżeli promień zmniejszy się cztery razy, a kąt α zwiększy się dwa razy mniejszy?</p> <p>Zadanie 3.</p> <p>W którym podpunkcie zapisane są wzory, z których nie można obliczyć pola wycinka koła oraz długości łuku przedstawionego na rysunku?</p>  <p>a) $P_w = \frac{\pi}{360^\circ} \cdot r^2$, $f = 2\pi r \cdot \frac{\gamma}{360^\circ}$</p> <p>b) $P_w = \frac{\gamma}{360^\circ} \cdot \pi r$, $f = \frac{\gamma}{360^\circ} \cdot 2\pi$</p> <p>c) $P_w = \frac{360^\circ}{\gamma} \cdot \pi r^2$, $f = \frac{\gamma}{360^\circ} \cdot 2r$</p> <p>d) $P_w = \frac{\gamma \cdot \pi \cdot r}{360^\circ}$, $f = \frac{\gamma}{360^\circ} \cdot \pi r^2$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

V. Wyrażenia algebraiczne

Tematyka zajęć	Zakres indywidualizacji na lekcji		
	Uczeń z zaległościami	Uczeń przeciętny	Uczeń zdolny
Wyrażenia algebraiczne			
Jednomiany	Nauczyciel przypomina uczniom pojęcie i własności jednomianów wykorzystując prezentację TIK_0135		
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań z fiszki problemowej TIK_0136 (własności jednomianów)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań z fiszki problemowej TIK_0137 (własności jednomianów)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań z fiszki problemowej TIK_0138 (własności jednomianów sprawdzić zadania)
	Uczniowie rozwiązują zadania Tab_0047 (obwody i pola figur wyrażone w postaci jednomianu)		
	e-learn_0076 (wartość liczbowa)	e-learn_0077 (wartość liczbowa)	e-learn_0078 (wartość liczbowa)
Sumy algebraiczne	Uczniowie utrwalają umiejętność zapisywania informacji w postaci wyrażen algebraicznych Tab_0048		
	Nauczyciel przypomina uczniom wiadomości o sumach algebraicznych korzystając z prezentacji TIK_0139. W ramach prezentacji uczniowie wykonują z każdego ćwiczenia przykład a) uczeń z zaległościami, b) uczeń przeciętny, c) uczeń zdolny		
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań z fiszki problemowej TIK_0140 (dodawanie sum algebraicznych, zapisywanie obwodów figur w postaci sumy algebraicznej)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań z fiszki problemowej TIK_0141 (dodawanie sum algebraicznych, zapisywanie obwodów figur w postaci sumy algebraicznej)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań z fiszki problemowej TIK_0142 (dodawanie sum algebraicznych, zapisywanie obwodów figur w postaci sumy algebraicznej)
	e-learn_0079 (wartość liczbowa, zapisanie w postaci sumy algebraicznej sytuacji zapisanej słowami)	e-learn_0080 (wartość liczbowa, zapisanie w postaci sumy algebraicznej sytuacji zapisanej słowami)	e-learn_0081 (działania na potęgach, których wykładniki zapisane są w postaci sum algebraicznych)

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Mnożenie jednomianów przez sumy algebraiczne	Nauczyciel wyjaśnia uczniom mnożenie jednomianu przez sumę algebraiczną korzystając z TIK_0143 Nauczyciel może polecić rozwiązywanie z każdego zadania przykładu a) i b) uczniom z zaległościami, c) i d) uczniom przeciętnym, e) i f) uczniom zdolnym.		
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań z fiszki problemowej TIK_0144	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań z fiszki problemowej TIK_0145	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań z fiszki problemowej TIK_0146
	Uczniowie wspólnie wykonują ćwiczenia Tab_0049 (pola figur)		
	e-learn_0082– nauczyciel decyduje ile przykładów rozwiązują uczniowie.		
Mnożenie sum algebraicznych	Lekcja 1. Uczniowie utrwalają umiejętność mnożenia sumy algebraicznej przez jednomian wykonując ćwiczenia na dobry początek Tab_0050		
	Uczniowie podejmują próbę odkrycia sposobu mnożenia sum algebraicznych wykonując ćwiczenie Tab_0051. W miarę potrzeby nauczyciel ukierunkowuje spostrzeżenia uczniów.		
	Nauczyciel podsumowuje prace uczniów korzystając z TIK_0147. W czasie prezentacji uczniowie rozwiązują zadania.		
	e-learn_0083 (uczniowie układają zadania do powtórzenia wiadomości) Zadania są umieszczone na Platformie Moodle. W wyznaczonym, przez nauczyciela, czasie uczniowie rozwiązują wybrane przez siebie zestawy.		
	Lekcja 2. Uczniowie rozwiązują zadania Tab_0052 (uczniowie zapisują pole prostokąta na dwa sposoby, zapisują pole figur w postaci iloczynu sum algebraicznych)		
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań z fiszki problemowej TIK_0148	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań z fiszki problemowej TIK_0149	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań z fiszki problemowej TIK_0150
	e-learn_0084 -nauczyciel może z góry narzucić liczbę i rodzaj przykładów do rozwiązania przez poszczególnych uczniów lub daje możliwość zmierzenia się uczniom z zadaniami o różnym stopniu trudności		

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Wyznaczanie wskazanej wielkości ze wzoru	Przed wprowadzeniem nowego tematu uczniowie utrwalają wiadomości o wyrażeniach algebraicznych poprzez grę „Zostań Mistrzem” Tab_0053. W grze biorą udział zespoły trzyosobowe (uczeń z zaległościami, uczeń przeciętny i uczeń zdolny). Zadania ujęte są w dwóch zestawach: I – Zapisywanie informacji (zapis słowny uczniowie przedstawiają w postaci wyrażen algebraicznych) oraz II – Prawda czy fałsz (uczniowie rozstrzygają czy dane przekształcenia wykonane są poprawnie). Nauczyciel czuwa nad tym, aby w czasie trwania gry każdy uczeń chociaż raz udzielił odpowiedzi. Grupy kolejno wybierają numer zadania i go rozwiązują. Gdy odpowiedź jest poprawna nauczyciel danej grupie zapisuje 1 punkt. W przypadku gdy odpowiedź jest zła zadanie przechodzi na wszystkie pozostałe grupy. Gdy wszystkie grupy odpowiedzą prawidłowa każda z nich otrzymuje punkt. Mistrzem zostaje ta grupa, która zdobędzie najwięcej punktów. Nagrodą może być ocena za aktywność.		
	Nauczyciel przypomina uczniom wyznaczanie ze wzoru wskazanej wielkości TIK_0151. W trakcie prezentacji uczniowie rozwiązują zadania.		
	e-learn_0085	e-learn_0086	e-learn_0087
Sprawdź, czy potrafisz?	Uczniowie wykonują ćwiczenia na dobry początek TIK_0152 (ćwiczenia usprawniające pamięć i koncentrację)	Uczniowie wykonują ćwiczenia na dobry początek TIK_0153 (ćwiczenia usprawniające pamięć i koncentrację)	Uczniowie wykonują ćwiczenia na dobry początek TIK_0154 (ćwiczenia usprawniające pamięć i koncentrację)
	Uczniowie pracują w grupach mieszanych (uczeń z zaległościami, uczeń przeciętny, uczeń zdolny) Po rozwiązaniu zadań TIK_0164-0166 uczniowie wypełniają diagram Tab_0054 (hasło –Wykonujemy działania na sumach algebraicznych)		
	TIK_0155 (zadanie 1 i 2) TIK_0158(zadanie 3) TIK_0161(zadanie 4) TIK_0164(zadanie 5)	TIK_0156 (zadanie 1 i 2) TIK_0159(zadanie 3) TIK_0162(zadanie 4) TIK_0165(zadanie 5)	TIK_0157 (zadanie 1 i 2) TIK_0160(zadanie 3) TIK_0163(zadanie 4) TIK_0166(zadanie 5)
	Po wykonaniu zadań uczniowie „kolorują” kwiatek do bukietu wiedzy i umiejętności TIK_0167		

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

1. Aplikacje TIK

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0135
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0135/M
3	Tytuł	Jednomiany
4	Słowa kluczowe	Liczby, litery, iloczyn
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Prezentacja multimedialna
8	Uwagi lub zalecenia	

Slajd 1.

Wyrażenia algebraiczne to

pojedyncze liczby

3	-15	0,16
---	-----	------

pojedyncze litery
lub iloczyn liter

a	x^2	b^5c^3
---	-------	----------

iloczyn liczb i liter

$4a$	$\sqrt{3}x^4$	$-2xyz^{-3}$
------	---------------	--------------

liczby, litery i znaki
działań

$z - 5$	$2x + 3y$	$\frac{8a - 4k}{ak}$
---------	-----------	----------------------

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Slajd 2.

Jednomiany

Każde wyrażenie algebraiczne zbudowane jest z jednomianów.

Jednomiany to

pojedyncze liczby

3

-15

0,16

pojedyncze litery
lub iloczyny liter

a

x^2

b^5c^3

iloczyny liczb i liter

$4a$

$\sqrt{3}x^4$

$-2xyz^{-3}$

Slajd 3.

Współczynnik liczbowy

Animacja przykładów – przykłady w tabelce pojawiają się kolejno

Jednomian	Współczynnik liczbowy
$3x = 3 \cdot x$	3
$-5y = -5 \cdot x$	-5
$1,4 a^2 = 1,4 \cdot a^2$	1,4
$\sqrt{3}z = \sqrt{3} \cdot z$	$\sqrt{3}$
$ab^3c = 1 \cdot ab^3c$	1
$-xyz = -1 \cdot xyz$	-1



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Slajd 4.

Porządkowanie jednomianów

Jednomian jest uporządkowany jeżeli na początku jest współczynnik liczbowy, potem litery w kolejności alfabetycznej.

$$b \cdot (-3) \cdot a \cdot 2 = -6ab$$

$$x \cdot \sqrt{5} \cdot c = \sqrt{5}cx$$

$$4 \cdot s \cdot \sqrt{3} \cdot r \cdot \sqrt{2} \cdot p \cdot 3 = 12\sqrt{6}prs$$

Slajd 5.

Jednomiany podobne

Jednomiany różniące się tylko współczynnikiem liczbowym nazywamy jednomianami podobnymi.

Jednomiany podobne

$3a$, $a\sqrt{2}$ (pod pierwiastkiem tylko 2), $-5a$,

$$\frac{5}{3}x^2, \quad -7x^2, \quad -x^2, \quad (\text{wszystkie przykłady na zielono})$$

$$\sqrt[3]{2}yz, \quad -2,9yz, \quad yz$$

Slajd 6.

Dodawanie jednomianów

a) $k + k$

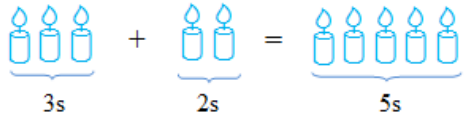
$$\begin{array}{c} \text{📖} + \text{📖} = \text{📖} \text{📖} \\ k + k = 2k \\ (1 \text{ książka} + 1 \text{ książka}) = 2 \text{ książki} \end{array}$$

$$k + k = (1 + 1)k = 2k$$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

b) $3s + 2s$



$(3 \text{ świecek} + 2 \text{ świecek} = 5 \text{ świecek})$

$$3s + 2s = (3 + 2)s = 5s$$

Slajd 7.

Wartość liczbową jednomianu

Oblicz wartość liczbową jednomianu dla podanych zmiennych

a) $-2a^2b$ dla $a = 3$, $b = -1$

$$\begin{aligned} -2 \cdot 3^2 \cdot (-1) &= \text{bo w miejsce liter wstawiamy odpowiednie liczby} \\ &= -2 \cdot 9 \cdot (-1) = \text{bo w pierwszej kolejności wykonujemy potęgowanie} \\ &= 18 \quad \text{bo wykonaliśmy mnożenie} \end{aligned}$$

b) $\sqrt[3]{2}xy^2$ dla $x = \sqrt[3]{4}$, $y = \sqrt{2}$

$$\begin{aligned} \sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{4} \cdot (\sqrt{2})^2 &= \text{bo w miejsce liter wstawiamy odpowiednie liczby} \\ &= \sqrt[3]{8} \cdot 2 = \text{bo mnożymy pierwiastki tego samego stopnia oraz pierwiastek kwadratowy} \\ &\quad \text{do potęgi drugiej równa się liczbie pod pierwiastkiem} \\ &= 2 \cdot 2 = 4 \end{aligned}$$

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0136
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0136/S
3	Tytuł	Jednomiany
4	Słowa kluczowe	Porządkowanie, dodawanie, mnożenie,
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Podkreśl jednomiany</p> $a + b, 2tu^3, \frac{x-2y}{3}, -x^2y^{-3}, (4-z) \cdot (-3)$ <p>Zadanie 2.</p> <p>Uporządkuj jednomiany</p> <p>a) $3 \cdot \text{tata} \cdot (-2)$</p> <p>b) $\sqrt{2} \cdot \text{mama} \cdot \sqrt{2}$</p> <p>Zadanie 3.</p> <p>Oblicz sumy</p> <p>a) $2x - 4x + 5x$</p> <p>b) $0,2c^2 + 0,7c^2$</p> <p>c) $\sqrt{3}xy + 2\sqrt{3}xy - 6\sqrt{3}xy$</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 4.</p> <p>Jakie jednomiany zostały ukryte pod symbolami ♥, ♣, ♦, ♠</p> <p>a) $3x \cdot 4♥ = 12x^2$</p> <p>b) $-6y^2 \cdot (-5)z^3 = ♣ y^2 z^3$</p> <p>c) $7a \cdot ♦ b = -56 ab$</p> <p>d) $2 \cdot ♠ c \cdot (-3)b = -6a^2 bc$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0137
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0137/S
3	Tytuł	Jednomiany
4	Słowa kluczowe	Porządkowanie, dodawanie, mnożenie,
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Podkreśl jednomiany</p> <p>ab, $2t + u^3$, $\frac{2}{3}abc$, $\sqrt{5}$, $(4 + z) \cdot (-3)$</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Uporządkuj jednomiany</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego


		<p>a) $ta \cdot (-6) \cdot ta$</p> <p>b) $ma \cdot \sqrt{2} \cdot ma \cdot \sqrt{2}$</p> <p>Zadanie 3.</p> <p>Oblicz sumy</p> <p>a) $-2,2x + 4x - 5x$</p> <p>b) $\frac{1}{2}d^2 + 0,7d^2$</p> <p>c) $\sqrt{3}x^3y + 2\sqrt{3}x^3y - 6\sqrt{3}x^3y$</p> <p>Zadanie 4.</p> <p>Jakie jednomiany zostały ukryte pod symbolami ♥, ♣, ♦, ♠</p> <p>a) $\sqrt{2}x \cdot \heartsuit x = 4x^2$</p> <p>b) $3y^2 \cdot (-5)z^3 = -15 \clubsuit$</p> <p>c) $\heartsuit b \cdot 0,2a = -5,6 ab$</p> <p>d) $2a^2c \sqrt[3]{8} b = \spadesuit bc$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0138
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0138/S
3	Tytuł	Jednomiany
4	Słowa kluczowe	Porządkowanie, dodawanie, mnożenie,

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Uporządkuj jednomiany</p> <p>a) matematyka</p> <p>b) arytmetyka</p> <p>c) geometria</p> <p>d) algebra</p> <p>e) stereometria</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Oblicz sumy</p> <p>a) $2,2x - 4x + 5x$</p> <p>b) $\frac{3}{4}d^2 - 0,7d^2$</p> <p>c) $\sqrt{75abc} + \sqrt{48bca} - \sqrt{108cab}$</p> <p>d) $\sqrt{12}x^3y^4 + 2\sqrt{3}x^3y^4$</p> <p>Zadanie 3.</p> <p>Jakie jednomiany zostały ukryte pod symbolami ♡, ♣, ♦, ♠</p> <p>a) $5a b^7 = 5b \cdot \heartsuit$</p> <p>b) $-9y^5z = \clubsuit \cdot 3y^3$</p> <p>c) $18x^7y^2 = 30 \cdot \diamondsuit$</p> <p>d) $a^2c^4 \sqrt{125} = \spadesuit \cdot 10c^6$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0139
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0139/M
3	Tytuł	Sumy algebraiczne
4	Słowa kluczowe	Jednomiany, wyrażenia, sumy, wyrazy podobne
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Prezentacja multimedialna</p> <p>Slajd 1. Suma algebraiczna</p> <p>Wyrażenie algebraiczne, które powstaje przez dodawanie jednomianów, nazywamy sumą algebraiczną.</p> $2x^3 + 5y, \quad ab + (-7)a, \quad \sqrt{3}y^4 - 2\sqrt{3}x^3y^4 + xy$ <p>Slajd 2. Budowanie sum algebraicznych</p> $2x, \quad -5y^2, \quad \sqrt{7}ab^3 \text{ - jednomiany}$ $2x - 5y^2, \quad 2x + \sqrt{7}ab^3 - 5y^2,$ $2x + \sqrt{7}ab^3, \quad -5y^2 + 2x + \sqrt{7}ab^3$ $-5y^2 + \sqrt{7}ab^3, \quad \sqrt{7}ab^3 - 5y^2 + 2x$  <p><i>Gdy jednomiany dodajemy to sumę algebraiczną budujemy</i></p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Slajd 3. Ćwiczenie dla ucznia

Zbuduj trzy sumy algebraiczne z następujących jednomianów

a) $-4a, \frac{3}{4}b^2, 2a^3b^2, 5$

b) $3, 4x^2y^5, -1\frac{1}{2}xy^2, \sqrt{5}x^3y^3, -3$

c) $\sqrt[3]{-2}p^3r, 3\sqrt[3]{2}p^2y^4, -0,12r^3p$

Slajd 4. Wyraży sumy algebraicznej

Sumy algebraiczne	Wyraży sumy algebraicznej
$-3y + 6y$	$-3y, 6y$
$2x^2 - 5y^3$	$2x^2, -5y^3$
$4,2a + 3b^4 - 8ab$	$4,2a, 3b^4, (-8ab)$
$-\sqrt{2}xy - 4x^2 - \sqrt{3}y^5 - 7$ $-\sqrt{2}$ - na zielono, $-\sqrt{3}$ - na niebiesko	$-\sqrt{2}xy, -4x^2, -\sqrt{3}y^5, -7$ $-\sqrt{2}$ - na zielono, $-\sqrt{3}$ - na niebiesko

Slajd 5. Wartość liczbową sumy algebraicznej

Oblicz wartość liczbową sum algebraicznych dla podanych zmiennych

a) $-3x + 2xy$ dla $x = -2, y = 3$

$-3 \cdot (-2) + 2 \cdot (-2) \cdot 3 =$ bo w miejsce liter wstawiamy odpowiednie liczby

$= 6 - 12 = -6$ bo stosujemy kolejność wykonywania działań

b) $\sqrt{5}a^2b - 2$ dla $a = \sqrt{3}, b = \sqrt{5}$

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$\sqrt{5} \cdot (\sqrt{3})^2 \cdot \sqrt{5} - 2 =$ <p style="text-align: right;"><i>bo w miejsce liter wstawiamy odpowiednie liczby</i></p> $= \sqrt{5} \cdot 3 \cdot \sqrt{5} =$ <p style="text-align: right;"><i>bo w pierwszej kolejności potęgujemy</i></p> $= 5 \cdot 3 = 15$ <p style="text-align: right;"><i>bo mnożymy pierwiastki tego samego stopnia</i></p> <p>Slajd 6. Ćwiczenia dla ucznia</p> <p>Oblicz wartość liczbową sumy algebraicznej</p> <p>a) $0,5x^2 + (4c^3 - 5)$ dla $x = -2, c = 1$</p> <p>b) $4x - (5y^2 + 8z^3)$ dla $x = -\frac{1}{4}, y = 0,2, z = -1$</p> <p>c) $3y^4 - 10y^2 + 14 + x$ dla $y = -\sqrt{2}, x = -5,1$</p> <p>Slajd 7. Redukcja wyrazów podobnych</p> <p>a) $4x - 3y - 10x - 4y + 7y =$ <i>wyróżniamy wyrazy podobne</i> $= 4x - 3y - 10x - 4y + 7y =$ <i>wykonujemy dodawanie i odejmowanie</i> <i>jednomianów podobnych</i> $= -6x + 0y = -6x$</p> <p>b) $x^3 + 7x - 3 + (x^3 - 3 - x) =$ <i>przed nawiasem jest plus, opuszczając nawias</i> <i>wyrazy z nawiasu przepisujemy bez zmian</i> $= x^3 + 7x - 3 + x^3 - 3 - x =$ <i>wyróżniamy wyrazy podobne, redukujemy wyrazy podobne</i> $= 2x^3 + 6x - 6$ <i>nie ma więcej wyrazów podobnych,</i> <i>wynik zostaje w postaci sumy algebraicznej</i></p> <p>c) $(4 - 7m) - (m - 5) =$ <i>przed nawiasem jest znak minus,</i> <i>opuszczając nawias zapisujemy każdy wyraz</i> <i>z nawiasu ze znakiem przeciwnym</i> $= 4 - 7m - m + 5 =$ <i>wyróżniamy wyrazy podobne,</i> $= 9 - 8m$ <i>redukujemy wyrazy podobne</i></p>
--	--	--

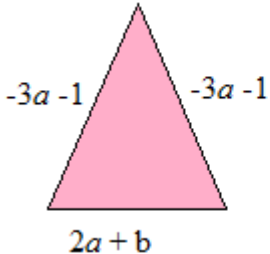



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Slajd 8. Ćwiczenia dla ucznia</p> <p>Zapisz wyrażenia w prostszej postaci</p> <p>a) $(4a - 5a^2 - 9) - (-5a^2 + 4a + 4)$</p> <p>b) $(8x^2y + 6xy - 12xy^2) - (10xy^2 + 8x^2 + 7xy)$</p> <p>c) $(a\sqrt{2} - 3ab + 1) - (4ab + a\sqrt{2} - 2\sqrt{2})$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

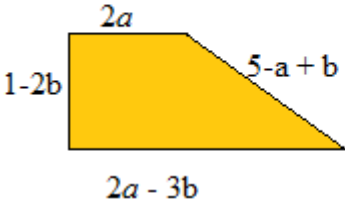
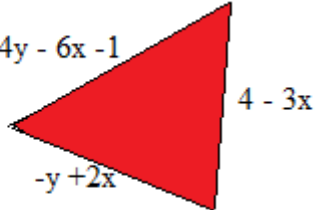
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0140
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0140/S
3	Tytuł	Sumy algebraiczne
4	Słowa kluczowe	Jednomiany, wyrażenia, sumy, wyrazy podobne
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Która suma algebraiczna, po redukcji wyrazów podobnych, jest równa wyrażeniu w żółtym prostokącie?</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

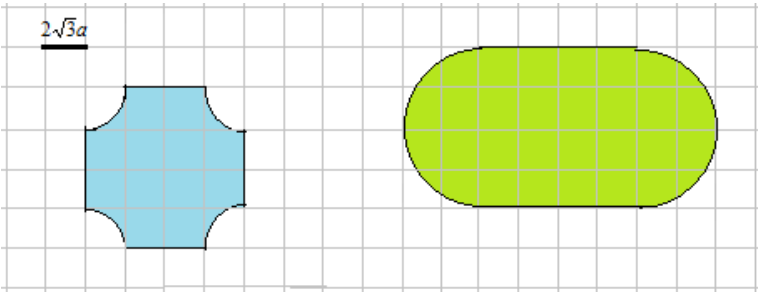
		<div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">$a - 1 - (b - 1)$</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">$a - (1 - b) + 1$</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">$a - (-b - 1) - 1$</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">$a - (-b + 1) + 1$</div> <div style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">$a + b$</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">$-(1 - a) - b + 1$</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">$(a - 1) - (b - 1)$</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">$-(1 - b) - (-a - 1)$</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">$a - 1 + (b + 1)$</div> </div> <p>Zadanie 2. Zapisz obwód figur</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>$-3a - 1$ $-3a - 1$ $2a + b$</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>$3x - 2$ $-5x + y + 1$</p> </div> </div>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0141
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0141/S
3	Tytuł	Sumy algebraiczne

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

4	Słowa kluczowe	Jednomiany, wyrażenia, sumy, wyrazy podobne								
5	Etap edukacyjny	3								
6	Rodzaj adresata	2								
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Połącz te same wyrażenia</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">$(x - y) - (z - v)$</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">$-(x + y) - (-z - v)$</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">$-(y - x) + (v - z)$</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">$-(-x + y) - (z - v)$</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">$(x - y) + (-v + z)$</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">$-(-x + y) - (-z + v)$</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">$-(x - y) + (z - v)$</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">$-(-x + y) + (-z + v)$</td> </tr> </table> <p>Zadanie 2.</p> <p>Zapisz obwód figur</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>	$(x - y) - (z - v)$	$-(x + y) - (-z - v)$	$-(y - x) + (v - z)$	$-(-x + y) - (z - v)$	$(x - y) + (-v + z)$	$-(-x + y) - (-z + v)$	$-(x - y) + (z - v)$	$-(-x + y) + (-z + v)$
$(x - y) - (z - v)$	$-(x + y) - (-z - v)$									
$-(y - x) + (v - z)$	$-(-x + y) - (z - v)$									
$(x - y) + (-v + z)$	$-(-x + y) - (-z + v)$									
$-(x - y) + (z - v)$	$-(-x + y) + (-z + v)$									
8	Uwagi lub zalecenia									

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0142
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0142/S
3	Tytuł	Sumy algebraiczne
4	Słowa kluczowe	Jednomiany, wyrażenia, sumy, wyrazy podobne
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Wpisz w kwadraty liczby, a w kółka znak + albo -</p> <p>a) $x - (2x - 3) = \quad x \quad \bigcirc$</p> <p>b) $2x - [x - (x + 2) - (3 - x)] = \quad x \quad \bigcirc$</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Zapisz obwód figur</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0143
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0143/M
3	Tytuł	Mnożenie jednomianów przez sumy algebraiczne
4	Słowa kluczowe	Jednomian, iloczyn, suma, wyrazy
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Prezentacja multimedialna <i>Opis pod tabelką</i>
8	Uwagi lub zalecenia	

Slajd 1. Ile jest osób?

Uczniowie stoją na boisku w pięciu rzędach. W każdym rzędzie są cztery dziewczynki i trzech chłopców. Ilu uczniów stoi na boisku?



Liczbę uczniów można zapisać $5(4+3)$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Slajd 2.

Liczbę uczniów można obliczyć jeszcze w inny sposób



Liczbę uczniów można zapisać $5 \cdot 4 + 5 \cdot 3$

Slajd 3. Zachodzi więc równość

$$5(4+3) = 5 \cdot 4 + 5 \cdot 3$$

Slajd 4. Iloczyn jednomianu i sumy algebraicznej.

$$a(x + y) = ax + ay$$

*Aby jednomian przez sumę pomnożyć
prostą własność działań wystarczy wdrożyć.
Każdy wyraz sumy z nawiasu
przez jednomian pomnóż zawczasu.*





Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Slajd 5.

$$3(2a + 5b) = 6a + 15b$$

$$\begin{array}{cc} \downarrow & \downarrow \\ 3 \cdot 2a & 5 \cdot 5b \end{array}$$

$$a(b\sqrt{3} - 2a) = ab\sqrt{3} - 2a^2$$

$$\begin{array}{cc} \downarrow & \downarrow \\ a \cdot b\sqrt{3} & a \cdot (-2a) \end{array}$$

$$x\sqrt{2}(-xy\sqrt{2} + x^4\sqrt{3} - y\sqrt{5}) = -2x^2y + x^5\sqrt{6} - xy\sqrt{10}$$

$$\begin{array}{ccc} \swarrow & \downarrow & \searrow \\ x\sqrt{2} \cdot (-xy\sqrt{2}) & x\sqrt{2} \cdot x^4\sqrt{3} & x\sqrt{2} \cdot (-y\sqrt{5}) \end{array}$$

Slajd 6.

$$(4x - 2y) \cdot \frac{1}{2} = 2x - 1$$

$$\begin{array}{cc} \swarrow & \searrow \\ 4x \cdot \frac{1}{2} & -2y \cdot \frac{1}{2} \end{array}$$

$$(4x - 2y) : 2 = 2x - 1$$

$$\begin{array}{cc} \swarrow & \searrow \\ 4x : 2 & -2y : 2 \end{array}$$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Slajd 7. Ćwiczenia dla ucznia

Ćwiczenie 1.

Oblicz iloczyny

a) $5(a + 3)$, $3(2x - 4y^2)$, $(16x - 20y) \cdot (-4)$

b) $\sqrt{3}(\sqrt{12}a - \sqrt{3}b)$, $\sqrt{2}(x\sqrt{2} - \sqrt{8})$, $-\sqrt{4}(-2p + 3r - 5)$,

c) $0,2(a - 10b)$, $(-2x + 4y) \cdot (-1,5)$, $(0,25p^2 - 2,5s^3) \cdot 5$

d) $\sqrt{2}(\sqrt{8}a^2 - \sqrt{18}b)$, $-\sqrt[3]{8}(2x + z\sqrt[3]{8})$, $(3p^4 - s^3) \cdot (-\sqrt{5})$

e) $\frac{1}{5}(10z + 2,5)$, $(-3y - 2,7) \cdot \frac{1}{3}$, $-0,3(p^2 - 9pr) \cdot 10$

f) $\sqrt{3}(-2a + 4\sqrt{6} - ac\sqrt{12})$, $(x^2y\sqrt[3]{16} - xy\sqrt[3]{54} - \sqrt[3]{2}) \cdot (-\sqrt[3]{2})$

Ćwiczenie 2.

Zamień iloczyn na sumę:

a) $a(-2a + 3)$, $-b(4b^2 - a + 2)$, $a^2b(1 - ab - a^2)$

b) $3x(x^2 - x^3)$, $2pr(p^3 - 2r^4)$, $-3a\sqrt{10}(a^5\sqrt{10} - b^6\sqrt{40})$

c) $-c(-2c + c^2)$, $a^3(a^2 - 6ab - a^4)$, $xy^2(-1 + xy - y^2)$,

d) $0,2x(-2x^2 + 10x^3 - x)$, $-4ab(ab + a^2 - b)$, $(2p\sqrt{12} - pr\sqrt{27} - \sqrt{3}r) \cdot (-r\sqrt{3})$

e) $(x + y\sqrt{2}) \cdot x\sqrt{2}$, $xy^2z^5(2xyz - 3xy^2z^3 + x^3yz^2\sqrt{3})$

f) $3a\sqrt{2}\left(\frac{2}{3}a\sqrt{32} - \frac{1}{3}ab\sqrt{6} + 2b\sqrt{8}\right)$, $(0,4x\sqrt[3]{54} - 0,3x^2\sqrt[3]{16} + 0,2\sqrt[3]{128}) \cdot 10x^4\sqrt{4}$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Ćwiczenie 3.

Zapisz w najprostszej postaci

a) $3(-x + 2) + 2x$, $(y^2 - 3) \cdot 4 + 12$

b) $-2x(x - 1) - 3x(2 - 2x)$, $c(b + 2a) - 2(ac - bc)$

c) $5(a - b) + 2(b - a)$, $-\sqrt{2}(2x + 3y) + 2(\sqrt{2}x + 2y\sqrt{2})$

d) $3p(p^2 - 3p + 4) - 2p^2(p - 5)$, $-2y^2(-y + 3y^3) + 4y(y^2 - y^4)$

e) $(8ab - 6a + 4ac) : 2 - 2a(b + 3 - c)$, $\sqrt{3}(x\sqrt{3} - 5) - \sqrt{2}(2\sqrt{2} + x)$,

f) $x\sqrt{3}(x\sqrt{5} - 1) - x^2\sqrt{15}$, $ab\sqrt{2}(1 + a\sqrt{3}) - a(b\sqrt{2} + 3b\sqrt{6})$,

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji								
1	Identyfikator pozycji	TIK_0144								
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0144/S								
3	Tytuł	Mnożenie jednomianów przez sumy algebraiczne								
4	Słowa kluczowe	Jednomian, iloczyn, suma, wyrazy								
5	Etap edukacyjny	3								
6	Rodzaj adresata	3								
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1</p> <p>Połącz w pary te same wyrażenia.</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 50%; text-align: center;">$3(3z-4)$</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 50%; text-align: center;">$9z + 12$</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">$-3(3z+4)$</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">$9z - 12$</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">$(24 + 18z) : (-2)$</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">$-9z - 12$</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">$(3z-4) \cdot (-3)$</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">$-9z + 12$</td> </tr> </table> <p>Zadanie 2.</p> <p>Jakie jednomiany zostały ukryte pod symbolem *?</p> <p>a) $4(* + 9) = 16a + 36$</p> <p>b) $-x(a + *) = -xa - 3bx$</p> <p>c) $*(2a - 1) = 50a - 25$</p>	$3(3z-4)$	$9z + 12$	$-3(3z+4)$	$9z - 12$	$(24 + 18z) : (-2)$	$-9z - 12$	$(3z-4) \cdot (-3)$	$-9z + 12$
$3(3z-4)$	$9z + 12$									
$-3(3z+4)$	$9z - 12$									
$(24 + 18z) : (-2)$	$-9z - 12$									
$(3z-4) \cdot (-3)$	$-9z + 12$									

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		d) $(3y^2 - 5) \cdot * = 18y^2z - 30z$ e) $* (x + y + 2) = 3x^2y + 3xy^2 + 6xy$
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji									
1	Identyfikator pozycji	TIK_0145									
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0145/S									
3	Tytuł	Mnożenie jednomianów przez sumy algebraiczne									
4	Słowa kluczowe	Jednomian, iloczyn, suma, wyrazy									
5	Etap edukacyjny	3									
6	Rodzaj adresata	2									
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word Zadanie 1. Który iloczyn jest równy wyrażeniu w żółtym prostokącie?</p> <table border="1"> <tr> <td>$3x(3y+6x)$</td> <td>$(y - 3x) \cdot 6x$</td> <td>$(18x - 36xy) : 3$</td> </tr> <tr> <td>$-1,5x(-4y + 12x)$</td> <td>$6xy - 18x^2$</td> <td>$5(1,2y - 3,6x^2)$</td> </tr> <tr> <td>$(-x + 2y) \cdot 9x$</td> <td>$(12yx - 36x^2) : 2$</td> <td>$-2(-3xy + 9x^2)$</td> </tr> </table>	$3x(3y+6x)$	$(y - 3x) \cdot 6x$	$(18x - 36xy) : 3$	$-1,5x(-4y + 12x)$	$6xy - 18x^2$	$5(1,2y - 3,6x^2)$	$(-x + 2y) \cdot 9x$	$(12yx - 36x^2) : 2$	$-2(-3xy + 9x^2)$
$3x(3y+6x)$	$(y - 3x) \cdot 6x$	$(18x - 36xy) : 3$									
$-1,5x(-4y + 12x)$	$6xy - 18x^2$	$5(1,2y - 3,6x^2)$									
$(-x + 2y) \cdot 9x$	$(12yx - 36x^2) : 2$	$-2(-3xy + 9x^2)$									



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 2.</p> <p>Jakie jednomiany zostały ukryte pod symbolem *?</p> <p>a) $y(* - 5) = -2xy - 5y$</p> <p>b) $0,3(a - *) = 0,3a - 3b$</p> <p>c) $*(8x + 12y) = 3,2x + 4,8y$</p> <p>d) $(9z + 2b) \cdot * = -27 - 6b$</p> <p>e) $*(2x - 3y) = 2,4x^2y - 3,6xy^2$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0146
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0146/S
3	Tytuł	Mnożenie jednomianów przez sumy algebraiczne
4	Słowa kluczowe	Jednomian, iloczyn, suma, wyrazy
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Zapisz wyrażenie w postaci potęgi, wykładnikiem której jest suma algebraiczna.</p> <p>a) $(2^{x+4})^{3x}$ b) $(3^{-5x})^{-x+2y}$ c) $((4^{2x})^{-y+3x})^{-3x}$</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Jakie jednomiany zostały ukryte pod symbolem *?</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

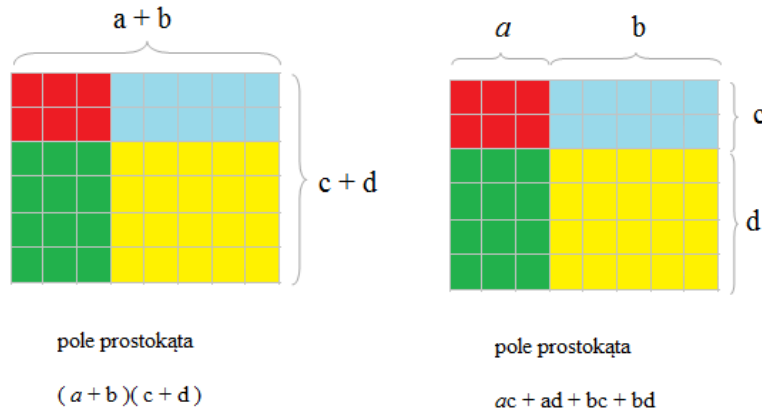
		<p>a) $(a^2 - 3b^2) \cdot 4a^2b^2 = * - 12a^2b^4$</p> <p>b) $7ab(2a - b + *) = 14a^2 - 7a^2b + 28ab$</p> <p>c) $* (a\sqrt{3} - 1) = a^2\sqrt{15} - a\sqrt{5}$</p> <p>d) $(2x\sqrt{12} + \frac{y}{3}\sqrt{27}) * = 12x + 3y$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0147
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0147/M
3	Tytuł	Mnożenie sum algebraicznych
4	Słowa kluczowe	Jednomian, iloczyn, sumy,
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Prezentacja multimedialna Opis pod tabelką
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Slajd 1. Pole prostokąta na dwa sposoby



Slajd 2. Zachodzi równość

$$(a + b)(c + d) = ac + ad + bc + bd$$

Slajd 3. Mnożenie sum algebraicznych – animacyjnie wzór z figur, następnie wierszyk, na końcu sowa



$$(\square + \circ)(\triangle + \diamond) = \square \cdot \triangle + \square \cdot \diamond + \circ \cdot \triangle + \circ \cdot \diamond$$

*Iloczyn dwóch sum algebraicznych
nie wymaga precyzji chirurgicznych.
Mnożymy każdy wyraz z nawiasu pierwszego
przez każdy jednomian z nawiasu drugiego.*



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Slajd 4.

$$(a + x)(b - y) = ab - ay + xb - xy$$

Diagram illustrating the FOIL method for multiplying two binomials. Red arrows show the connections between terms: a to b , a to $-y$, x to b , and x to $-y$. Labels below the terms indicate the products: $a \cdot b$, $a \cdot (-y)$, $x \cdot b$, and $x \cdot (-y)$.

$$(3t - r)(4 - 2s) = 12t - 6st - 4r + 2rs$$

Diagram illustrating the FOIL method for multiplying two binomials. Red arrows show the connections between terms: $3t$ to 4 , $3t$ to $-2s$, $-r$ to 4 , and $-r$ to $-2s$. Labels below the terms indicate the products: $3t \cdot 4$, $3t \cdot (-2s)$, $(-r) \cdot 4$, and $(-r) \cdot (-2s)$.

Slajd 5. Ćwiczenia dla ucznia

Ćwiczenie 1

Wykonaj mnożenie

- $(x + 1)(x + 2)$, $(x - 1)(x + 1)$, $(x + 3)(x - 2)$
- $(x + a)(x + c)$, $(x + a)(x - c)$, $(x - a)(x - c)$
- $(2x + 3y)(x - y)$, $(4x - y)(x - 3y)$, $(x - y)(7x + 5y)$
- $(-3x^2 - 2y^3)(-4x - 3y^5)$, $(6x^2y - 2xy^3)(xy - 5x^2y^5)$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Ćwiczenie 2.

Oblicz iloczyny:

a) $(\sqrt{2} - \sqrt{3})(\sqrt{2} + \sqrt{3})$, $(\sqrt{5} + 2)(2 - \sqrt{5})$,

b) $(a\sqrt{7} + b\sqrt{5})(a\sqrt{5} - b\sqrt{3})$, $(x\sqrt{3} - y\sqrt{5})(x\sqrt{3} + y\sqrt{3})$

c) $(2x\sqrt{3} - 3y\sqrt{5})(2x\sqrt{3} + 3y\sqrt{5})$, $(3ab\sqrt{2} + 3ab\sqrt{5})(2ab\sqrt{2} - 2ab\sqrt{5})$

Ćwiczenie 3.

Połącz w pary jednakowe wyrażenia.

A	$(4 - x)(2 - y)$
B	$8 + 4y - 2x - xy$
C	$(4 + x)(2 + y)$
D	$8 - 4y + 2x - xy$
I	$(4 - x)(2 + y)$
II	$(4 + x)(2 - y)$
III	$8 - 4y - 2x + xy$
IV	$xy + 2x + 8 + 4y$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0148
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0148/S
3	Tytuł	Mnożenie sum algebraicznych
4	Słowa kluczowe	Jednomian, iloczyn, sumy,
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Odpowiedzi do zadań zapisz w postaci wyrażenia algebraicznego</p> <p>a) Odcinek o długości a cm zmniejszono o 2 cm. Jaką długość ma teraz ten odcinek?</p> <p>b) Odcinek o długości $3b$ cm zwiększono o a cm. Jaką długość ma teraz ten odcinek?</p> <p>c) Wysokość trójkąta $(4x + 1)$ cm zmniejszono o 5 cm. Jaką długość ma teraz wysokość trójkąta?</p> <p>d) Prostokąt ma wymiary $(2b + 3)$ cm i $(a + 2)$ cm. Każdy bok prostokąta zwiększono o 1 cm. Jaką długość mają teraz boki tego prostokąta?</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Zapisz za pomocą wyrażenia algebraicznego odpowiedzi do zadań:</p> <p>Każdy z wymiarów prostokąta a cm i b cm zwiększono o 2 cm.</p> <p>a) O ile zwiększy obwód tego prostokąta?</p> <p>b) O ile zwiększy się pole tego prostokąta?</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0149
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0149/S
3	Tytuł	Mnożenie sum algebraicznych
4	Słowa kluczowe	Jednomian, iloczyn, sumy,
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Odpowiedzi do zadań zapisz w postaci wyrażenia algebraicznego</p> <p>a) Odcinek o długości $(a + 1)$ cm zmniejszono o 2 cm. Jaka długość ma teraz ten odcinek?</p> <p>b) Odcinek o długości $4d$ cm zwiększono o $(d + 1)$ cm. Jaka długość ma teraz ten odcinek?</p> <p>c) Wysokość trójkąta $(3x + 1)$ cm zmniejszono o 5 cm. Jaka długość ma teraz wysokość trójkąta?</p> <p>d) Prostokąt ma wymiary $(2b - 3)$ cm i $(a - 2)$ cm. Każdy bok prostokąta zwiększono o 1 cm. Jaka długość mają teraz boki tego prostokąta?</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Zapisz za pomocą wyrażenia algebraicznego odpowiedzi do zadań:</p> <p>Każdy z wymiarów prostokąta x cm i y cm zwiększono o 5 cm.</p> <p>a) O ile zmniejszy się obwód tego prostokąta?</p> <p>b) O ile zmniejszy się pole tego prostokąta?</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0150
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0150/S
3	Tytuł	Mnożenie sum algebraicznych
4	Słowa kluczowe	Jednomian, iloczyn, sumy,
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Odpowiedzi do zadań zapisz w postaci wyrażenia algebraicznego</p> <p>a) Odcinek o długości $(3a + 1)$ cm zmniejszono o a cm. Jaką długość ma teraz ten odcinek?</p> <p>b) Odcinek o długości $(3b + 2)$ cm zwiększono o $(d - 1)$ cm. Jaką długość ma teraz ten odcinek?</p> <p>c) Wysokość trójkąta $(3x + 1)$ cm zwiększono 5 razy. Jaką długość ma teraz wysokość trójkąta?</p> <p>d) Prostokąt ma wymiary $(2b - 3)$ cm i $(a - 2)$ cm. Każdy bok prostokąta zwiększono o 1 cm. Jaką długość mają teraz boki tego prostokąta?</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Zapisz za pomocą wyrażenia algebraicznego odpowiedzi do zadań:</p> <p>Bok rombu jest o 3 cm dłuższy od wysokości x. Każdy bok i wysokość zmniejszono o 1 cm.</p> <p>a) O ile zmieni się obwód tego rombu?</p> <p>b) Jak zmieni się pole tego rombu?</p>
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0151
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0151/M
3	Tytuł	Przekształcanie wzorów
4	Słowa kluczowe	Wzór, niewiadoma, przekształcanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Prezentacja multimedialna</p> <p>Slajd 1. Wzory</p> $P = \pi r^2 \quad v = \frac{s}{t} \quad P = \pi r(r + l)$ $c\% = 100\% \cdot \frac{m_s}{m_{roz}} \quad s = \frac{at^2}{2} \quad l = 2\pi r$ <p>Slajd 2. Zależność między określonymi wielkościami zapisanymi za pomocą wzoru najczęściej jest równaniem.</p> <p>Slajd 3. Wyznaczając wskazaną wielkość ze wzoru postępujemy tak jak w przypadku rozwiązywania równań.</p> <p>Slajd 4.Przekształcanie wzorów</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

$$P = a \cdot b$$

wyznaczamy b

$$P = ab \quad |:a$$

$$\frac{P}{a} = b$$

wyznaczamy a

$$P = ab \quad |:b$$

$$\frac{P}{b} = a$$

$$x = x_0 - vt$$

wyznaczamy x_0

$$x = x_0 - vt$$

$$x + vt = x_0$$

$$x_0 = x + vt$$

wyznaczamy v

$$x = x_0 - vt$$

$$vt = x_0 - x \quad |:t$$

$$v = (x_0 - x) : t$$

$$v = \frac{x_0 - x}{t}$$

wyznaczamy t

$$x = x_0 - vt$$

$$vt = x_0 - x \quad |:v$$

$$t = (x_0 - x) : v$$

$$t = \frac{x_0 - x}{v}$$

Slajd 5. Ćwiczenia dla ucznia

1. Kwadrat ma bok długość k . Zapisz wzór na obwód L tego kwadratu. Wyznacz k z tego wzoru.
2. Prostokąt ma boki długości p cm i 5 cm.
 - a) Zapisz wzór na pole P tego prostokąta.
 - b) Wyznacz p z tego wzoru.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>3. Ze wzoru na pole prostokąta $P = xy$</p> <p>a) wyznacz x</p> <p>b) wyznacz y</p> <p>4. Ze wzoru na objętość prostopadłościanu $V = abc$ wyznacz kolejno a, b, c.</p> <p>5. Mocą P urządzenia nazywamy iloraz pracy W i czasu t, którym została ona wykonana : $P = \frac{W}{t}$. Z podanego wzoru wyznacz W i t.</p> <p>6. Jednym z najczęściej stosowanych wzorów w fizyce jest wzór opisujący Zależność między prędkościami v_1 i v_0, przyspieszeniem a i czasem t: $v_1 = v_0 + at$ Wyznacz z tego wzoru v_0, t.</p> <p>7. Jeżeli cenę a towaru obniżono o p %, to nową cenę c można obliczyć ze wzoru $c = a - \frac{pa}{100}$. Z podanego wzoru wyznacz p.</p> <p>8. Popularnym sposobem obliczania wagi ciała człowieka jest stosowanie wzoru na idealną wagę W $W = 0,9(h - 100)$, $W = \frac{17}{20}(h - 100)$, Gdzie h oznacza wzrost osoby w centymetrach. Wyznacz h z podanych wzorów.</p> <p>9. Podstawy trapezu mają długości p cm i s cm, a wysokość h cm. Zapisz wzór na pole P tego trapezu. Wyznacz z tego wzoru kolejno p, s i h.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

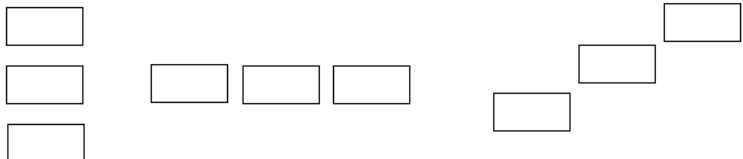
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji																		
1	Identyfikator pozycji	TIK_0152																		
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0152/S																		
3	Tytuł	Ćwiczenie na dobry początek																		
4	Słowa kluczowe	Pamięć, koncentracja																		
5	Etap edukacyjny	3																		
6	Rodzaj adresata	3																		
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Przyjrzyj się przez chwilę wyrażeniom algebraicznym zapisanym w przykładzie a). Spróbuj je zapamiętać. Zasłoń przykład a). Wpisz z pamięci w puste kratki, w odpowiedniej kolejności, zapamiętane wyrażenia algebraiczne.</p> <p>Powtórz to ćwiczenie z przykładem b) i c).</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 33%;">a)</td> <td style="text-align: center; width: 33%;">b)</td> <td style="text-align: center; width: 33%;">c)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="text" value="x"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text" value="3b<sup>2</sup"/> <input style="margin-left: 20px;" type="text" value="2a<sup>3</sup>"/></td> <td style="text-align: center;"><input style="margin-left: 20px;" type="text" value="z + 4√[3]{27}"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="text" value="y"/></td> <td></td> <td style="text-align: center;"><input style="margin-left: 20px;" type="text" value="c - √[3]{9}"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td style="text-align: center;">b)</td> <td style="text-align: center;">c)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/> <input style="margin-left: 20px;" type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input style="margin-left: 20px;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> <td></td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> </tr> </table>	a)	b)	c)	<input type="text" value="x"/>	<input type="text" value="3b<sup>2</sup"/> <input style="margin-left: 20px;" type="text" value="2a<sup>3</sup>"/>	<input style="margin-left: 20px;" type="text" value="z + 4√[3]{27}"/>	<input type="text" value="y"/>		<input style="margin-left: 20px;" type="text" value="c - √[3]{9}"/>	a)	b)	c)	<input type="text"/>	<input type="text"/> <input style="margin-left: 20px;" type="text"/>	<input style="margin-left: 20px;" type="text"/>	<input type="text"/>		<input type="text"/>
a)	b)	c)																		
<input type="text" value="x"/>	<input type="text" value="3b<sup>2</sup"/> <input style="margin-left: 20px;" type="text" value="2a<sup>3</sup>"/>	<input style="margin-left: 20px;" type="text" value="z + 4√[3]{27}"/>																		
<input type="text" value="y"/>		<input style="margin-left: 20px;" type="text" value="c - √[3]{9}"/>																		
a)	b)	c)																		
<input type="text"/>	<input type="text"/> <input style="margin-left: 20px;" type="text"/>	<input style="margin-left: 20px;" type="text"/>																		
<input type="text"/>		<input type="text"/>																		
8	Uwagi lub zalecenia																			

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0153
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0153/S
3	Tytuł	Ćwiczenie na dobry początek
4	Słowa kluczowe	Pamięć, koncentracja
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Przyjrzyj się przez chwilę wyrażeniom algebraicznym zapisanym w przykładzie a). Spróbuj je zapamiętać. Zasłoń przykład a). Wpisz z pamięci w puste kratki, w odpowiedniej kolejności, zapamiętane wyrażenia algebraiczne.</p> <p>Powtórz to ćwiczenie z przykładem b) i c).</p> <p>a) <input type="text"/> p <input type="text"/> c <input type="text"/> z</p> <p>b) <input type="text"/> $3a^2$ <input type="text"/> $9r$ <input type="text"/> $2d^3$</p> <p>c) <input type="text"/> $6 + b$ <input type="text"/> $2k - 1$ <input type="text"/> $f - \sqrt{25}$</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>a) b) c)</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0154
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0154/S
3	Tytuł	Ćwiczenie na dobry początek
4	Słowa kluczowe	Pamięć, koncentracja
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Przyjrzyj się przez chwilę wyrażeniom algebraicznym zapisanym w przykładzie a). Spróbuj je zapamiętać. Zastój przykład a). Wpisz z pamięci w puste kratki, w odpowiedniej kolejności, zapamiętane wyrażenia algebraiczne.</p> <p>Powtórz to ćwiczenie z przykładem b) i c).</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		a)	b)				c)	
		<input type="text" value="r"/>					<input type="text" value="√81 - c"/>	<input type="text" value="3p - 1"/>
		<input type="text" value="w"/>	<input type="text" value="2k<sup>4</sup>"/>	<input type="text" value="4b"/>	<input type="text" value="7n<sup>3</sup>"/>	<input type="text" value="6p"/>	<input type="text" value="a + 8"/>	<input type="text" value="5z"/>
		<input type="text" value="b"/>						
		<input type="text"/>					<input type="text"/>	<input type="text"/>
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
		<input type="text"/>						
8	Uwagi lub zalecenia							

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0155
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0155/S
3	Tytuł	Zapisywanie wyrażeń, wyrazy podobne
4	Słowa kluczowe	Wyrażenia, zapis, wyrazy podobne
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Wyrażenia algebraiczne</p> <p>Zapisz odpowiedzi w postaci wyrażenia algebraicznego:</p> <p>a) Książka kosztuje k zł. Ile złotych trzeba zapłacić za 5 książek?</p> <p>b) Bartek ma b lat, Adam jest o 3 lata młodszy od Bartka. Ile lat ma Adam?</p> <p>c) Na wycieczkę pojechało 2 nauczycieli i d dzieci. Ile osób uczestniczyło w wycieczce?</p> <p>Zadanie 2. Wyrazy podobne</p> <p>W każdym wierszu występują dwie grupy wyrazów podobnych. Oblicz sumę każdej grupy wyrazów podobnych.</p> <p>$3, b, 7, 4b, m$</p> <p>$2xy, -5xy, sx, 6, -8$</p> <p>$c, 4c^2, -7k, -2c^2, -k,$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0156
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0156/S
3	Tytuł	Zapisywanie wyrażań, wyrazy podobne
4	Słowa kluczowe	Wyrażenia, zapis, wyrazy podobne
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Wyrażenia algebraiczne</p> <p>Zapisz odpowiedzi w postaci wyrażenia algebraicznego:</p> <p>a) Pióro kosztuje r zł. Ołówek jest 3 razy tańszy niż pióro. Ile złotych kosztuje ołówek?</p> <p>b) Plecak kosztuje k zł, a płyta p zł. Ile złotych trzeba zapłacić za 2 plecaki i płytę?</p> <p>c) Piotr ma x lat. Wojtek jest o 2 lata starszy od Piotra. Ile lat mają razem chłopcy?</p> <p>Zadanie 2. Wyrazy podobne</p> <p>W każdym wierszu występują dwie grupy wyrazów podobnych. Oblicz sumę każdej grupy wyrazów podobnych.</p> <p>3, -6b, -2, 5b, -3r</p> <p>-6s, -4s, x, -3p, - 5p</p> <p>$-x^2$, xy, , x, -2xy, $3x^2$,</p>
8	Uwagi lub zalecenia	


Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0157
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0157/S
3	Tytuł	Zapisywanie wyrażen, wyrazy podobne
4	Słowa kluczowe	Wyrażenia, zapis, wyrazy podobne
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Wyrażenia algebraiczne</p> <p>Zapisz odpowiedzi w postaci wyrażenia algebraicznego:</p> <p>a) Mama kupiła proszek do prania za r zł oraz szampon za s zł. Ile złotych reszty otrzyma mama płacąc banknotem 50zł?</p> <p>b) Album ze zwierzętami kosztuje a zł, natomiast album na zdjęcia kosztuje z zł. Ile złotych trzeba zapłacić za 4 albumów ze zwierzętami i 3 albumy na zdjęcia?</p> <p>c) Basia ma b lat, Kasia jest 2 razy młodsza od Basi. Ile lat razem będą miały dziewczynki za 3 lata?</p> <p>Zadanie 2. Wyrazy podobne</p> <p>W każdym wierszu występują dwie grupy wyrazów podobnych. Oblicz sumę każdej grupy wyrazów podobnych.</p> <p>$3, -6b, -2, 5b, -3r$ $-6s, -4s, x, -3p, -5p$ $-x^2, x^2 y, -2yx^2, x, 3x^2,$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	




Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0158
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0158/S
3	Tytuł	Minus przed nawiasem
4	Słowa kluczowe	Minus, suma algebraiczna

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

5	Etap edukacyjny	3												
6	Rodzaj adresata	3												
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 3. Czarodziejski minus</p> <p>Każda suma algebraiczna z kolumny I równa się jednej sumie algebraicznej z kolumny II i jednej z kolumny III. Połącz odpowiednie sumy algebraiczne w trójki.</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">$(a + x)$</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">$- a - x$</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">$- (- a - x)$</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">$(a - x)$</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">$a - x$</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">$- (a + x)$</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">$(- a + x)$</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">$a + x$</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">$- (a - x)$</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">$(- a - x)$</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">$- a + x$</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">$- (- a + x)$</td> </tr> </table> <div style="margin-left: 200px; margin-top: 10px;"> <p>Czarodziejski minus zmienia znaki</p>  </div>	$(a + x)$	$- a - x$	$- (- a - x)$	$(a - x)$	$a - x$	$- (a + x)$	$(- a + x)$	$a + x$	$- (a - x)$	$(- a - x)$	$- a + x$	$- (- a + x)$
$(a + x)$	$- a - x$	$- (- a - x)$												
$(a - x)$	$a - x$	$- (a + x)$												
$(- a + x)$	$a + x$	$- (a - x)$												
$(- a - x)$	$- a + x$	$- (- a + x)$												
8	Uwagi lub zalecenia													


Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0159
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0159/S
3	Tytuł	Minus przed nawiasem
4	Słowa kluczowe	Minus, suma algebraiczna
5	Etap edukacyjny	3

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

6	Rodzaj adresata	2									
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 3. Czarodziejski minus</p> <p>Każda suma algebraiczna z kolumny I równa się jednej sumie algebraicznej z kolumny II i jednej z kolumny III. Połącz odpowiednie sumy algebraiczne w trójki.</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">$(xy + z)$</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">$-xy + z$</td> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;"> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 15px; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;">Czarodziejski minus zmienia znaki</div>  </td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">$(xy - z)$</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">$xy - z$</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">$(-xy + z)$</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">$-xy - z$</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">$-(z + xy)$</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">$xy + z$</td> </tr> </table>	$(xy + z)$	$-xy + z$	<div style="border: 1px solid gray; border-radius: 15px; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;">Czarodziejski minus zmienia znaki</div> 	$(xy - z)$	$xy - z$	$(-xy + z)$	$-xy - z$	$-(z + xy)$	$xy + z$
$(xy + z)$	$-xy + z$	<div style="border: 1px solid gray; border-radius: 15px; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;">Czarodziejski minus zmienia znaki</div> 									
$(xy - z)$	$xy - z$										
$(-xy + z)$	$-xy - z$										
$-(z + xy)$	$xy + z$										
8	Uwagi lub zalecenia										

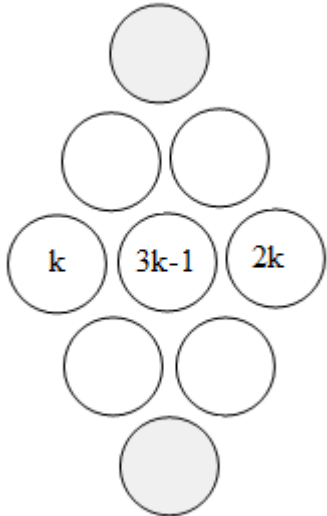
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0160
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0160/S
3	Tytuł	Minus przed nawiasem
4	Słowa kluczowe	Minus, suma algebraiczna
5	Etap edukacyjny	3

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

6	Rodzaj adresata	1												
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 3. Czarodziejski minus</p> <p>Każda suma algebraiczna z kolumny I równa się jednej sumie algebraicznej z kolumny II i jednej z kolumny III. Połącz odpowiednie sumy algebraiczne w trójki.</p> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">$-(ab + c)$</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">$-c - ab$</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">$-(-ab + c)$</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">$(-ab + c)$</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">$ba - c$</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">$(ab + c)$</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">$-(-ab - c)$</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">$c + ab$</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">$-(ab - c)$</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">$(ab - c)$</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">$c - ab$</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">$(-ab - c)$</td> </tr> </table> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> <p>Czarodziejski minus zmienia znaki</p>  </div>	$-(ab + c)$	$-c - ab$	$-(-ab + c)$	$(-ab + c)$	$ba - c$	$(ab + c)$	$-(-ab - c)$	$c + ab$	$-(ab - c)$	$(ab - c)$	$c - ab$	$(-ab - c)$
$-(ab + c)$	$-c - ab$	$-(-ab + c)$												
$(-ab + c)$	$ba - c$	$(ab + c)$												
$-(-ab - c)$	$c + ab$	$-(ab - c)$												
$(ab - c)$	$c - ab$	$(-ab - c)$												
8	Uwagi lub zalecenia													

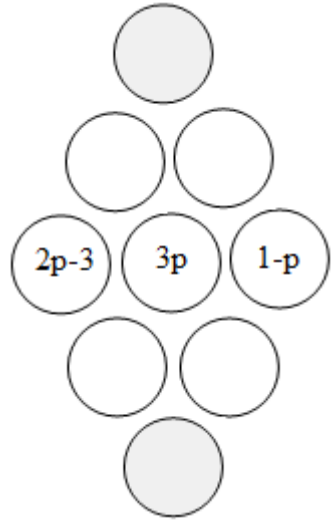
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0161
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0161/S
3	Tytuł	Dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych
4	Słowa kluczowe	Suma algebraiczna, suma, różnica
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 4. Romb algebraiczny</p> <p>W kołach leżących w środkowym wierszu zapisane są wyrażenia algebraiczne.</p> <p>a) W kołach leżących nad środkowym wierszem wpisz wynik z dodawania wyrażeń algebraicznych zapisanych w dwóch sąsiednich kołach.</p> <p>b) W kołach leżących pod środkowym wierszem wpisz wynik z odejmowania wyrażeń algebraicznych zapisanych w dwóch sąsiednich kołach.</p>	
8	Uwagi lub zalecenia		

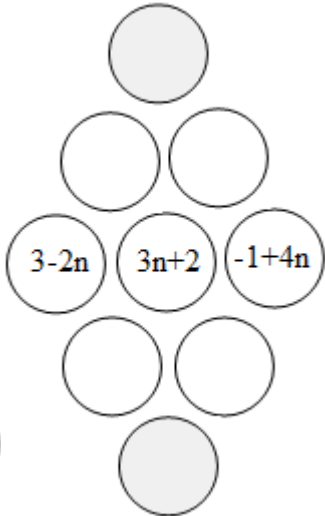
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0162
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0162/S
3	Tytuł	Dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych
4	Słowa kluczowe	Suma algebraiczna, suma, różnica
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 4. Romb algebraiczny W kołach leżących w środkowym wierszu zapisane są wyrażenia algebraiczne. a) W kołach leżących nad środkowym wierszem wpisz wynik z dodawania wyrażeń algebraicznych zapisanych w dwóch sąsiednich kołach. b) W kołach leżących pod środkowym wierszem wpisz wynik z odejmowania wyrażeń algebraicznych zapisanych w dwóch sąsiednich kołach.</p>	
8	Uwagi lub zalecenia		

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0163
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0163/S
3	Tytuł	Dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych
4	Słowa kluczowe	Suma algebraiczna, suma, różnica
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 4. Romb algebraiczny

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>W kołach leżących w środkowym wierszu zapisane są wyrażenia algebraiczne.</p> <p>a) W kołach leżących nad środkowym wierszem wpisz wynik z dodawania wyrażeń algebraicznych zapisanych w dwóch sąsiednich kołach.</p> <p>b) W kołach leżących pod środkowym wierszem wpisz wynik z odejmowania wyrażeń algebraicznych zapisanych w dwóch sąsiednich kołach.</p>	
8	Uwagi lub zalecenia		

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0164
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0164/S
3	Tytuł	Działania na sumach algebraicznych – zadanie z hasłem
4	Słowa kluczowe	Suma, różnica, iloczyn
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Zadanie 5. Zadanie z hasłem

Jeżeli przykład wykonany jest poprawnie zaciemnij kolumnę z wyrazem TAK, jeżeli przykład wykonany jest źle zaciemnij kolumnę z wyrazem NIE. W diagramie wspólnym dla wszystkich odszukaj odpowiedni numer pola i wpisz przyporządkowane mu litery. Litery czytane kolejno utworzą rozwiązanie.

$x+(5x-1)=x+5x-1=6x-1$	
TAK	NIE
6-dzi	1-ja

$3a-b(4+2a)=3a-4b+2ab$	
TAK	NIE
13 - pi	10 - na

$7-(30z-15):5=7-6z+3=10-6z$	
TAK	NIE
14-geb	5-ne

$(x+y)\cdot(2x+y)=2x^2+3xy+y^2$	
TAK	NIE
1-wy	8- my

$3(x+y)+(x-3y)=3x+3y+x-3y=3x$	
TAK	NIE
7-zi	15-ra

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<table border="1"> <tr> <td colspan="2">$(a+b)(3a-b)+b^2=3a^2-ab+3ab-b^2+b^2=3a^2+2ab$</td> </tr> <tr> <td>TAK</td> <td>NIE</td> </tr> <tr> <td>18-ch</td> <td>8- my</td> </tr> </table>	$(a+b)(3a-b)+b^2=3a^2-ab+3ab-b^2+b^2=3a^2+2ab$		TAK	NIE	18-ch	8- my
$(a+b)(3a-b)+b^2=3a^2-ab+3ab-b^2+b^2=3a^2+2ab$								
TAK	NIE							
18-ch	8- my							
8	Uwagi lub zalecenia							

Lp.	Pozycja	Opis pozycji						
1	Identyfikator pozycji	TIK_0165						
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0165/S						
3	Tytuł	Działania na sumach algebraicznych – zadanie z hasłem						
4	Słowa kluczowe	Suma, różnica, iloczyn						
5	Etap edukacyjny	3						
6	Rodzaj adresata	2						
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 5. Zadanie z hasłem</p> <p>Jeżeli przykład wykonany jest poprawnie zacieniuj kolumnę z wyrazem TAK, jeżeli przykład wykonany jest źle zacieniuj kolumnę z wyrazem NIE. W diagramie wspólnym dla wszystkich odszukaj odpowiedni numer pola i wpisz przyporządkowane mu litery. Litery czytane kolejno utworzą rozwiązanie.</p> <table border="1"> <tr> <td colspan="2">$-b-(-2+5b)=-b+2-5b=2-4b$</td> </tr> <tr> <td>TAK</td> <td>NIE</td> </tr> <tr> <td>10-to</td> <td>4-je</td> </tr> </table>	$-b-(-2+5b)=-b+2-5b=2-4b$		TAK	NIE	10-to	4-je
$-b-(-2+5b)=-b+2-5b=2-4b$								
TAK	NIE							
10-to	4-je							



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$(5a+z)-(7a-4z)=5a+z-7a-4z=-2a-3z$ <table border="1"> <tr> <td>TAK</td> <td>NIE</td> </tr> <tr> <td>3 - ka</td> <td>2-ko</td> </tr> </table>	TAK	NIE	3 - ka	2-ko
TAK	NIE					
3 - ka	2-ko					
		$(2x-4xy):2-3xy=x-2xy-3xy=x-5xy$ <table border="1"> <tr> <td>TAK</td> <td>NIE</td> </tr> <tr> <td>8-an</td> <td>12 - kla</td> </tr> </table>	TAK	NIE	8-an	12 - kla
TAK	NIE					
8-an	12 - kla					
		$(3x-y)\cdot(y+3x)=3xy+9x^2+y^2-3xy=9x^2+y^2$ <table border="1"> <tr> <td>TAK</td> <td>NIE</td> </tr> <tr> <td>7 - mi</td> <td>11-sum</td> </tr> </table>	TAK	NIE	7 - mi	11-sum
TAK	NIE					
7 - mi	11-sum					
		$(2x-4xy+1)-(x-5xy-1)=x+xy+2$ <table border="1"> <tr> <td>TAK</td> <td>NIE</td> </tr> <tr> <td>7-ał</td> <td>2 - da</td> </tr> </table>	TAK	NIE	7-ał	2 - da
TAK	NIE					
7-ał	2 - da					
		$3(-x^2+y)-x(2+x)=-4x^2+3y-2x$ <table border="1"> <tr> <td>TAK</td> <td>NIE</td> </tr> <tr> <td>16 - icz</td> <td>6-mu</td> </tr> </table>	TAK	NIE	16 - icz	6-mu
TAK	NIE					
16 - icz	6-mu					
8	Uwagi lub zalecenia					

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

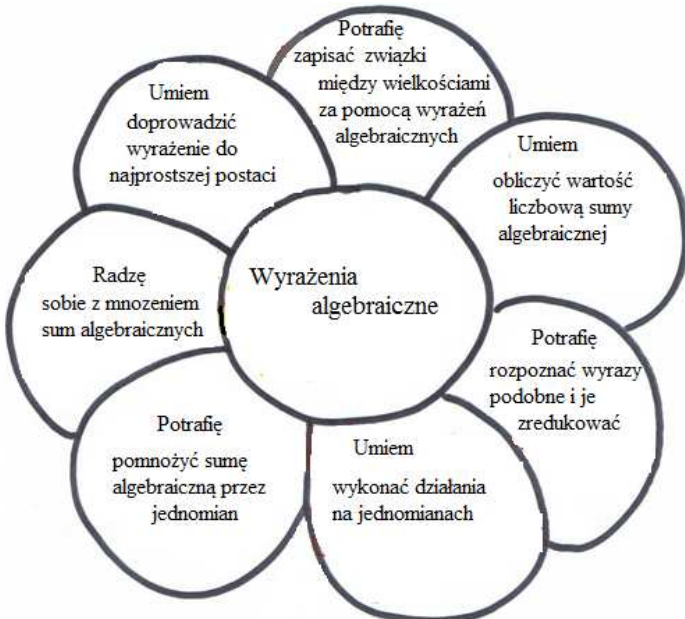
Lp.	Pozycja	Opis pozycji												
1	Identyfikator pozycji	TIK_0166												
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0166/S												
3	Tytuł	Działania na sumach algebraicznych – zadanie z hasłem												
4	Słowa kluczowe	Suma, różnica, iloczyn												
5	Etap edukacyjny	3												
6	Rodzaj adresata	1												
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 5. Zadanie z hasłem</p> <p>Jeżeli przykład wykonany jest poprawnie zaciemnij kolumnę z wyrazem TAK, jeżeli przykład wykonany jest źle zaciemnij kolumnę z wyrazem NIE. W diagramie wspólnym dla wszystkich odszukaj odpowiedni numer pola i wpisz przyporządkowane mu litery. Litery czytane kolejno utworzą rozwiązanie. Wykonany jest źle zaciemnij kolumnę z wyrazem NIE.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">$3x+(2x-5)-(6x+2)=3x+2x-5-6x-2=-x-7$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">TAK</td> <td style="text-align: center;">NIE</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">12 - ach</td> <td style="text-align: center;">4 - my</td> </tr> </table> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">$-(xy +2)-(-3yx-8)=-xy-2+3xy+8=2xy+6$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">TAK</td> <td style="text-align: center;">NIE</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5 – my</td> <td style="text-align: center;">9 - ki</td> </tr> </table>	$3x+(2x-5)-(6x+2)=3x+2x-5-6x-2=-x-7$		TAK	NIE	12 - ach	4 - my	$-(xy +2)-(-3yx-8)=-xy-2+3xy+8=2xy+6$		TAK	NIE	5 – my	9 - ki
$3x+(2x-5)-(6x+2)=3x+2x-5-6x-2=-x-7$														
TAK	NIE													
12 - ach	4 - my													
$-(xy +2)-(-3yx-8)=-xy-2+3xy+8=2xy+6$														
TAK	NIE													
5 – my	9 - ki													

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$-2\sqrt{2}(x+y\sqrt{2})-4(x\sqrt{2}-2y)=-6x\sqrt{2}-4y$ <table border="1"> <tr> <td>TAK</td> <td>NIE</td> </tr> <tr> <td>14 - am</td> <td>3 - nu</td> </tr> </table>	TAK	NIE	14 - am	3 - nu
TAK	NIE					
14 - am	3 - nu					
		$(-p^2+3p)(2p-4p^2)=-6p^3+4p^4+6p^2$ <table border="1"> <tr> <td>TAK</td> <td>NIE</td> </tr> <tr> <td>6 - na</td> <td>13 - al</td> </tr> </table>	TAK	NIE	6 - na	13 - al
TAK	NIE					
6 - na	13 - al					
		$(-r+2s)-(-3s-2r)+(4r-5s)=-r+2s+3s+2r+4r-5s=5r$ <table border="1"> <tr> <td>TAK</td> <td>NIE</td> </tr> <tr> <td>9 - ia</td> <td>11 -bo</td> </tr> </table>	TAK	NIE	9 - ia	11 -bo
TAK	NIE					
9 - ia	11 -bo					
		$(36x-48y):12-2(x\sqrt{36}-y\sqrt[3]{27})=9x+2y$ <table border="1"> <tr> <td>TAK</td> <td>NIE</td> </tr> <tr> <td>17 - ny</td> <td>2 - da</td> </tr> </table>	TAK	NIE	17 - ny	2 - da
TAK	NIE					
17 - ny	2 - da					
8	Uwagi lub zalecenia					

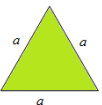
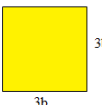
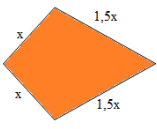
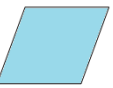
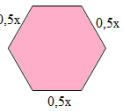
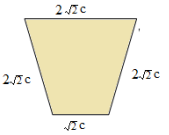
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0167
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0167/B
3	Tytuł	Kwiatek do bukietu wiedzy i umiejętności

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

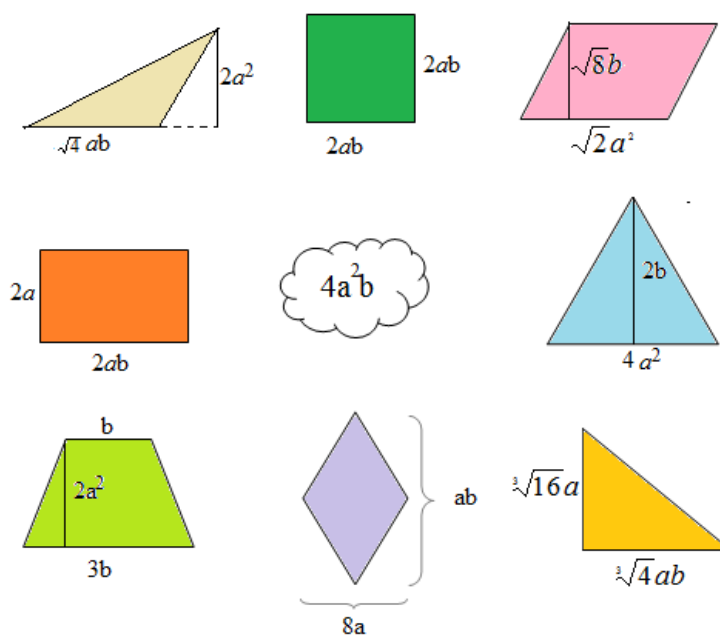
4	Słowa kluczowe	Suma algebraiczna, suma, różnica, redukcja
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3,
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Oto kwiatek do bukietu wiadomości i umiejętności. Płatki, na których zapisane są czynności, które potrafisz wykonać pokoloruj. Płatki, na których zapisane są czynności, z wykonaniem których miałeś problemy zostaw białe.</p>  <p>Wyrażenia algebraiczne</p> <ul style="list-style-type: none"> Potrąfię zapisać związki między wielkościami za pomocą wyrażeń algebraicznych Umiem obliczyć wartość liczbową sumy algebraicznej Potrąfię rozpoznać wyrazy podobne i je zredukować Umiem wykonać działania na jednomianach Potrąfię pomnożyć sumę algebraiczną przez jednomian Radzę sobie z mnożeniem sum algebraicznych Umiem doprowadzić wyrażenie do najprostszej postaci
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

2. Aplikacje Tab

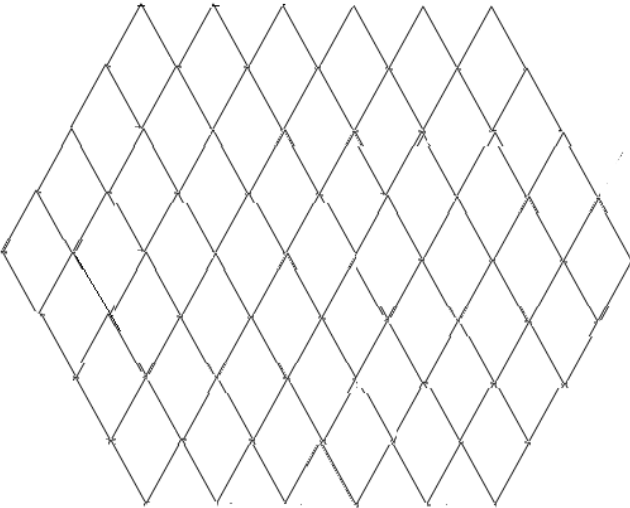
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0047
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0047/W
3	Tytuł	Jednomiany – obwody i pola figur
4	Słowa kluczowe	Jednomian, obwód, pole, figura
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenia interaktywne</p> <p>Zadanie 1. Zapisz obwód każdej z figur w postaci jednomianu</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>a</p> <input type="text"/> </div> <div style="text-align: center;">  <p>$3b$</p> <input type="text"/> </div> <div style="text-align: center;">  <p>x</p> <input type="text"/> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p><input type="text"/></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>$0,5x$</p> <input type="text"/> </div> <div style="text-align: center;">  <p>$2\sqrt{c}$</p> <input type="text"/> </div> </div> <p>Zadanie 2. Połącz z chmurką wielokąt, którego pole równa się danemu wyrażeniu.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0048
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0048/G
3	Tytuł	Sumy algebraiczne – gra „Kolorowa mozaika”
4	Słowa kluczowe	Jednomian, suma, wyrażenie

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Gra „Kolorowa mozaika”</p> <p>W grze mogą wziąć udział 2,3 lub 4 zespoły. W drodze losowania wybierają swój kolor</p> <p>Pojawiające się przykłady należy zapisać w postaci wyrażenia algebraicznego. Jeżeli odpowiedź jest poprawna, to uczeń ma prawo pokolorować kolorem grupy wybrany romb. Jeżeli odpowiedź jest zła polecenie przechodzi na kolejnego uczestnika zabawy.</p> <p>Wygrywa ten zespół, który jako pierwszy pokoloruje swoim kolorem 4 romby. Każde dwa sąsiednie romby muszą stykać się bokami lub wierzchołkiem.</p>  <p>Zadania, które po jednym losowo pojawiają się tablicy, może nad planszą</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Suma liczb a i b 2. Różnica liczb x i y 3. Iloczyn liczb c i d



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

4. Iloraz liczb p i r
5. Podwojona liczba x
6. Pierwiastek kwadratowy z liczby t
7. Pierwiastek sześcienny z liczby c
8. Suma liczb 2 i y
9. Różnica liczb d i 3
10. Liczba o 3 mniejsza niż liczba s
11. Liczba dwa razy większa od p
12. Liczba o 15 większa niż l
13. Liczba 6 razy mniejsza niż b
14. Liczba a razy większa niż 7
15. Liczba o k mniejsza niż -4
16. Liczba s razy mniejsza niż 9
17. Liczba o h większa niż $2,5$
18. Kwadrat liczby u
19. Sześcian liczby z
20. Kasia ma x lat. Basia jest o 3 lata młodsza. Ile lat ma Basia?
21. Bolek ma 8 lat. Tata jest o x lat starszy. Ile lat ma tata?
22. Sweter kosztował z zł. Jego cenę obniżono o 18 zł. Ile kosztuje teraz sweter?
23. Komputer kosztował k zł. Jego cena wzrosła o 25% . Ile kosztuje obecnie komputer?
24. Kierowca przejechał x km w czasie 2 godzin. Z jaką prędkością przejechał ten odcinek drogi.
25. Rowerzysta pokonał 3 km w czasie m godzin. Z jaką prędkością jechał rowerzysta?
26. Motocyklista jechał z prędkością p km/h przez $1,5$ godziny. Ile kilometrów pokonał motocyklista?
27. W jakim czasie pociąg przejedzie k kilometrów, jeżeli porusza się z prędkością 70 km/h?
28. Jedna książka kosztuje p zł. Ile trzeba zapłacić za 8 takich książek?
29. Iloczyn liczb x , y z

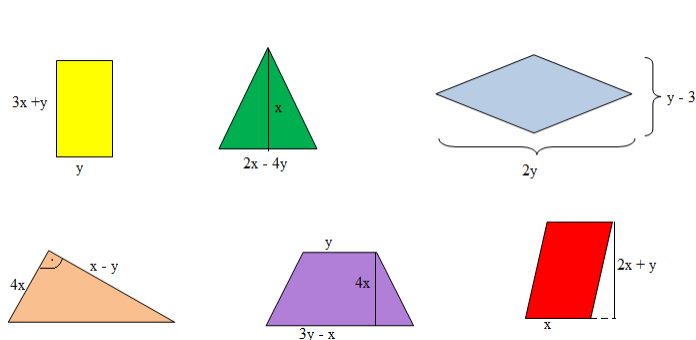


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>30. Liczba 3 razy mniejsza niż b^2</p> <p>31. Liczba o 6 większa od $a\sqrt{2}$</p> <p>32. Suma liczb $\sqrt[3]{3}$ i x</p> <p>33. Pan Adam ma x lat, jego syn jest cztery razy młodszy. Ile lat mają razem?</p> <p>34. Pole kwadratu o boku s cm.</p> <p>35. Pole prostokąta o bokach a i b.</p> <p>36. Pole rombu o przekątnych x i y.</p> <p>37. Pole trójkąta o podstawie p i wysokości opuszczonej na tę podstawę h.</p> <p>38. Pole równoległoboku o podstawie r i wysokości opuszczonej na tę podstawę h.</p> <p>39. Pole koła o promieniu f.</p> <p>40. Długość okręgu o promieniu d.</p> <p>41. Pole trapezu o podstawach k i l oraz wysokości z.</p> <p>42. Objętość sześcianu o krawędzi g.</p> <p>43. Objętość prostopadłościanu o krawędziach p, r i s.</p> <p>44. Pole trójkąta prostokątnego o przyprostokątnych a i b.</p> <p>45. Pole kwadratu o przekątnej $0,5z$.</p> <p>46. Szesnaście procent liczby d.</p> <p>47. Średnia arytmetyczna liczb a, b, c.</p> <p>48. Obwód kwadratu o boku $c\sqrt{3}$.</p> <p>49. Obwód prostokąta o bokach $a\sqrt[3]{9}$ i $b\sqrt[3]{2}$.</p> <p>50. Piętnaście procent liczby z.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0049
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab _0049/W
3	Tytuł	Mnożenie jednomianów przez sumy algebraiczne – pola figur
4	Słowa kluczowe	Jednomian, iloczyn, suma, wyrazy
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Ćwiczenie interaktywne Połącz figurę z prostokątami opisującymi jej pole. Figury i prostokąty powinny dać się przesuwac. Opis pod tabelką.
8	Uwagi lub zalecenia	



$3xy + y^2$	$8xy - 2x^2$	$-3xy - 4y^2 + 5y^2$
$x - y + x - y$	$4x^2 + xy - 2x^2$	$x^2 - 2xy$
$-5xy + 3xy + x^2$	$2x - 2y$	$11xy - 2x^2 - 3xy$
$2x^2 + xy$	$2y^2 + 3xy - y^2$	$y^2 - 3xy$

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0050
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0050/W
3	Tytuł	Mnożenie jednomianów przez sumy algebraiczne –ćwiczenie na dobry początek
4	Słowa kluczowe	Jednomian, iloczyn, suma, wyrazy
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Ćwiczenie interaktywne Jeżeli w wierszu obie równości są prawdziwe to zaznacz kółkiem literę. Czytając zaznaczone litery z dołu do góry, odgadniesz ukryty wyraz. Przykłady pod tabelką.
8	Uwagi lub zalecenia	

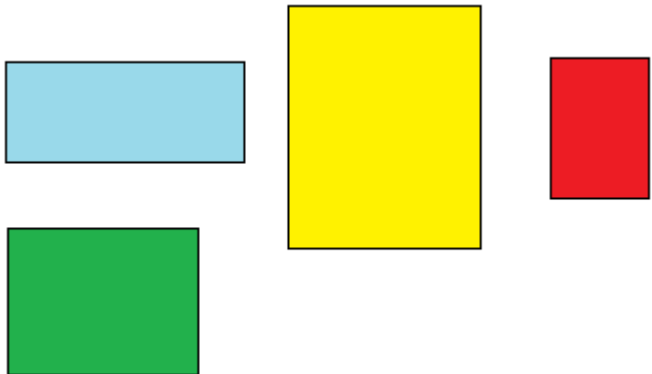
$4a \cdot 2b \cdot b = 8ab^2$	A	$(x - y) \cdot 5 = 5x - 5y$
$-x - 3xy + 5xy = -x - 2xy$	U	$0,2x - 0,4y + x = 1,2x - 0,4y$
$\sqrt{2}(-p\sqrt{2} + \sqrt{8}) = -2p + 4$	R	$(a\sqrt{3} - ab\sqrt{12}) \cdot \sqrt{3} = 3a - 6ab$
$-x - 3xy + 5xy = -x - 2xy$	W	$2x - xy + 4x = 6x + y$
$-(2s + 3t) + 2t = -2s - t$	B	$5t - (-4s + 2t) = 3t + 4s$
$a(a^2 - b^3) = a^3 - ab^3$	E	$-ab(a + b) = -a^2b - ab^2$
$3x(x\sqrt{4} - xy\sqrt{9}) = 6x - 9x^2y$	T	$2x(-\sqrt{2}x + 5) = -2x^2\sqrt{2} + 10x$

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

$p^3\sqrt{8}(1-p) = 2p - 2p^2$	G	$(p\sqrt{16} + p^4\sqrt{64}) \cdot (-2p) = -8p^2 - 16p^5$
$a(b-c) - ab = ac$	S	$5ab - 2a(3a - 5b) = 5ab - 6a^2$
$(8x - 4y) : 4 = 2x - y$	L	$(-15x + 20y^2) : (-5) = 3x - 4y^2$
$x\sqrt{5}(-x\sqrt{5} + 3) - 3x\sqrt{5} - 3x^2 = -8x^2$	A	$y^3\sqrt{8}(y-2) - (y^2 - 4y) = y^2$
$-2x(-3x + 2y) + (-6x^2 + 5xy) = xy$	K	$-(2a^2 - 2b) + 3a(-3a - 1) = -6a^2 - 3a + 2b$

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0051
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0051/W
3	Tytuł	Mnożenie sum algebraicznych
4	Słowa kluczowe	Jednomian, iloczyn, sumy,
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne</p> <p>1. Ułóż ze wszystkich danych figur prostokąt.</p> <p>Istotne są wymiary prostokątów</p> <p>Prostokąt czerwony 2x3</p> <p>Prostokąt niebieski 2x5</p> <p>Prostokąt zielony 4x3</p> <p>Prostokąt żółty 4x5</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

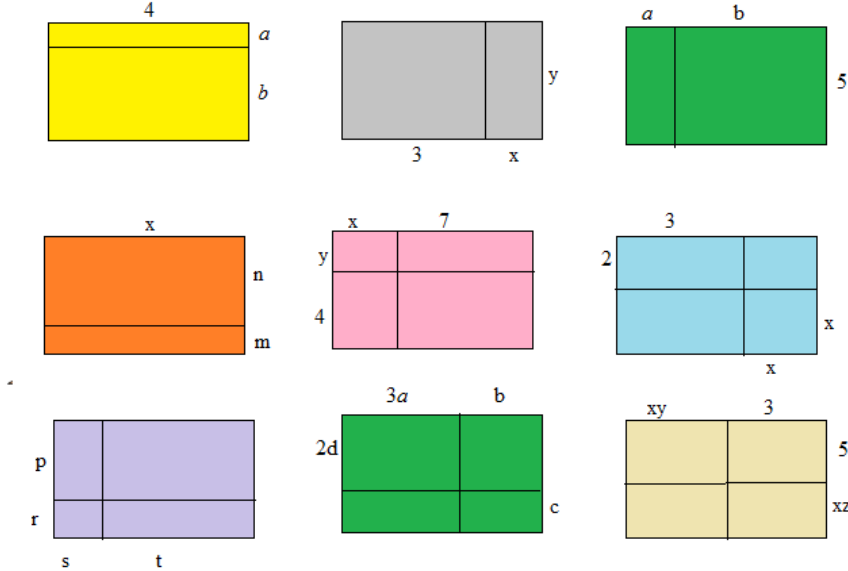
		<p>Prostokąty muszą się dać przesunąć</p>  <p>2. Wpisz w każdym prostokącie wyrażenie opisujące jego pole: pole prostokąta czerwonego – ac pole prostokąta niebieskiego – bc pole prostokąta zielonego – ad pole prostokąta żółtego – bd</p> <p>3. Zapisz wyrażenie przedstawiające pole ułożonego prostokąta.</p> <p>4. Znając pole każdego małego prostokąta zapisz za pomocą jednomianów wymiary poszczególnych prostokątów.</p> <p>5. Zapisz za pomocą sumy algebraicznej długość dwóch sąsiednich boków dużego prostokąta .</p> <p>6. Zapisz pole dużego prostokąta .</p> <p>7. Co zauważyłeś?</p>
8	Uwagi lub zalecenia	



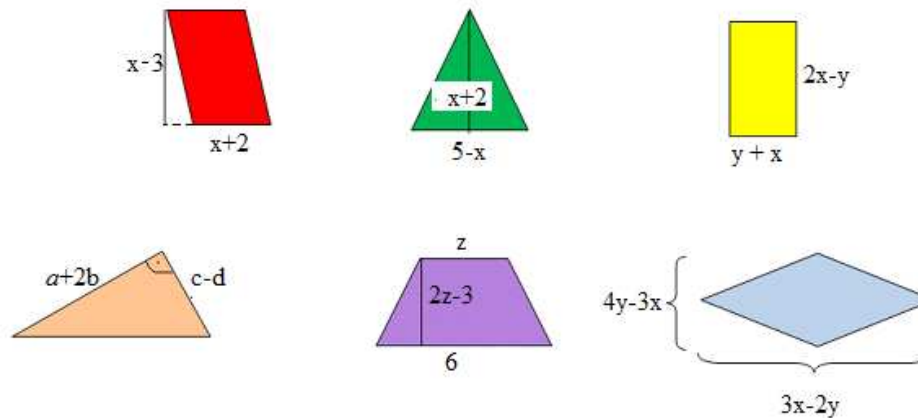
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0052
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0052/W
3	Tytuł	Mnożenie sum algebraicznych
4	Słowa kluczowe	Jednomian, iloczyn, sumy
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Ćwiczenie interaktywne Ćwiczenie 1. Zapisz pole każdego prostokąta na dwa sposoby

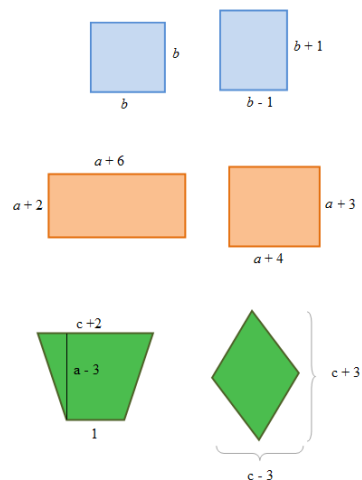
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		
		<p>Ćwiczenie 2. Zapisz pole każdej figury w postaci sumy algebraicznej.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Ćwiczenie 3.
 Która figura ma większe pole



8 Uwagi lub zalecenia



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji																		
1	Identyfikator pozycji	Tab_0053																		
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0053/G																		
3	Tytuł	Wyrażenia algebraiczne																		
4	Słowa kluczowe	Jednomian, suma, różnica, iloczyn, iloraz, redukcja, wyrazy podobne																		
5	Etap edukacyjny	3																		
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3																		
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne Gra – „Zostań Mistrzem”</p> <p>W grze biorą udział trzyosobowe drużyny. Drużyny kolejno z listy wybierają numer zadania. Rozwiązują je. Jeżeli odpowiedź jest prawidłowa drużyna otrzymuje punkt, jeżeli odpowiedź jest zła, to wszystkie pozostałe drużyny rozwiązują to zadanie. W przypadku poprawnej odpowiedzi każda z drużyn otrzymuje punkt. Rozgrywka trwa do wyczerpania zadań.</p> <p style="text-align: center;">I. Zestaw</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tbody> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">2</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">3</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">4</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">5</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">6</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">7</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">8</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">9</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">10</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">11</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">12</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">13</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">14</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">15</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">16</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">17</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">18</td> </tr> </tbody> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	2	3	4	5	6															
7	8	9	10	11	12															
13	14	15	16	17	18															



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

II. Zestaw

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18

I. Zapisywanie wyrażeń

- Długopis kosztuje 3 zł. Za d długopisów trzeba zapłacić
- Liczba dwucyfrowa, której cyfra dziesiątek równa się 5 , a cyfra jedności j zapisana w postaci sumy to
- Mama ma m lat, tata jest o 3 lata starszy od mamy. Tata ma lat
- Tabliczka czekolady kosztuje t zł, a napój n złotych. Za jedną tabliczkę czekolady i 4 napoje trzeba zapłacić zł?
- Krysia ma k lat . Za pięć lat dziewczynka będzie miała lat
- Liczba dwucyfrowa , której cyfra dziesiątek równa się d , a cyfra jedności równa się 7 zapisana w postaci sumy to
- Kilogram jabłek kosztuje j zł, a kilogram gruszek g zł. Za 2 kilogramy jabłek i 3 kilogramy gruszek trzeba zapłacić
- Bartek jest 4 razy młodszy od Romka. Romek ma r lat. Razem chłopcy mają lat
- Liczba dwucyfrowa, której cyfra dziesiątek równa się x , a cyfra jedności y , zapisana w postaci sumy to
- Pole kwadratu o boku b równa się
- Pole prostokąta o boku $2 + x$ i $3x$ równa się
- Pole rombu o podstawie $n-3$ i wysokości $2n + 5$ równa się

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

13. Liczba o a większa od $\sqrt{2}$, to
14. Liczba o $\sqrt{3}$ mniejsza od liczby c , to
15. Suma liczb $\sqrt{5}$ i $\sqrt{7}$, to
16. Różnica liczb b i $\sqrt{2}$, to
17. Iloczyn liczb $x\sqrt{6}$ i $y\sqrt{6}$, to
18. Iloraz liczb $4x\sqrt{24}$ i $2\sqrt{6}$, to

II. Prawda czy fałsz?

1. $4x - 6x + 2 = -2x + 2$
2. $3y - (1 - y) = 2y - 1$
3. $a^2 - (a^2 - 3ab) = 3ab$
4. $-(\sqrt{4} + r) + 6 = 4 - r$
5. $-2(x - 3) = 2x + 6$
6. $5y^2 - 3(y^2 + 3) = -2y^2 - 9$
7. $-2(x - 3) = 2x + 6$
8. $(x + y) \cdot 5 + 4y = 5x + 9y$
9. $(5x - 10y) : 5 = x - 2y$
10. $(49x^2 + 14y) : (-7) = -7x^2 + 2y$
11. $(a + 1)(a - 2) = a^2 - a - 2$
12. $(2 - x)(2 + x) = 4 + x^2$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>13. $(y - \sqrt{3})(\sqrt{3} + y) = y^2 - 3$</p> <p>14. $(\sqrt{5} - 2)(\sqrt{5} + 2) = 1$</p> <p>15. $(1 - \sqrt{10})(1 + \sqrt{10}) = -9$</p> <p>16. $(4 + \sqrt{3})(\sqrt{3} - 4) = 10$</p> <p>17. $(2 - a)(3 - a) + 5a = 6 - a^2$</p> <p>18. $7x - (x - 1)(2 + x) = 9 + x - x^2$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0054
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0054/D
3	Tytuł	Diagram do zadań TIK_0164-0166
4	Słowa kluczowe	diagram
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	W prostokąty muszą się dać wpisywać litery



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Hasło:</p> <p>1 2 3 4 5 6</p> <p><input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/></p> <p>7 8 9 10 11 12</p> <p><input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/></p> <p>13 14 15 16 17 18</p> <p><input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/></p>
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3. Aplikacje e-learn

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0076
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0076/S
3	Tytuł	Jednomiany – wartość liczbowa
4	Słowa kluczowe	Jednomian, wartość
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Oblicz wartość liczbową jednomianów</p> <p>a) $2x$ dla $x = 0,5$</p> <p>b) $4x y$ dla $x = 3, y = -2$</p> <p>c) $-3x^2y$ dla $x = \sqrt{2}, y = 4$</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Zapisz jednomiany w prostszej postaci</p> <p>a) $\frac{12x^2}{3}, \frac{15xy}{5}, \frac{\sqrt{8}abc}{\sqrt{2}}$ b) $\frac{18x^2}{8x}, \frac{36x^4}{9x^2}, \frac{36x^3y^2}{9x^2y}$</p> <p>Zadanie 3.</p> <p>Pole prostokąta równa się $4x^2y$. Jeden bok prostokąta równa się $2x$. Jaka długość ma drugi bok prostokąta?</p>
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0077
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0077/S
3	Tytuł	Jednomiany – wartość liczbowa
4	Słowa kluczowe	Jednomian, wartość
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Oblicz wartość liczbową jednomianów</p> <p>a) $2x^2$ dla $x = 0,5$</p> <p>b) $4x y^3$ dla $x = 3, y = -2$</p> <p>c) $-3xy$ dla $x = \sqrt{2}, y = 4$</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Zapisz jednomiany w prostszej postaci</p> <p>a) $\frac{12ab}{ab}, \frac{25x^3y^4}{5y^4}, \frac{\sqrt[3]{16abc}}{\sqrt[3]{2ac}}$</p> <p>b) $\frac{4x^2 \cdot 3y}{6}, \frac{8x^4}{5x \cdot 2x}, \frac{\sqrt{3x^3} \cdot \sqrt{12}y^2}{9xy^2}$</p> <p>Zadanie 3.</p> <p>Przekątna kwadratu ma długość $2ab$. Oblicz pole tego kwadratu?</p>
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0078
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0078/S
3	Tytuł	Jednomiany – wartość liczbową
4	Słowa kluczowe	Jednomian, wartość
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Oblicz wartość liczbową jednomianów</p> <p>a) $-0,5x^2$ dla $x = 0,5$</p> <p>b) $-4x y^3$ dla $x = 3, y = -2$</p> <p>c) $-3xy$ dla $x = \sqrt[3]{3}, y = \sqrt[3]{3}$</p> <p>Zadanie 2. Każde z wyrażeń zapisz w postaci jednomianu</p> <p>a) $\frac{5a \cdot b \cdot b^3 \cdot a^4}{2a^5 \cdot b^4 \cdot a}, \frac{5x^2 \cdot y \cdot 6z}{30 \cdot xyz}$</p> <p>b) $\left(\frac{8a^3b^4}{ab^2}\right) : \left(\frac{ab^3}{-2ab}\right), \frac{\sqrt{3}x^5}{\sqrt[3]{2}y^5} \cdot \frac{\sqrt{12}y^3}{\sqrt[3]{8}x^3}$</p> <p>Zadanie 3. Objętość graniastosłupa równa się $\sqrt{5}a^3b^5$. Pole podstawy tego graniastosłupa równa się $3a^2b^3$. Oblicz wysokość graniastosłupa.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0079
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0079/S
3	Tytuł	Sumy algebraiczne
4	Słowa kluczowe	Jednomian, suma
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Zapisz wyrażenie w najprostszej postaci, a następnie oblicz wartość otrzymanego wyrażenia</p> <p>a) $2x + 3 - (3x + 9)$ dla $x = 11,8$</p> <p>b) $3x - (y - 2x)$ dla $x = -2, y = -1$</p> <p>c) $7z + (5x - 3) - 4z + 1$ dla $z = \sqrt[3]{8}$</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Kasjerka otrzymała od klienta 100 zł. Wydała resztę: x pięciozłotówek, y –dziesięciozłotówek. Ile złotych zapłacił klient za zakupy?</p>
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0080
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0080/S
3	Tytuł	Sumy algebraiczne
4	Słowa kluczowe	Jednomian, suma
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Zapisz wyrażenie w najprostszej postaci, a następnie oblicz wartość otrzymanego wyrażenia</p> <p>a) $-(3-x) + (x+2)$ dla $x = -4$</p> <p>b) $7k - (-2n + k) - (5n - 3)$ dla $k = \sqrt{3}, n = 2\sqrt{3}$</p> <p>c) $-(3r + 2p + 2) - (-4r + 3p - 1)$ dla $r = \sqrt[3]{8}, p = \sqrt{9}$</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>W schronisku dla zwierząt są psy i koty. Obecnie przebywa tam x kotów i y psów. W okresie jesiennym do schroniska trafiło 7 kotów i 15 psów. W ciągu świąt nowy dom znalazło 9 kotów i 5 psów. Czy teraz w schronisku jest więcej zwierząt niż na początku?</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0081
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0081/S
3	Tytuł	Sumy algebraiczne
4	Słowa kluczowe	Jednomian, suma
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Zapisz wyrażenie w najprostszej postaci, a następnie oblicz wartość otrzymanego wyrażenia</p> <p>a) $-[-(3-x) + (x+2)]$ dla $x = -4$</p> <p>b) $7k - [(-2n+k) - (5n-3)]$ dla $k = \sqrt{3}, n = 2\sqrt{3}$</p> <p>c) $-(3r+2p+2) - (-4r+3p-1)$ dla $r = \sqrt[3]{8}, p = \sqrt{2}$</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Zbyszek kupił x kg gruszek w cenie 5,50 zł za kilogram i y jabłek w cenie 3,20 zł za kilogram. Krysia kupiła 5,5 kg gruszek w cenie x zł za kilogram i 3,2 kg jabłek za y zł. Kto zapłacił więcej za „owocowe” zakupy?</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0082
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0082/W



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3	Tytuł	Mnożenie jednomianów przez sumy algebraiczne
4	Słowa kluczowe	Jednomian, iloczyn, suma, wyrazy
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Przedstaw iloczyny w postaci sumy</p> <p>a) $2(x + y)$</p> <p>b) $5(x - y)$</p> <p>c) $-3(4x + 2y)$</p> <p>d) $-2(-3x + 1 - b)$</p> <p>e) $3x(x - 2y)$</p> <p>f) $(2xy - 4x) \cdot 3x$</p> <p>g) $(6x - 8y + 16z) \cdot \frac{1}{2}$</p> <p>h) $(5x + 3y - 5z) \cdot 5$</p> <p>i) $-3xy(-6x^2 - 2xy - y^2)$</p> <p>j) $(2x^2y^2 - 3x^2 - 2y^2) \cdot (-3xy^2)$</p> <p>k) $0,4x(8x + 12y)$</p> <p>l) $(-2x + 3y) \cdot (-1,6x^2y^2)$</p> <p>m) $x^2y^3\sqrt{2}(x\sqrt{50} - y\sqrt{18} + xy^2\sqrt{40,5})$</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 2.</p> <p>Zastąp symbole \clubsuit, \diamond odpowiednimi jednomianami</p> <p>a) $2x(\clubsuit - \diamond) = 10x - 4x^2$</p> <p>b) $\clubsuit(2x - y) = 14x^2y - 7xy^2$</p> <p>c) $(1 - 5x) \cdot \diamond = -25x + 125x^2$</p> <p>d) $\clubsuit(5x - \diamond) = 45x^2 - 27xy$</p> <p>e) $\clubsuit(3x + \diamond) = -1,5x^2y^2 - 2,5xy^3$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0083
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0083/W
3	Tytuł	Zostań egzaminatorem
4	Słowa kluczowe	Jednomian, iloczyn, suma, wyrazy
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zostań egzaminatorem. Ułóż zadania, za pomocą których chciałbyś sprawdzić wiedzę i umiejętności kolegów z działu wyrażenia algebraiczne. Zaproponuj punktację i oceny.</p> <p>Tak dobierz zadania i ich liczbę, aby rozwiązywanie nie trwało dłużej niż 30 minut.</p> <p>Pamiętaj, że treść zadań może być chroniona prawem autorskim, zawsze podaj źródło z którego skorzystałeś. W przypadku Internetu podaj adres strony. Gdy skorzystałeś z książki, zbioru zadań, podręcznika, skryptu podaj tytuł i autora.</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

8	Uwagi lub zalecenia	
---	---------------------	--

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0084
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0084/W
3	Tytuł	Mnożenie sum algebraicznych
4	Słowa kluczowe	Jednomian, iloczyn, suma, wyrazy
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Zapisz w prostszej postaci</p> <p>a) $-2(x-3)+5x$</p> <p>b) $a(2+a)-6a$</p> <p>c) $2(4x-1)-3(6x-2)$</p> <p>d) $(3-y)y-y(y+4)$</p> <p>e) $(b-1)(b+2)-(3b-1)$</p> <p>f) $4(2x-3)(x+3)-2(x+3)(4x-5)$</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Popraw błędy w rozwiązaniach zadań.</p> <p>a) $2x-4-6x+3=4x-1$</p> <p>b) $(3x-3)-(4x-2)=3x-3-4x-2=-2x-5$</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>c) $a(-3a + 5) = -3a^2 - 5a$</p> <p>d) $(9x - 15y + 24z) : 3 = 3x + 5y + 8z$</p> <p>e) $(y - 1)(y + 3) = y^2 + 3y - y + 3 = y^2 + 2y + 3$</p> <p>f) $(2x + 4)(4x - 3) = 8x^2 - 6x + 16x + 12 = 8x^2 + 22x + 12$</p> <p>g) $-2x^4 y^{-7} \cdot \frac{1}{2} x^{-3} y = -2 \frac{1}{2} xy^{-6}$</p> <p>Zadanie 3. Zapisz odpowiedzi do zadań w postaci sumy algebraicznej</p> <p>a) Długość boku kwadratu równa się $(n - 5)$ cm. Jakie jest pole kwadratu?</p> <p>b) Prostokąt ma wymiary $2n - 1$ i $n + 1$. Jakie jest pole prostokąta?</p> <p>c) W trapezie jedna z podstaw ma długość $(x + 1)$ dm, a druga jest o 5 cm dłuższa. Wysokość trapezu jest o 2 cm krótsza od krótszej podstawy. Jakie jest pole trapezu.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0085
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0085/S
3	Tytuł	Przekształcanie wzorów
4	Słowa kluczowe	Wzór, niewiadoma, przekształcanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 1. Wyznacz ze wzoru wskazaną wielkość:</p> <p>a) $x \rightarrow x = ay$;</p> <p>b) $a \rightarrow y = a + x$;</p> <p>c) $y \rightarrow c = ay + b$;</p> <p>Zadanie 2. Z podanych wzorów na pole figury wyznacz h</p> <p>a) pole trójkąta o podstawie t i wysokości h - $P = \frac{1}{2}th$</p> <p>b) pole trapezu o podstawach r i s oraz wysokości h - $P = \frac{h(r+s)}{2}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0086
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0086/S
3	Tytuł	Przekształcanie wzorów
4	Słowa kluczowe	Wzór, niewiadoma, przekształcanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Wyznacz ze wzoru wskazaną wielkość:</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>a) $x \rightarrow l = a + (x-1)y$;</p> <p>b) $R \rightarrow pv = nRT$;</p> <p>c) $a \rightarrow c = ay + b$;</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Z podanych wzorów średnich dwóch liczb a i b ($a > 0$ i $b > 0$) wyznacz b</p> <p>a) średnia arytmetyczna $m_a = \frac{a+b}{2}$</p> <p>b) średnia harmoniczna $m_h = \frac{2ab}{a+b}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0087
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0087/S
3	Tytuł	Przekształcanie wzorów
4	Słowa kluczowe	Wzór, niewiadoma, przekształcanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1. Wyznacz ze wzoru wskazaną wielkość



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>a) $I \rightarrow E = RI + \frac{nrI}{m}$</p> <p>b) $n \rightarrow I = \frac{nE}{nr_1 + r_2}$</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Sprawdź, czy obliczając a z równania $\frac{-b-x}{b+x} = 2a + b$, $b \neq -x$, otrzymamy</p> $a = \frac{b+1}{2} ?$
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

VI. Proporcja

Tematyka zajęć	Zakres indywidualizacji na lekcji		
	Uczeń z zaległościami	Uczeń przeciętny	Uczeń zdolny
Proporcja			
Co to jest proporcja?	Uczniowie rozwiązują zadania z fizyki problemowej TIK_0168 (wprowadzenie do zrozumienia pojęcia proporcji)	Uczniowie rozwiązują zadania z fizyki problemowej TIK_0169 (wprowadzenie do zrozumienia pojęcia proporcji)	Uczniowie rozwiązują zadania z fizyki problemowej TIK_0170 (wprowadzenie do zrozumienia pojęcia proporcji)
	Korzystając z prezentacji TIK_0171 nauczyciel omawia własności proporcji. W trakcie prezentacji uczniowie wykonują ćwiczenia		
	Uczniowie rozwiązują zadania z fizyki problemowej TIK_0172 (zadania związane z wyrazami proporcji)	Uczniowie rozwiązują zadania z fizyki problemowej TIK_0173 (zadania związane z wyrazami proporcji)	Uczniowie rozwiązują zadania z fizyki problemowej TIK_0174 (zadania związane z wyrazami proporcji)
	Nauczyciel prosi uczniów o zapoznanie się w domu z treścią e-learn_0089	Nauczyciel prosi uczniów o zapoznanie się w domu z treścią e-learn_0090	Nauczyciel prosi uczniów o zapoznanie się w domu z treścią e-learn_0091
Rozwiązywanie równań zapisanych w postaci proporcji	Uczniowie wykonują ćwiczenie na dobry początek Tab_0055 (sudoku – wersja a i b)	Uczniowie wykonują ćwiczenie na dobry początek Tab_0056 (sudoku – wersja a i b)	Uczniowie wykonują ćwiczenie na dobry początek Tab_0057 (sudoku – wersja a i b)
	Korzystając z e-learn_0089 – 0091 uczniowie rozwiązują zadania TIK_0175. Nauczyciel decyduje czy uczniowie rozwiązują zadania ze swojego poziomu czy wszystkie zadania		
Zastosowanie proporcji do rozwiązywania zadań tekstowych	Nauczyciel wyjaśnia uczniom pojęcie stosunku dwóch wielkości korzystając z prezentacji TIK_0176.		
	Uczniowie wspólnie pod okiem nauczyciela rozwiązują zadania z fizyki problemowej TIK_0177		
	e-learn_0092 (uczniowie poszukują informacji na temat proporcji i je zastosowania np. sztuka, format papieru)		

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

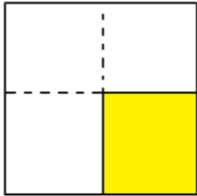

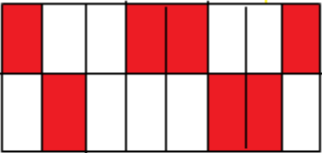
Wielkości wprost proporcjonalne	Uczniowie wykonują ćwiczenie na dobry początek Tab_0058 (domino, po ułożeniu uczniowie odczytują hasło – wielkości wprost proporcjonalne)		
	Uczniowie wykonując ćwiczenia Tab_0059, pod kierunkiem nauczyciela podejmują próbę sformułowania określenia wielkości wprost proporcjonalnych.		
	Uczniowie wykonując ćwiczenia TIK_0178 rozstrzygają czy dane wielkości są wprost proporcjonalne.		
	e-learn_0093 (uczniowie poszukują w dostępnych źródłach przykładów wielkości wprost proporcjonalne.		
Wielkości wprost proporcjonalne w zadaniach tekstowych	Uczniowie rozwiązując ćwiczenia TIK_0179 odkrywają własności wielkości wprost proporcjonalnych	Uczniowie rozwiązując ćwiczenia TIK_0180 odkrywają własności wielkości wprost proporcjonalnych	Uczniowie rozwiązując ćwiczenia TIK_0181 odkrywają własności wielkości wprost proporcjonalnych
	Uczniowie analizują rozwiązane zadania z zastosowaniem wielkości wprost proporcjonalnych TIK_182.		
	Uczniowie rozwiązują samodzielnie, pod kierunkiem nauczyciela, zadania TIK_0183.		
	e-learn_0094 - na platformie Moodle umieszczony jest quiz. Uczniowie mogą odpowiadać na pytania. Pytania dotyczące wielkości odwrotnie proporcjonalnych są na ten moment nieaktywne. Po kolejnych lekcjach nauczyciel uaktywnia kolejne pytania.		
Wielkości odwrotnie proporcjonalne	Uczniowie wykonując ćwiczenie Tab_0060 formułują temat lekcji. Na podstawie ułożonego hasła i rysunku, uczniowie podejmują próbę sformułowania pojęcia wielkości odwrotnie proporcjonalnych		
	Nauczyciel na podstawie prezentacji TIK_0184 wyjaśnia uczniom pojęcie wielkości odwrotnie proporcjonalnych.		
	Uczniowie wykonując ćwiczenie TIK_0185, rozstrzygają, czy dane wielkości są odwrotnie proporcjonalne		
	e-learn_0095 (uczniowie poszukują w dostępnych źródłach przykładów wielkości odwrotnie proporcjonalne. Nauczyciel przypomina uczniom o monitorowaniu e-learn_0094 na Platformie.(Nauczyciel uaktywnia kolejne zadania w e-learn_0094)		
Wielkości odwrotnie proporcjonalne w zadaniach tekstowych	Uczniowie rozwiązując ćwiczenia TIK_0186 odkrywają własności wielkości odwrotnie proporcjonalnych.	Uczniowie rozwiązując ćwiczenia TIK_0187 odkrywają własności wielkości odwrotnie proporcjonalnych.	Uczniowie rozwiązując ćwiczenia TIK_0188 odkrywają własności wielkości odwrotnie proporcjonalnych

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	Uczniowie analizują rozwiązane zadania z zastosowaniem wielkości odwrotnie proporcjonalnych TIK_0189
	Uczniowie rozwiązują samodzielnie, pod kierunkiem nauczyciela, zadania TIK_0190.
	Uczniowie rozwiązują quiz e-learn_0094
	e-learn_0095
	Nauczyciel zachęca uczniów do prześledzenia, w dogodnym dla nich czasie (ale przed realizacją tematu „Równania I stopnia z jedną niewiadomą, e-learn_0096 (rozwiązywanie równań), e-learn_0097 (rozwiązywanie równań z nawiasami), e-learn_0098 (rozwiązywanie równań z ułstkami) oraz e-learn_0099 (rozwiązywanie równań zapisanych w postaci proporcji)

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

1. Aplikacje TIK

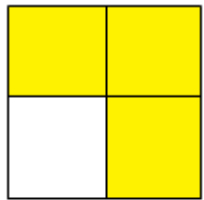
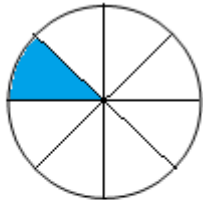
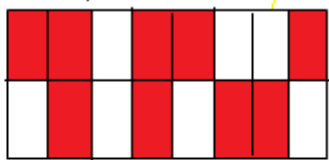
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0168
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0168/S
3	Tytuł	Wprowadzenie do proporcji
4	Słowa kluczowe	Liczby, wielkość, stosunek
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word Ćwiczenie 1. Zapisz jaką część każdej figury jest jej część kolorowa?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <input style="width: 40px; height: 40px;" type="text"/> </div> <div style="text-align: center;">  <input style="width: 40px; height: 40px;" type="text"/> </div> <div style="text-align: center;">  <input style="width: 40px; height: 40px;" type="text"/> </div> </div>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Ćwiczenie 2. W klasie jest 19 uczniów, w tym d dziewczynek. Zapisz jaką częścią wszystkich uczniów są dziewczynki, a jaką częścią są chłopcy?</p> <p>Ćwiczenie 3. a) Mama dała bliźniakom z złotych. Marzena wzięła z tego a zł, natomiast Mariusz b zł. Zapisz jaką część pieniędzy miało każde z dzieci? b) Gdy rodzeństwo przeliczyło pieniądze, które wzięło, okazało się, że mają taką samą część kwoty otrzymanej od mamy. Zapisz odpowiednie wyrażenie opisujące tę sytuację.</p> <p>Ćwiczenie 4. Przyjrzyj się przykładom i uzupełnij zdania.</p> $\frac{4}{10} = \frac{2}{5} \qquad \frac{x}{5} = \frac{y}{7} \qquad \frac{3}{2} = \frac{x-1}{x+1}$ <p>a) Po każdej stronie znaku równa się zapisany jest</p> <p>b) Ponieważ kreska ułamkowa zastępuje dzielenie to po obydwu stronach równości zapisane są</p> <p>c) Zapisane wyrażenia można określić jako dwóch</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0169
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0169/S
3	Tytuł	Wprowadzenie do proporcji
4	Słowa kluczowe	Liczby, wielkość, stosunek

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

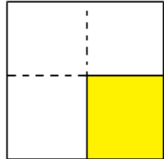
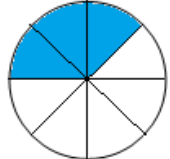
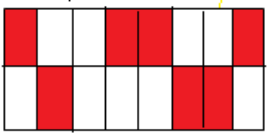
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Ćwiczenie 1. Zapisz jaką częścią każdej figury jest jej część kolorowa?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <input type="text"/> </div> <div style="text-align: center;">  <input type="text"/> </div> <div style="text-align: center;">  <input type="text"/> </div> </div> <p>Ćwiczenie 2. W klasie jest u uczniów, w tym 8 dziewczynek. Zapisz jaką częścią wszystkich uczniów są dziewczynki, a jaką częścią są chłopcy?</p> <p>Ćwiczenie 3. a) Hurtownik miał dostarczyć do dwóch sklepów j kilogramów jabłek. W pierwszym sklepie wyładował s kilogramów jabłek, a w drugim p kilogramów. Zapisz jaką część wszystkich jabłek zakupił właściciel pierwszego sklepu, a jaką właściciel drugiego? b) Okazało się, że hurtownik w każdym sklepie sprzedał taką samą część jabłek? Zapisz odpowiednie wyrażenie opisujące tę sytuację.</p> <p>Ćwiczenie 4. Przyjrzyj się przykładom i uzupełnij zdania.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$\frac{4}{10} = \frac{2}{5}$ $\frac{x}{5} = \frac{7}{y}$ $\frac{3}{x} = \frac{6}{x+1}$ <p>a) Po każdej stronie znaku równa się zapisany jest</p> <p>b) Ponieważ kreska ułamkowa zastępuje dzielenie, to po obydwu stronach równości zapisane są</p> <p>c) Zapisane wyrażenia można określić jako dwóch</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0170
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0170/S
3	Tytuł	Wprowadzenie do proporcji
4	Słowa kluczowe	Liczby, wielkość, stosunek
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Ćwiczenie 1. Zapisz jaką częścią każdej figury jest część niekolorowa?

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <input style="width: 30px; height: 30px;" type="text"/> </div> <div style="text-align: center;">  <input style="width: 30px; height: 30px;" type="text"/> </div> <div style="text-align: center;">  <input style="width: 30px; height: 30px;" type="text"/> </div> </div> <p>Ćwiczenie 2. W klasie jest u uczniów, w tym d dziewczynek. Zapisz jaką częścią wszystkich uczniów są dziewczynki, a jaką częścią są chłopcy?</p> <p>Ćwiczenie 3. a) Kasjerka miała w kasie z złotych. W ciągu dnia wypłaciła a zł, wpłaty do kasy wynosiły b zł. Zapisz jaką część początkowej kwoty stanowiły wpłaty do kasy, a jaką część wypłaty? b) Wpłaty i wypłaty z kasy stanowiły taką samą część kwoty początkowej. Zapisz odpowiednie wyrażenie algebraiczne.</p> <p>Ćwiczenie 4. Przyjrzyj się przykładom i uzupełnij zdania.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> $\frac{4}{10} = \frac{2}{5}$ $\frac{x}{a} = \frac{y}{7}$ $\frac{y-1}{y+1} = \frac{x-1}{x+1}$ </div> <p>a) Po każdej stronie znaku równa się zapisany jest</p> <p>b) Ponieważ kreska ułamkowa zastępuje dzielenie to po obydwu stronach równości zapisane są</p> <p>c) Zapisane wyrażenia można określić jako dwóch</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0171
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0171/M
3	Tytuł	Wprowadzenie do proporcji
4	Słowa kluczowe	Liczby, wielkość, stosunek
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word
8	Uwagi lub zalecenia	

Slajd 1 . Proporcja

$$a : b = c : d \qquad \frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

Równość dwóch ilorazów nazywamy proporcją.

Wyrazy b i d są różne od zera.

Slajd 2. Wyrazy proporcji



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

wyrazy skrajne

$$a : b = c : d$$

wyrazy środkowe

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

Slajd 3. Ćwiczenie dla ucznia

Uzupełnij tabelkę.

Proporcja	Wyrazy skrajne	Wyrazy środkowe
$\frac{x}{2} = \frac{y}{7}$		
$k : l = s : t$		
$a : \sqrt{2} = 4^2 : b$		
$\frac{x+1}{y} = y : 7$		
$(z-2) : 4 = \frac{y-3}{z + \sqrt[3]{8}}$		

Slajd 4. Ćwiczenie dla ucznia

Uzupełnij tabelkę.

Proporcja	Wyrazy	Wyrazy
-----------	--------	--------

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	skrajne	środkowe
	4, 9	a, b
	$x-5, 2$	8, z
	$y^2, y+1$	$x, x\sqrt{2}$

Slajd 5.

W każdej z proporcji oblicz iloczyn wyrazów skrajnych i wyrazów środkowych.

Proporcja	Iloczyn wyrazów skrajnych	Iloczyn wyrazów środkowych
$\frac{1}{2} = \frac{5}{10}$		
$\frac{9}{4} = \frac{18}{8}$		
$50 : 25 = 4 : 2$		

Co zauważasz?

Slajd 6.

Własność proporcji



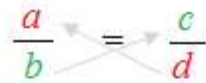
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

$$a : b = c : d \quad \frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

$$a \cdot d = b \cdot c$$

W każdej proporcji iloczyn wyrazów skrajnych równa się iloczynowi wyrazów środkowych.

Slajd 7.


$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

$$a \cdot d = b \cdot c$$






*Gdy proporcję rozwiązać mamy
To szybko z tym sobie radę damy.
Na krzyż wyrazy mnożymy
I znakiem równa się łączymy.*

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0172
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0172/S
3	Tytuł	Proporcja
4	Słowa kluczowe	Liczby, wielkość, stosunek, proporcja
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>W każdej proporcji podkreśl wyrazy środkowe</p> <p>a) $\frac{36}{14} = \frac{18}{7}$ b) $t : 3 = k : 5$ c) $\frac{x+1}{y-1} = \frac{1}{2}$</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Do każdej równości zapisz odpowiednią proporcję</p> <p>a) $3 \cdot 10 = 15 \cdot 2$ b) $3 \cdot x = 15 \cdot y$ c) $a \cdot 2 = (a + 2) \cdot 8$</p> <p>Zadanie 3.</p> <p>Jakie liczby zostały ukryte, w proporcjach, pod symbolem *?</p> <p>a) $\frac{5}{20} = \frac{*}{4}$ b) $\frac{36}{28} = \frac{9}{*}$ c) $100 : * = 50 : 2$</p> <p>Zadanie 4.</p> <p>Dorysuj tyle serduszek lub kół , aby rysunek ilustrował zapisane proporcje.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$\frac{\text{liczba kółek}}{\text{liczba wszystkich figur}} = \frac{4}{7}$  $\frac{\text{liczba serduszek}}{\text{liczba kółek}} = \frac{6}{5}$  $\frac{\text{liczba kółek}}{\text{liczba serduszek}} = \frac{8}{3}$  <p>Zadanie 5 Wstaw znak = lub ≠ podkreśl kolorem proporcje.</p> <p>a) 24 : 3 64 : 8 b) 6 : 15 4 : 10 c) $\frac{3,5}{0,7}$ $\frac{65}{15}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	




Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0173
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0173/S
3	Tytuł	Proporcja
4	Słowa kluczowe	Liczby, wielkość, stosunek, proporcja



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. W każdej proporcji podkreśl wyrazy skrajne</p> <p>a) $\frac{x}{9} = \frac{6}{y}$ b) $t : \sqrt{2} = \sqrt[3]{6} : z$ c) $(z - 3) : 5 = \frac{3}{2}$</p> <p>Zadanie 2. Do każdej równości zapisz odpowiednią proporcję</p> <p>a) $4 \cdot x = 9 \cdot 2$ b) $3 \cdot (x^2 - 1) = 15 \cdot y$ c) $y \cdot 2 = (y - 2) \cdot (y + 4)$</p> <p>Zadanie 3. Jakie liczby zostały ukryte, w proporcjach, pod symbolem *?</p> <p>a) $\frac{5}{*} = \frac{1}{4}$ b) $\frac{*}{28} = \frac{9}{7}$ c) $120 : * = 80 : 2$</p> <p>Zadanie 4. Dorysuj tyle serduszek lub kół, aby rysunek ilustrował zapisane proporcje.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego




		$\frac{\text{liczba kółek}}{\text{liczba wszystkich figur}} = \frac{4}{7}$  $\frac{\text{liczba serduszek}}{\text{liczba kółek}} = \frac{6}{5}$  $\frac{\text{liczba kółek}}{\text{liczba serduszek}} = \frac{8}{3}$  <p>Zadanie 5 Wstaw znak = lub ≠ podkreśl kolorem proporcje.</p> <p>a) 24 : 3 64 : 4 b) 9 : 15 12 : 20 c) $\frac{6}{15}$ 0,3 : 0,75</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0174
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0174/S
3	Tytuł	Proporcja
4	Słowa kluczowe	Liczby, wielkość, stosunek, proporcja
5	Etap edukacyjny	3

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>W każdej proporcji podkreśl wyrazy środkowe</p> <p>a) $\frac{x+1}{4} = \frac{6}{y}$ b) $z^2 : 3\sqrt{2} = \sqrt[3]{6} : z$ c) $(y-3) : (5+y) = \frac{3y}{2}$</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Do każdej równości zapisz odpowiednią proporcję</p> <p>a) $4 \cdot (x-5) = 9 \cdot 2(x+1)$ b) $(x^2-1) = 15 \cdot y$ c) $(x^2-y^2)(x-1) = (x^2+y^2) \cdot (4+x)$</p> <p>Zadanie 3.</p> <p>Jakie liczby zostały ukryte, w proporcjach, pod symbolem *?</p> <p>a) $\frac{5}{*} = \frac{1}{4}$ b) $\frac{7}{28} = \frac{9}{*}$ c) $-3\frac{1}{3} : 2 = * : 5$</p> <p>Zadanie 4.</p> <p>Dorysuj tyle serduszek lub kół, aby rysunek ilustrował zapisane proporcje.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$\frac{\text{liczba kółek}}{\text{liczba wszystkich figur}} = \frac{3}{4}$  $\frac{\text{liczba serduszek}}{\text{liczba kółek}} = \frac{1}{2}$  $\frac{\text{liczba kółek}}{\text{liczba serduszek}} = \frac{2}{3}$  <p>Zadanie 5</p> <p>Wstaw znak = lub ≠ podkreśl kolorem proporcje.</p> <p>a) $0,8 : 6 \dots 0,6 : 4,5$ b) $3,2 : 2,8 \dots \frac{4}{3,5}$ c) $2\frac{1}{3} : \frac{1}{3} \dots 7 : 1$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0175
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0175/W
3	Tytuł	Rozwiązywanie równań zapisanych w postaci proporcji
4	Słowa kluczowe	Liczby, wielkość, stosunek, proporcja, równania
5	Etap edukacyjny	3

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Rozwiąż równania</p> <p>a) $\frac{4}{5} = \frac{x}{9}$ b) $\frac{x}{4} = \frac{3}{10}$ c) $\frac{2}{x} = \frac{3}{7}$</p> <p>d) $\frac{x}{0,6} = \frac{6}{0,8}$ e) $\frac{1,2}{4} = \frac{x}{1,2}$ f) $\frac{16,8}{x} = \frac{4,8}{2}$</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Rozwiąż równania</p> <p>a) $\frac{x-5}{2} = \frac{7}{3}$ b) $\frac{5}{6} = \frac{1-t}{4}$ c) $\frac{1}{z+1} = \frac{4}{5}$</p> <p>d) $\frac{2x-1}{3} = \frac{3}{2}$ e) $\frac{5}{10} = \frac{2}{5x-1}$ f) $\frac{7}{4} = \frac{2-3x}{8}$</p> <p>Zadanie 3</p> <p>a) $\frac{x-3}{2} = \frac{x-8}{5}$ b) $\frac{4}{x+6} = \frac{5}{7+x}$ c) $\frac{x}{3} = \frac{5+x}{7}$</p> <p>d) $\frac{2x+7}{5} = \frac{x-2}{3}$ e) $\frac{2}{4+x} = \frac{5}{x-3}$ f) $\frac{4x-1}{2x+5} = \frac{2}{5}$</p> <p>Zadanie 4.</p> <p>Rozwiąż równanie</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		a) $\frac{1+x}{x} = \frac{x-1}{x+3}$ b) $\frac{2x-3}{x+1} = \frac{4x-1}{2x+3}$ c) $\frac{4x-3}{2x} = \frac{3x-7}{1\frac{1}{2}x}$ d) $\frac{3+x^2}{2} = \frac{2x(2x-1)}{8}$ e) $\frac{1+3x}{2x-3} = \frac{5+6x}{4x-2}$ f) $\frac{x-2\sqrt{3}}{9+\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}-3}$
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0176
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0176/M
3	Tytuł	Proporcja w zadaniach
4	Słowa kluczowe	Liczby, wielkość, stosunek, proporcja, równania
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Prezentacja multimedialna Opis pod tabelką
8	Uwagi lub zalecenia	

Slajd 1.

Stosunek dwóch wielkości

Stosunek dwóch wielkości to iloraz tych wielkości

zapisany w postaci dzielenia lub ułamka.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Slajd 2.



$$\begin{array}{l} \text{stosunek} \\ \text{liczby gwiazdek} \\ \text{do wszystkich} \\ \text{figur} \end{array} = \frac{\text{liczba gwiazdek}}{\text{liczba wszystkich figur}} = \frac{5}{5+3} = \frac{5}{8}$$

mówimy, że liczba gwiazdek i liczba wszystkich figur są w stosunku 5 : 8 (pięć do ośmiu)

Slajd 3.



$$\begin{array}{l} \text{stosunek} \\ \text{liczby trójkątów} \\ \text{do wszystkich} \\ \text{figur} \end{array} = \frac{\text{liczba trójkątów}}{\text{liczba wszystkich figur}} = \frac{3}{5+3} = \frac{3}{8}$$

mówimy, że liczba trójkątów i liczba wszystkich figur są w stosunku 3 : 8 (trzy do ośmiu)

Slajd 4.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



$$\begin{array}{l} \text{stosunek} \\ \text{liczby gwiazdek} \\ \text{do liczby trójkątów} \end{array} = \frac{\text{liczba gwiazdek}}{\text{liczba trójkątów}} = \frac{5}{3}$$

mówimy, że liczba gwiazdek i liczba trójkątów
są w stosunku 5 : 3 (pięć do trzech)

Slajd 5.



$$\begin{array}{l} \text{stosunek} \\ \text{liczby trójkątów} \\ \text{do liczby gwiazdek} \end{array} = \frac{\text{liczba trójkątów}}{\text{liczba gwiazdek}} = \frac{3}{5}$$

mówimy, że liczba trójkątów i liczba gwiazdek
są w stosunku 3 : 5 (trzy do pięciu)

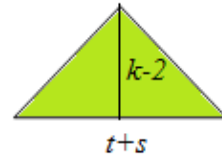
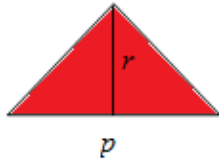
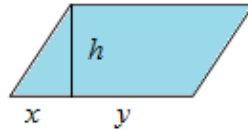
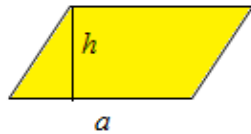
Slajd 6.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Ćwiczenie dla ucznia

Zapisz stosunek długości wysokości figury do długości podstawy



Slajd 7.

Przykład

Stosunek długości odcinków AB i CD jest równy $5 : 7$. Odcinek AB ma długość 25 cm.

Ile centymetrów ma odcinek CD .

Rozwiązanie:

$$|AB| = 25 \text{ cm}$$

$$|CD| = x \text{ cm}$$

$$\text{Stosunek długości odcinka } AB \text{ i } CD = \frac{|AB|}{|CD|} = \frac{25}{x}$$

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Stosunek długości odcinka AB i $CD = 5 : 7 = \frac{5}{7}$

Zapisujemy proporcję

$$\frac{25}{x} = \frac{5}{7}$$

$$5x = 27 \cdot 5$$

$$5x = 135$$

$$x = 27$$

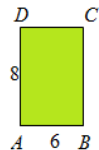
Odpowiedź: Długość odcinka CD jest równa 27 cm.

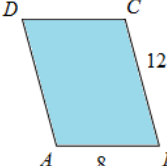
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0177
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0177/W
3	Tytuł	Proporcja w zadaniach
4	Słowa kluczowe	Liczby, wielkość, stosunek, proporcja, równania
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word

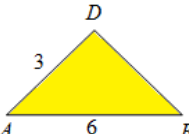
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

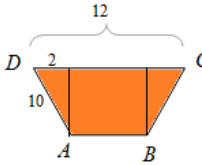
Zadanie 1.

Połącz wielokąt z wszystkimi odpowiadającymi mu stosunkami długości jego boków $\frac{|AB|}{|AD|}$

a)  $\frac{8:6}{\frac{3}{4}}$ $\frac{4}{3}$ $4:3$

b)  $\frac{2:3}{\frac{3}{4}}$ $\frac{3}{2}$ $4:6$

c)  $\frac{2:1}{\frac{3}{6}}$ $\frac{6}{3}$ $6:3$

d)  $0,8$ $\frac{4}{5}$ $2:2,5$ $8:10$

Zadanie 2.

100g jogurtu naturalnego 5g białka i 3 g tłuszczu. Jeżeli zdanie jest prawdziwe zapisz obok niego P, jeżeli jest fałszywe zapisz F.

- a) Stosunek masy białka do masy jogurtu jest równy 1 : 20.
- b) Stosunek masy tłuszczu do masy jogurtu jest równy 5 : 100.
- c) Masa jogurtu do masy białka równa się 20 : 1.
- d) Masa białka do masy tłuszczu równa się 5 : 3.

Zadanie 3.

Stosunek liczby x i liczby y jest równy 3 : 4. Znajdź liczbę x wiedząc, że liczba y równa się 28.

Zadanie 4.

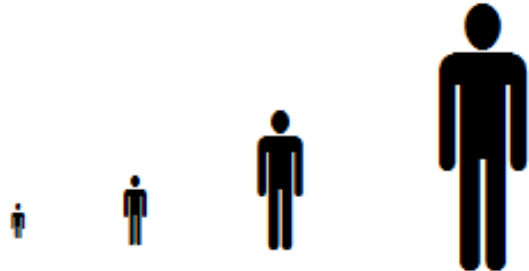

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Odległość między Łodzią a Warszawą równa się 120 km. Jaka jest odległość między tymi miastami na mapie sporządzonej w skali 1 : 1 000 000?</p> <p>Zadanie 5. Aby usmażyć 5 omletów potrzeba 10 jajek. Ile jajek potrzeba aby usmażyć 15 omletów.</p> <p>Zadanie 6. Dwa bochenki chleba ważą 1,5 kg, a stosunek mas tych chlebów jest równy $\frac{8}{7}$. Ile waży każdy bochenek chleba?</p> <p>Zadanie 7. Mianownik pewnego ułamka jest o 2 większy od licznika. Znajdź ten ułamek wiedząc, że gdy licznik i mianownik tego ułamka zwiększymy o 7, to otrzymamy ułamek równy $\frac{5}{6}$.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0178
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0178/W
3	Tytuł	Rozpoznawanie wielkości wprost proporcjonalnych
4	Słowa kluczowe	wielkość, stosunek, wielkości wprost proporcjonalne
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3

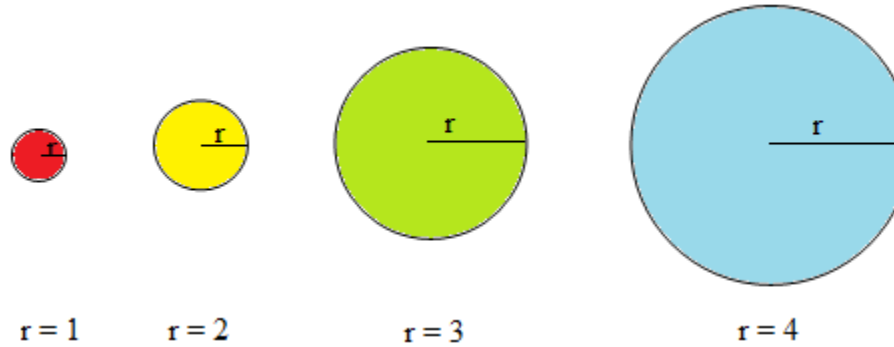


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Na rysunkach poniżej zilustrowano pewne wielkości. Rozstrzygnij, czy są one wprost proporcjonalne czy nie.</p> <p>a) wiek człowieka i jego wzrost</p> <div style="text-align: center;">  <p>2 lata 4 lata 8 lat 16 lat</p> </div> <p>Czy to prawda, że wraz z wiekiem wzrost człowieka zwiększa się tyle samo razy?</p> <p>b) Liczba kupowanych kilogramów cukierków i kwota jaka trzeba za nie zapłacić</p> <div style="text-align: center;">  <p>0,5 kg 1 kg 1,5 kg 2 kg</p> </div> <p>Czy to prawda, że wraz ze zwiększaniem się liczby kilogramów cukierków, zwiększa się tyle samo razy kwota jaką trzeba zapłacić?</p> <p>c) promień koła i jego pole</p>
---	----------------------------------	--



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego





Czy to prawda, że wraz z wydłużaniem się długości promienia koła, tyle samo razy zwiększa się jego pole.
d) odległość na mapie i odległość w terenie





Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		 
		Czy to prawda, że im dłuższy odcinek na mapie, tym proporcjonalnie większa jest odległość w rzeczywistości?
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0179
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0179/S
3	Tytuł	Własność wielkości wprost proporcjonalnych
4	Słowa kluczowe	wielkość, stosunek, wielkości wprost proporcjonalne
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Tabela przedstawia zależność między długością boku kwadratu a jego obwodem.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<table border="1"> <tr> <td>Bok kwadratu</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Obwód kwadratu</td> <td>4</td> <td>8</td> <td>12</td> <td>16</td> <td>20</td> <td>24</td> </tr> </table> <p>a) Wybierz dowolny obwód i podziel go przez odpowiadającą u długość boku kwadratu. Wybierz inny obwód i wykonaj to samo działanie. Wybierz trzeci obwód i wykonaj tą samą czynność co uprzednio, co zauważasz?</p> <p>b) Korzystając z tabelki i własnych obliczeń wpisz w kwadraty odpowiednie liczby</p> $24 : 6 = 12 : \square \qquad 16 : \square = 8 : 2 \qquad 20 : \square = \square : 1$ $\frac{24}{6} = \frac{12}{\square} \qquad \frac{16}{\square} = \frac{8}{2} \qquad \frac{20}{\square} = \frac{\square}{1}$ <p>W pustych miejscach powinny być odpowiednio kwadrat zielony, niebieski, czerwony, żółty</p> <p>c) Uzupełnij zdanie</p> <p>Dla liczb z tabeli zachodzi równość ilorazów (ułamków) czyli</p>	Bok kwadratu	1	2	3	4	5	6	Obwód kwadratu	4	8	12	16	20	24
Bok kwadratu	1	2	3	4	5	6										
Obwód kwadratu	4	8	12	16	20	24										
8	Uwagi lub zalecenia															

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0180
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0180/S
3	Tytuł	Własność wielkości wprost proporcjonalnych
4	Słowa kluczowe	wielkość, stosunek, wielkości wprost proporcjonalne

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

5	Etap edukacyjny	3														
6	Rodzaj adresata	2														
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <table border="1"> <tr> <td>Liczba długopisów</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Kwota do zapłaty w zł</td> <td>1,20</td> <td>2,40</td> <td>3,60</td> <td>4,8</td> <td>6</td> <td>7,20</td> </tr> </table> <p>Tabela przedstawia zależność między liczbą kupowanych długopisów, a kwotą jaką trzeba za nie zapłacić.</p> <p>a) Wybierz dowolną kwotę i podziel ją przez odpowiadającą jej liczbę długopisów. Wybierz inną kwotę i wykonaj to samo działanie. Wybierz trzecią kwotę i wykonaj tę samą czynność co uprzednio, co zauważasz?</p> <p>b) Korzystając z tabelki wpisz w kwadraty odpowiednie liczby</p> $7,20 : 6 = 2,40 : \square \qquad 4,8 : \square = 6 : 5 \qquad 3,60 : \square = \square : 1$ $\frac{7,20}{6} = \frac{2,40}{\square} \qquad \frac{4,8}{\square} = \frac{6}{5} \qquad \frac{3,6}{\square} = \frac{\square}{1}$ <p>W pustych miejscach powinny być odpowiednio kwadrat zielony, niebieski, czerwony, żółty</p> <p>c) Uzupełnij zdanie</p> <p>Dla liczb z tabeli zachodzi równość ilorazów (ułamków) czyli</p>	Liczba długopisów	1	2	3	4	5	6	Kwota do zapłaty w zł	1,20	2,40	3,60	4,8	6	7,20
Liczba długopisów	1	2	3	4	5	6										
Kwota do zapłaty w zł	1,20	2,40	3,60	4,8	6	7,20										
8	Uwagi lub zalecenia															

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0181
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0181/S

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3	Tytuł	Własność wielkości wprost proporcjonalnych														
4	Słowa kluczowe	wielkość, stosunek, wielkości wprost proporcjonalne														
5	Etap edukacyjny	3														
6	Rodzaj adresata	1														
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word Tabela przedstawia zależność między długością promienia koła, a jego obwodem.</p> <table border="1" data-bbox="768 603 1487 807"> <tr> <td>Długość promienia koła</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Obwód koła</td> <td>2π</td> <td>4π</td> <td>6π</td> <td>8π</td> <td>10π</td> <td>12π</td> </tr> </table> <p>a) Wybierz dowolny obwód i podziel go przez odpowiadający mu promień. Wybierz inny promień i wykonaj to samo działanie. Wybierz trzeci obwód i wykonaj tę samą czynność co uprzednio, co zauważasz?</p> <p>b) Korzystając z tabelki wpisz w kwadraty odpowiednie liczby</p> $6\pi : 3 = 10\pi : \square \qquad 12\pi : \square = 8\pi : 4 \qquad 4\pi : \square = \square : 1$ $\frac{6\pi}{3} = \frac{10\pi}{\square} \qquad \frac{12\pi}{\square} = \frac{8\pi}{4} \qquad \frac{4\pi}{\square} = \frac{\square}{1}$ <p>W pustych miejscach powinny być odpowiednio kwadrat zielony, niebieski, czerwony, żółty</p> <p>c) Uzupełnij zdanie Dla liczb z tabeli zachodzi równość ilorazów (ułamków) czyli</p>	Długość promienia koła	1	2	3	4	5	6	Obwód koła	2π	4π	6π	8π	10π	12π
Długość promienia koła	1	2	3	4	5	6										
Obwód koła	2π	4π	6π	8π	10π	12π										
8	Uwagi lub zalecenia															

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
-----	---------	--------------



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

1	Identyfikator pozycji	TIK_0182
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0182/M
3	Tytuł	Wielkości wprost proporcjonalnych w zadaniach
4	Słowa kluczowe	wielkość, stosunek, wielkości wprost proporcjonalne
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Prezentacja multimedialna
8	Uwagi lub zalecenia	

Slajd 1.

Przykład 1.

Pięć jaj kurzych waży 250 g. Jaką masę ma 8 jaj kurzych.

x-masa 8 jaj

$$\begin{array}{l|l|l} \text{liczba jaj} & 5 & 8 \\ \text{masa jaj} & 250 & x \end{array} \rightarrow \begin{array}{l} \text{zapisujemy informację z zadania} \\ \text{w postaci schematu tabelki} \\ \text{(nad i pod tabelką rysujemy strzałkę obrazującą, że} \\ \text{obie wielkości rosną)} \end{array}$$

$$\frac{5}{250} = \frac{8}{x} \rightarrow \text{zapisujemy proporcję i mnożymy na krzyż}$$

$$5x = 8 \cdot 250$$

$$5x = 2000$$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

$$x = 400$$

Odpowiedź: 8 jaj kurzych ma masę 400 gramów.

Slajd 2.

Przykład 2.

Oblicz 15% liczby 65.

	→	
dana liczba	65	x
procent tej liczby	100 %	15%
	→	

→ zapisujemy informację z zadania
w postaci schematu tabelki
(nad i pod tabelką rysujemy strzałkę obrazującą, że
obie wielkości rosną)

$$\frac{65}{100\%} = \frac{x}{15\%}$$

→ zapisujemy proporcję i mnożymy na krzyż

$$100x = 65 \cdot 15$$

→ skróciliśmy symbol procent

$$x = 9,75$$

Odpowiedź: 15% liczby 65 równa się 9,75

Slajd 3.

Przykład 3

Na uszycie x takich samych koszul potrzeba 9,6 m bieżącego materiału. Gdyby uszyto o 2 koszule więcej wtedy zużyto by 11, 2 m tego materiału. Ile koszul uszyto z 9,6 m materiału?

x-liczba koszul

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	x	$x + 2$	→ zapisujemy informację z zadania w postaci schematu tabelki (nad i pod tabelką rysujemy strzałkę obrazującą, że obie wielkości rosną)
$\frac{\text{liczba koszul}}{\text{liczba zużytego materiału}}$	9,6	11,2	

$$\frac{x}{9,6} = \frac{x + 2}{11,2} \quad \rightarrow \text{zapisujemy proporcję i mnożymy na krzyż}$$

$$11,2x = 9,6(x + 2) \quad \rightarrow \text{uwalniamy się od nawiasu}$$

$$11,2x = 9,6x + 19,2 \quad \rightarrow \text{porządkujemy równanie}$$

$$11,2x - 9,6x = 19,2$$

$$x = 12$$

Odpowiedź : Z 9,6 metra materiału można uszyć 12 koszul.

Slajd 4.

Przykład 4.

Samochód kosztował 36 000 zł. Jego cenę podwyższono o 20%.

Jaka jest nowa cena samochodu?

x – nowa cena samochodu

	100 %	120%	→ zapisujemy informację z zadania w postaci schematu tabelki (nad i pod tabelką rysujemy strzałkę obrazującą, że obie wielkości rosną)
$\frac{\text{cena samochodu}}{\text{wyrażona w procentach}}$			
$\frac{\text{cena samochodu}}{\text{wyrażona w zł}}$	36 000	x	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

$$\frac{100\%}{36000} = \frac{120\%}{x}$$

→ zapisujemy proporcję i mnożymy na krzyż i wyznaczamy x

$$x = \frac{120 \cdot 36000}{100}$$

→ symbol procent się skrócił

$$x = 42300$$

Odpowiedź: Samochód po podwyżce kosztuje 42 300 zł.

Slajd 5.

Pamiętaj

Gdy zadania tekstowe rozwiązujemy
Wszystkie informacje dokładnie analizujemy.
Gdy wielkości wprost proporcjonalne mamy
To proporcję z nich układamy.
Wyrazy na krzyż mnożymy
I równe iloczyny tworzymy.



Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0183
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0183/W
3	Tytuł	Wielkości wprost proporcjonalnych w zadaniach
4	Słowa kluczowe	wielkość, stosunek, wielkości wprost proporcjonalne
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word

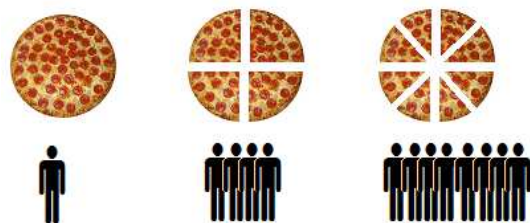
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 1. Na pomalowanie powierzchni 2 m^2 zużywa się 0,5 litra farby. Jaką powierzchnię można pomalować, mając 3 litry farby?</p> <p>Zadanie 2. Na opakowaniu odplamiacza do tkanin zaleca się użycie 100ml odplamiacza na 10l wody. Ile odplamiacza należy użyć przy 35 litrach wody?</p> <p>Zadanie 3. W ciągu minuty bęben pralki automatycznej wykonuje 900 obrotów. Ile obrotów wykona w ciągu 20 sekund?</p> <p>Zadanie 4. Samolot w czasie 2 godzin pokonał trasę 1420 km. Jaką drogę pokona w czasie 3 godzin i 15 minut?</p> <p>Zadanie 5. Za pewną liczbę losów na loterii zapłacono 42 zł. Jaka kwota byłaby potrzebna, aby kupić o 25% losów więcej?</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0184
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0184/M
3	Tytuł	Wielkości odwrotnie proporcjonalne
4	Słowa kluczowe	wielkość, stosunek, wielkości odwrotnie proporcjonalne
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Prezentacja multimedialna

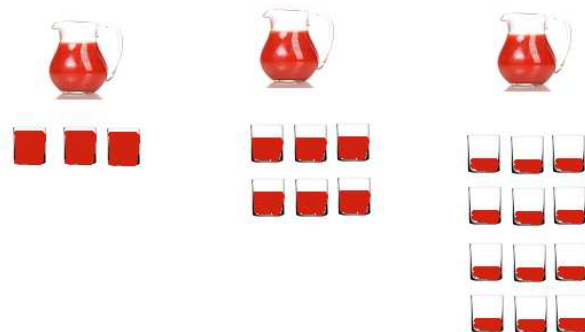
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Slajd 1. Rysunek przedstawia w jaki sposób zmienia się wielkość kawałka pizzy przypadający na jedną osobę w zależności od liczb osób.



Jeżeli liczba osób jeszcze by się zwiększyła to jak zmieni się wielkość kawałka pizzy przypadająca na jedną osobę?

Slajd 2. Rysunek przedstawia jak zmienia się ilość soku w szklance w zależności od liczby szklanek.



Jak zmieni się ilość soku w szklance jeżeli zwiększy się jeszcze liczba szklanek?

Slajd 3. Przeczytaj informację w tabelce, a następnie uzupełnij zdania.

Jeżeli wraz ze wzrostem jednej wielkości
 druga wielkość maleje tyle samo razy,
 to mówimy, że te wielkości są
odwrotnie proporcjonalne.


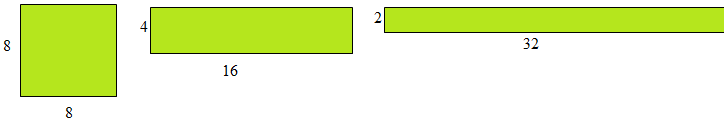



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>a) Liczba osób i wielkość kawałka pizzy przypadająca na jedną osobę są wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi, bo gdy się liczba osób to tyle samo razykawałek pizzy.</p> <p>b) Gdy zwiększymy liczbę szklanek dwukrotnie, to ilość soku w szklance tyle samo razy maleje, dlatego liczba szklanek i ilość soku w szklance są wielkościami.....</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0185
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0185/W
3	Tytuł	Rozpoznawanie wielkości odwrotnie proporcjonalnych
4	Słowa kluczowe	wielkość, stosunek, wielkości odwrotnie proporcjonalne
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Na rysunkach poniżej zilustrowano pewne wielkości. Rozstrzygnij, czy są one odwrotnie proporcjonalne czy nie.</p> <p>a) W loterii do wygrania jest pewna kwota pieniędzy. Czy liczba osób, która trafiła główną nagrodę pieniężną jest odwrotnie proporcjonalna do kwoty przypadającej na jedną osobę?</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<div style="text-align: center;">  </div> <p> Czy to prawda, że ile razy zwiększy się liczba osób, które wygrały główną nagrodę pieniężną, tyle razy zmniejszy się kwota przypadająca na jedną osobę? </p> <p> b) Dany jest prostokąt o polu 64. Czy długość prostokąta i jego szerokość są wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi? </p> <div style="text-align: center;">  </div> <p> Czy to prawda, że ile razy zwiększy się długość prostokąta, tyle razy zmniejszy się jego szerokość? </p> <p> c) Cena jednej róży i cena bukietu. Czy liczba róż i cena bukietu są wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi. </p> <div style="text-align: center;">  </div> <p> Czy to prawda, że im więcej kupimy róż, tym mniej zapłacimy za bukiet? </p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji														
1	Identyfikator pozycji	TIK_0186														
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0186/S														
3	Tytuł	Własność wielkości odwrotnie proporcjonalnych														
4	Słowa kluczowe	wielkość, stosunek, wielkości odwrotnie proporcjonalne														
5	Etap edukacyjny	3														
6	Rodzaj adresata	3														
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Tabela przedstawia zależność między liczbą osób, a kwotą jaką otrzyma każda z nich przy równym podziale 600 zł.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Liczba osób</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kwota w zł jaką otrzyma każda z osób</td> <td>600</td> <td>300</td> <td>200</td> <td>150</td> <td>120</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table> <p>a) Wybierz dowolną liczbę osób z tabelki i pomnóż ją przez odpowiadającą jej kwotę jaką otrzyma jedna osoba. Wybierz inną liczbę osób i wykonaj to samo działanie. Dokonaj wyboru jeszcze raz i wykonaj tą samą czynność co poprzednio, co zauważasz?</p> <p>b) Korzystając z tabelki i własnych obliczeń wpisz w kwadraty odpowiednie liczby $2 \cdot 300 = 5 \cdot \square$ $4 \cdot \square = 6 \cdot 100$ $1 \cdot \square = \square \cdot 200$</p> <p>c) Uzupełnij zdanie Iloczyn dowolnych dwóch liczb z jednej kolumnydwóch liczb z innej kolumny.</p>	Liczba osób	1	2	3	4	5	6	Kwota w zł jaką otrzyma każda z osób	600	300	200	150	120	100
Liczba osób	1	2	3	4	5	6										
Kwota w zł jaką otrzyma każda z osób	600	300	200	150	120	100										
8	Uwagi lub zalecenia															

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji														
1	Identyfikator pozycji	TIK_0187														
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0187/S														
3	Tytuł	Własność wielkości odwrotnie proporcjonalnych														
4	Słowa kluczowe	wielkość, stosunek, wielkości odwrotnie proporcjonalne														
5	Etap edukacyjny	3														
6	Rodzaj adresata	2														
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Tabela przedstawia zależność między liczbą osób, a kwotą jaką otrzyma każda z nich przy równym podziale 1200 zł.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Liczba osób</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kwota w zł jaką otrzyma każda z osób</td> <td>1200</td> <td>600</td> <td>400</td> <td>300</td> <td>240</td> <td>200</td> </tr> </tbody> </table> <p>a) Wybierz dowolną liczbę osób z tabelki i pomnóż ją przez odpowiadającą jej kwotę jaką otrzyma jedna osoba. Wybierz inną liczbę osób i wykonaj to samo działanie. Dokonaj wyboru jeszcze raz i wykonaj tą samą czynność co poprzednio, co zauważasz?</p> <p>b) Korzystając z tabelki i własnych obliczeń wpisz w kwadraty odpowiednie liczby $3 \cdot 400 = 4 \cdot \square$ $5 \cdot \square = 2 \cdot 600$ $1 \cdot \square = \square \cdot 200$</p> <p>c) Uzupełnij zdanie Iloczyn dowolnych dwóch liczb z jednej kolumnydwóch liczb z innej kolumny.</p>	Liczba osób	1	2	3	4	5	6	Kwota w zł jaką otrzyma każda z osób	1200	600	400	300	240	200
Liczba osób	1	2	3	4	5	6										
Kwota w zł jaką otrzyma każda z osób	1200	600	400	300	240	200										
8	Uwagi lub zalecenia															

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji														
1	Identyfikator pozycji	TIK_0188														
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0188/S														
3	Tytuł	Własność wielkości odwrotnie proporcjonalnych														
4	Słowa kluczowe	wielkość, stosunek, wielkości odwrotnie proporcjonalne														
5	Etap edukacyjny	3														
6	Rodzaj adresata	1														
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Tabela przedstawia zależność między liczbą osób, a kwotą jaką otrzyma każda z nich przy równym podziale 2400 zł.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Liczba osób</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kwota w zł jaką otrzyma każda z osób</td> <td>2400</td> <td>1200</td> <td>800</td> <td>600</td> <td>480</td> <td>400</td> </tr> </tbody> </table> <p>a) Wybierz dowolną liczbę osób z tabelki i pomnóż ją przez odpowiadającą jej kwotę jaką otrzyma jedna osoba. Wybierz inną liczbę osób i wykonaj to samo działanie. Dokonaj wyboru jeszcze raz i wykonaj tą samą czynność co uprzednio, co zauważasz?</p> <p>b) Korzystając z tabelki i własnych obliczeń wpisz w kwadraty odpowiednie liczby $6 \cdot 400 = 4 \cdot \square$ $3 \cdot \square = 2 \cdot 1200$ $1 \cdot \square = \square \cdot 480$</p> <p>c) Uzupełnij zdanie Iloczyn dowolnych dwóch liczb z jednej kolumnydwóch liczb z innej kolumny.</p>	Liczba osób	1	2	3	4	5	6	Kwota w zł jaką otrzyma każda z osób	2400	1200	800	600	480	400
Liczba osób	1	2	3	4	5	6										
Kwota w zł jaką otrzyma każda z osób	2400	1200	800	600	480	400										
8	Uwagi lub zalecenia															



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji						
1	Identyfikator pozycji	TIK_0189						
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0189/M						
3	Tytuł	Wielkości odwrotnie proporcjonalne w zadaniach						
4	Słowa kluczowe	wielkość, stosunek, wielkości odwrotnie proporcjonalne						
5	Etap edukacyjny	3						
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3						
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Prezentacja multimedialna</p> <p>Slajd 1. Przykład 1.</p> <p>Jeden robotnik wykona pewną pracę w ciągu 30 dni. W ciągu ilu dni wykona tę pracę 5 robotników pracując z tą samą wydajnością.</p> <p>x-liczba dni</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">liczba robotników</td> <td style="padding: 5px;">1</td> <td style="padding: 5px;">5</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">liczba dni</td> <td style="padding: 5px;">30</td> <td style="padding: 5px;">x</td> </tr> </table> <p style="text-align: right; margin-right: 20px;">→ zapisujemy informację z zadania w postaci schematu tabelki (nad i pod tabelką rysujemy strzałkę obrazującą, która wielkość rośnie, a która maleje)</p> <p>1 · 30 = 5 · x → zapisujemy iloczyny liczb z jednej kolumny, ponieważ wielkości w tabelce są odwrotnie proporcjonalne bo jedna wielkość rośnie, a druga tyle samo razy maleje</p> <p>30 = 5x</p>	liczba robotników	1	5	liczba dni	30	x
liczba robotników	1	5						
liczba dni	30	x						

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

$$x = 6$$

Odpowiedź: pięciu robotników wykona pracę w ciągu 6 dni.

Slajd 2. Przykład 2.

Ślimak przebył drogę z łąki do ogrodu w czasie 2 minut, poruszając się z prędkością $0,3 \frac{m}{min}$.

W drodze powrotnej szedł wolniej i tę samą drogę pokonał w czasie o 0,5 minuty dłuższym.

Z jaką prędkością wracał ślimak?

x-prędkość ślimaka w drodze powrotnej

	→	
czas w jakim ślimak pokonał drogę w m	2	2 + 0,5
prędkość z jaką poruszał się ślimak w $\frac{m}{min}$	0,3	x
	←	

→ zapisujemy informację z zadania w postaci schematu tabelki (nad i pod tabelką rysujemy strzałkę obrazującą, która wielkość rośnie, a która maleje)

$$2 \cdot 0,3 = 2,5 \cdot x$$

→ zapisujemy iloczyny liczb z jednej kolumny, ponieważ wielkości w tabelce są odwrotnie proporcjonalne bo jedna wielkość rośnie, a druga tyle samo razy maleje

$$x = 0,24$$

Odpowiedź: Ślimak wracał z prędkością $0,24 \frac{m}{min}$.

Slajd 3. Przykład 3

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>W przychodni zdrowia przyjmuje 8 lekarzy internistów. Każdy z nich przyjmuje dziennie 25 pacjentów. W okresie wakacji trzech lekarzy jest na urlopie. Po ilu pacjentów musiałyby przyjąć każdy z pozostałych trzech lekarzy, aby liczba przyjmowanych pacjentów nie uległa zmianie?</p> <p>x-liczba pacjentów, która powinien przyjąć jeden lekarz</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"><u>liczba lekarzy</u></td> <td style="padding: 5px;">8</td> <td style="padding: 5px;">8-3</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">liczba pacjentów</td> <td style="padding: 5px;">25</td> <td style="padding: 5px;">x</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">$8 \cdot 25 = 5 \cdot x$</p> <p>$x = 40$</p> <p>Odpowiedź: Każdy z pozostałych lekarzy musi przyjąć 40 pacjentów</p>	<u>liczba lekarzy</u>	8	8-3	liczba pacjentów	25	x
<u>liczba lekarzy</u>	8	8-3						
liczba pacjentów	25	x						
8	Uwagi lub zalecenia							

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0190
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0190/W
3	Tytuł	Wielkości odwrotnie proporcjonalne w zadaniach
4	Słowa kluczowe	wielkość, stosunek, wielkości odwrotnie proporcjonalne
5	Etap edukacyjny	3



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. W hoteliku dla psów zapas karmy wystarczy na 9 dni dla 18 psów. Na ile dni wystarczy tej karmy dla 27 psów, jeżeli wielkość dziennych porcji nie ulegnie zmianie.</p> <p>Zadanie 2. Koło zębate o 24 zębach wykonuje w ciągu minuty 60 obrotów. Ile obrotów w ciągu minuty wykona koło o 72 zębach?</p> <p>Zadanie 3. Motocyklista jadący ze stałą prędkością 40km/h przebywa pewną drogę w 6 godzin. Z jaką prędkością powinien jechać motocyklista, aby tę samą drogę przebyć w ciągu 5 godzin?</p> <p>Zadanie 4. Pewną ilość soku podzielono na porcje po 240 ml każda. Gdyby tę ilość soku rozdzielono dodatkowo dla dwóch osób, to na każdą osobę przypadłoby o $\frac{1}{6}$ początkowej porcji mniej. Ile osób otrzymałoby zmniejszone porcje tego soku?</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

2. Aplikacje Tab

Lp.	Pozycja	Opis pozycji																																																																																																																																																																		
1	Identyfikator pozycji	Tab_0055																																																																																																																																																																		
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0055/G																																																																																																																																																																		
3	Tytuł	Sudoku																																																																																																																																																																		
4	Słowa kluczowe	Liczby, gra																																																																																																																																																																		
5	Etap edukacyjny	3																																																																																																																																																																		
6	Rodzaj adresata	3																																																																																																																																																																		
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne</p> <p>Wypełnij puste kratki cyframi od 1 do 9 tak, aby w każdym wierszu, w każdej kolumnie i w każdym z dziewięciu małych kwadratów (3 x 3 kratki) cyfry nie powtarzały się.</p> <p>a)</p> <table border="1" data-bbox="757 941 1137 1324"> <tr><td></td><td></td><td>4</td><td>7</td><td></td><td></td><td>5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>6</td><td>7</td><td></td><td>5</td><td>8</td><td>4</td><td>9</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td>9</td><td></td><td>3</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td>9</td></tr> <tr><td>6</td><td>7</td><td>1</td><td>4</td><td></td><td></td><td>8</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td>5</td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>6</td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td>6</td><td></td><td>7</td><td></td><td>5</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td>8</td><td>1</td></tr> </table> <p>b)</p> <table border="1" data-bbox="1209 941 1590 1324"> <tr><td>6</td><td>5</td><td></td><td>1</td><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td>7</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>8</td></tr> <tr><td>4</td><td>7</td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td>6</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td>7</td><td>4</td><td>8</td><td>9</td><td></td><td></td><td>5</td></tr> <tr><td>3</td><td>1</td><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td>7</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td>6</td><td>3</td><td></td><td></td><td>5</td><td>4</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td>3</td><td>5</td><td>6</td><td>4</td><td></td><td></td><td>9</td></tr> </table>			4	7			5			1	6	7		5	8	4	9			8				9		3			3			2				9	6	7	1	4			8			2						1	4		9		5	2					6	8			6		7		5					9				8	1	6	5		1	3				7			1						8	4	7			2			6				7	4	8	9			5	3	1	9				7				4						2							2		1				6	3			5	4				3	5	6	4			9
		4	7			5																																																																																																																																																														
1	6	7		5	8	4	9																																																																																																																																																													
	8				9		3																																																																																																																																																													
	3			2				9																																																																																																																																																												
6	7	1	4			8																																																																																																																																																														
2						1	4																																																																																																																																																													
9		5	2					6																																																																																																																																																												
8			6		7		5																																																																																																																																																													
			9				8	1																																																																																																																																																												
6	5		1	3				7																																																																																																																																																												
		1						8																																																																																																																																																												
4	7			2			6																																																																																																																																																													
		7	4	8	9			5																																																																																																																																																												
3	1	9				7																																																																																																																																																														
	4						2																																																																																																																																																													
					2		1																																																																																																																																																													
		6	3			5	4																																																																																																																																																													
		3	5	6	4			9																																																																																																																																																												
8	Uwagi lub zalecenia																																																																																																																																																																			

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji																																																																																																																																																																		
1	Identyfikator pozycji	Tab_0056																																																																																																																																																																		
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0056/G																																																																																																																																																																		
3	Tytuł	Sudoku																																																																																																																																																																		
4	Słowa kluczowe	Liczby, gra																																																																																																																																																																		
5	Etap edukacyjny	3																																																																																																																																																																		
6	Rodzaj adresata	2																																																																																																																																																																		
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne</p> <p>Wypełnij puste kratki cyframi od 1 do 9 tak, aby w każdym wierszu, w każdej kolumnie i w każdym z dziewięciu małych kwadratów (3 x 3 kratki) cyfry nie powtarzały się.</p> <p>a)</p> <table border="1" data-bbox="757 912 1196 1359"> <tbody> <tr><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>6</td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td>9</td><td></td><td>4</td><td>6</td><td></td><td></td><td>5</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>5</td><td></td><td>7</td><td>1</td><td></td><td></td><td>8</td></tr> <tr><td>7</td><td>8</td><td></td><td></td><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td>2</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td>6</td><td>5</td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>4</td><td></td><td></td><td>9</td><td></td><td></td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td>2</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>7</td><td></td><td></td><td>8</td><td>4</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>b)</p> <table border="1" data-bbox="1328 917 1762 1359"> <tbody> <tr><td>8</td><td></td><td>2</td><td></td><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td>4</td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>4</td><td>9</td><td></td><td>8</td></tr> <tr><td></td><td>6</td><td>7</td><td></td><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td>6</td><td>8</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>8</td><td></td><td>9</td><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td>4</td><td>1</td><td></td><td></td><td>5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>5</td><td></td><td>7</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td>1</td><td>3</td><td></td><td>7</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		1							6	3		9		4	6			5			5		7	1			8	7	8			5				2			3				6	5	4		4			9			7	8			4	5	6				2				2			1			9	7			8	4				8		2		6				4	5					4	9		8		6	7			1						9				6	8			8		9	3							4	1			5				2													5		7				1	3		7			
	1							6																																																																																																																																																												
3		9		4	6			5																																																																																																																																																												
		5		7	1			8																																																																																																																																																												
7	8			5				2																																																																																																																																																												
		3				6	5	4																																																																																																																																																												
	4			9			7	8																																																																																																																																																												
		4	5	6				2																																																																																																																																																												
			2			1																																																																																																																																																														
9	7			8	4																																																																																																																																																															
8		2		6				4																																																																																																																																																												
5					4	9		8																																																																																																																																																												
	6	7			1																																																																																																																																																															
		9				6	8																																																																																																																																																													
	8		9	3																																																																																																																																																																
		4	1			5																																																																																																																																																														
	2																																																																																																																																																																			
					5		7																																																																																																																																																													
		1	3		7																																																																																																																																																															




























Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

8	Uwagi lub zalecenia	
---	---------------------	--

Lp.	Pozycja	Opis pozycji																																																																																																																																																																		
1	Identyfikator pozycji	Tab_0057																																																																																																																																																																		
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0057/G																																																																																																																																																																		
3	Tytuł	Sudoku																																																																																																																																																																		
4	Słowa kluczowe	Liczby, gra																																																																																																																																																																		
5	Etap edukacyjny	3																																																																																																																																																																		
6	Rodzaj adresata	1																																																																																																																																																																		
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne</p> <p>Wypełnij puste kratki cyframi od 1 do 9 tak, aby w każdym wierszu, w każdej kolumnie i w każdym z dziewięciu małych kwadratów (3 x 3 kratki) cyfry nie powtarzały się.</p> <p>a)</p> <table border="1" data-bbox="752 970 1111 1369"> <tr><td></td><td>3</td><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td>9</td><td></td><td>4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>6</td><td>3</td><td></td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td>9</td><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>6</td></tr> <tr><td>8</td><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td>6</td><td></td><td>3</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td>9</td><td>8</td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>7</td><td>2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td>4</td><td></td><td>8</td><td></td><td>7</td><td>9</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>8</td></tr> </table> <p>b)</p> <table border="1" data-bbox="1256 970 1615 1369"> <tr><td></td><td></td><td>9</td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td><td>7</td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>7</td><td></td><td>8</td><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td>6</td><td></td><td>9</td><td></td><td>3</td><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>4</td><td></td><td>2</td><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td>9</td><td>3</td><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td>2</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>7</td><td></td><td></td><td>5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>		3		1							2			9		4							6	3		1				9	7					6	8	5				6		3			1	2				9	8		9					7	2					4		8		7	9										8			9			2			7	8			9						5										7		8	4					1		6		9		3	4		3	4		2		1				4		9	3	8				2				7			5					1						
	3		1																																																																																																																																																																	
	2			9		4																																																																																																																																																														
				6	3		1																																																																																																																																																													
		9	7					6																																																																																																																																																												
8	5				6		3																																																																																																																																																													
	1	2				9	8																																																																																																																																																													
9					7	2																																																																																																																																																														
		4		8		7	9																																																																																																																																																													
								8																																																																																																																																																												
		9			2			7																																																																																																																																																												
8			9																																																																																																																																																																	
5																																																																																																																																																																				
	7		8	4																																																																																																																																																																
1		6		9		3	4																																																																																																																																																													
3	4		2		1																																																																																																																																																															
4		9	3	8				2																																																																																																																																																												
			7			5																																																																																																																																																														
		1																																																																																																																																																																		









Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

8	Uwagi lub zalecenia	
---	---------------------	--

Lp.	Pozycja	Opis pozycji																		
1	Identyfikator pozycji	Tab_0058																		
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_00558/G																		
3	Tytuł	Wielkości wprost proporcjonalne -domino																		
4	Słowa kluczowe	Liczby, gra																		
5	Etap edukacyjny	3																		
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3																		
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne</p> <p>Ułóż kostki domina, rozpoczynając od kostki z napisem- start. Bokami mają się stykać figura i wyrażenie opisujące jej pole. Litery z szarych pól czytane kolejno utworzą temat lekcji.</p> <table border="1"> <tr> <td>WIE</td> <td>LKO</td> <td>ŚCI</td> </tr> <tr> <td>START </td> <td>x^2 </td> <td>$\frac{xy}{2}$ </td> </tr> <tr> <td>WPR </td> <td>OST </td> <td>PRO </td> </tr> <tr> <td>POR </td> <td>CJO </td> <td>NA </td> </tr> <tr> <td>LNE</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>$\frac{1}{2}xy$ META</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	WIE	LKO	ŚCI	START 	x^2 	$\frac{xy}{2}$ 	WPR 	OST 	PRO 	POR 	CJO 	NA 	LNE			$\frac{1}{2}xy$ META		
WIE	LKO	ŚCI																		
START 	x^2 	$\frac{xy}{2}$ 																		
WPR 	OST 	PRO 																		
POR 	CJO 	NA 																		
LNE																				
$\frac{1}{2}xy$ META																				

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

8	Uwagi lub zalecenia	Kostki na tablicy pojawiają się losowo i muszą się dać przesunąć
---	---------------------	---

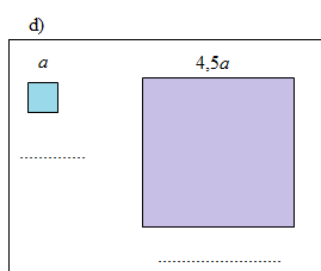
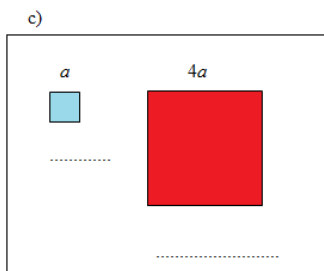
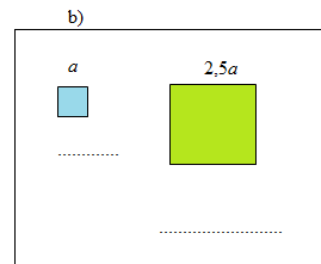
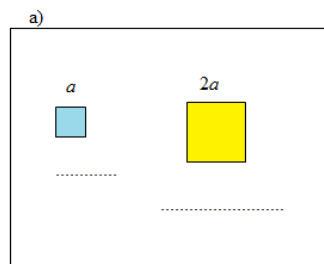
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0059
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0059/W
3	Tytuł	Wielkości wprost proporcjonalne
4	Słowa kluczowe	wielkość, stosunek, proporcja, równania
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Ćwiczenie 1.</p> <p>Przyjrzyj się rysunkom. Uzupełnij luki, a następnie odpowiedz na pytania.</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>1 bułka   0,50 zł</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>1 bułka   0,50 zł</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>1 bułka   0,50 zł</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>1 bułka   0,50 zł</p> </div> </div>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- a) Ile razy zwiększyła się liczba bułek na rysunku a), b), c) i d)
 b) Ile razy zwiększała się kwota ?
 c) Jaki dostrzegasz związek między zmieniającą się liczbą bułek a ich wartością?

Ćwiczenie 2.

Wpisz pod każdym kwadratem wyrażenie opisujące jego obwód. Odpowiedz na pytania.



- a) Ile razy zwiększał się bok kwadratu na kolejnych rysunkach?
 b) Ile razy zwiększał się obwód kwadratu ?
 c) Jaki dostrzegasz związek między zmieniającą się długością boku kwadratu a jego obwodem.

Ćwiczenie 3.

Przeczytaj informację w tabelce, a następnie uzupełnij zdania.

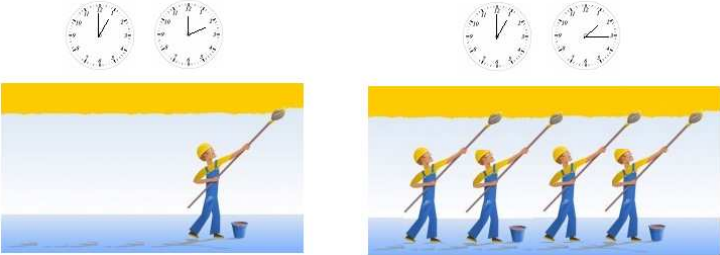
Jeżeli wraz ze wzrostem jednej wielkości

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>druga wielkość rośnie tyle samo razy, to mówimy, że te wielkości są wprost proporcjonalne.</p> <p>a) Liczba kupowanych bułek i kwota jaką musimy za nie zapłacić to wielkości wprost proporcjonalne, bo gdy zwiększymy liczbę kupowanych bułek 5 razy, to kwota jaką musimy za nie zapłacić wzrośnie też</p> <p>b) Gdy zwiększymy bok kwadratu 7 razy, to jego obwód też zwiększy się siedmiokrotnie, dlatego bok kwadratu i jego obwód są wielkościami</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0060
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0060/RO
3	Tytuł	Wielkości odwrotnie proporcjonalne
4	Słowa kluczowe	wielkość, stosunek, proporcja, równania
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Ułóż z rozsypanki hasło

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		 <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="background-color: yellow; padding: 5px; margin: 2px;">WIEL</div> <div style="background-color: yellow; padding: 5px; margin: 2px;">KOŚ</div> <div style="background-color: yellow; padding: 5px; margin: 2px;">CI</div> <div style="background-color: yellow; padding: 5px; margin: 2px;">OD</div> <div style="background-color: yellow; padding: 5px; margin: 2px;">WRO</div> <div style="background-color: yellow; padding: 5px; margin: 2px;">TNIE</div> <div style="background-color: yellow; padding: 5px; margin: 2px;">PRO</div> <div style="background-color: yellow; padding: 5px; margin: 2px;">POR</div> <div style="background-color: yellow; padding: 5px; margin: 2px;">CJO</div> <div style="background-color: yellow; padding: 5px; margin: 2px;">NAL</div> <div style="background-color: yellow; padding: 5px; margin: 2px;">NE</div> </div>
8	Uwagi lub zalecenia	<p><i>żółte prostokąty pojawiają się w kolejności losowej</i></p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3. Aplikacje e-learn

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0089
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0089/P
3	Tytuł	Równanie w postaci proporcji
4	Słowa kluczowe	Proporcja, równanie, niewiadoma
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Poniżej zapisane są przykłady równań mających postać proporcji</p> <p>a) $\frac{6}{5} = \frac{x}{3}$ b) $\frac{x-5}{10} = \frac{2}{5}$</p> <p>Rozwiązując równania zapisane w postaci proporcji korzystamy z własności proporcji.</p> <p>a) $\frac{6}{4} = \frac{x}{3} \quad \rightarrow \quad \text{korzystamy z własności proporcji i mnożymy na krzyż}$</p> <p>$6 \cdot 3 = 4 \cdot x \quad \rightarrow \quad \text{wykonujemy mnożenie}$</p> <p>$18 = 4 \cdot x \quad / :4 \quad \rightarrow \quad \text{obie strony równania dzielimy przez 4}$</p> <p>$\frac{18}{4} = x \quad \rightarrow \quad \text{dla przejrzystości zapisu zamieniamy strony równości}$</p> <p>$x = 4,5$</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Sprawdzenie:</p> $\frac{6}{4} = \frac{4,5}{3} \quad \rightarrow \text{w miejsce niewiadomej wstawiamy wyliczoną liczbę}$ $6 \cdot 3 = 4 \cdot 4,5$ $18 = 18$ <p>b) $\frac{x-5}{10} = \frac{2}{5} \quad \rightarrow \text{korzystamy z własności proporcji i mnożymy na krzyż}$</p> $5(x-5) = 2 \cdot 10 \quad \rightarrow \text{uwalniamy się od nawiasu}$ $5x - 25 = 20 \quad \rightarrow \text{porządkujemy strony równania}$ $5x = 20 + 25 \quad \rightarrow \text{wykonujemy dodawanie}$ $5x = 45 \text{ :}5 \quad \rightarrow \text{obliczamy niewiadomą}$ $x = 9$ <p>Sprawdzenie</p> $\frac{9-5}{10} = \frac{2}{5}$ $\frac{4}{10} = \frac{2}{5}$ $\frac{2}{5} = \frac{2}{5}$
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0090
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0090/P
3	Tytuł	Równanie w postaci proporcji
4	Słowa kluczowe	Proporcja, równanie, niewiadoma
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Poniżej zapisane są przykłady równań mających postać proporcji</p> <p>a) $\frac{4}{9} = \frac{x+2}{3}$ b) $\frac{x+2}{4} = \frac{x-1}{5}$</p> <p>Rozwiązując równania zapisane w postaci proporcji korzystamy z własności proporcji.</p> <p>a) $\frac{4}{9} = \frac{x+2}{3}$ \rightarrow <i>korzystamy z własności proporcji i mnożymy na krzyż</i></p> <p>$4 \cdot 3 = 9(x+2)$ \rightarrow <i>wykonujemy mnożenie i uwalniamy się od nawiasu</i></p> <p>$12 = 9x + 18$ \rightarrow <i>przenosimy wiadome na jedną stronę równania,</i> <i>a wiadome na drugą stronę</i></p> <p>$12 - 18 = 9x$ \rightarrow <i>wykonujemy działania</i></p> <p>$-6 = 9x$ $/:9$ \rightarrow <i>obliczamy niewiadomą x</i></p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

$$-\frac{6}{9} = x \quad \rightarrow \text{skracamy ułamek}$$

$$-\frac{2}{3} = x \quad \rightarrow \text{dla przejrzystości zapisu zamieniamy strony równości}$$

$$x = -\frac{2}{3}$$

Sprawdzenie:

$$\frac{4}{9} = \frac{-\frac{2}{3} + 2}{3} \quad \rightarrow \text{w miejsce niewiadomej wstawiamy wyliczoną liczbę}$$

$$4 \cdot 3 = 9 \cdot \left(-\frac{2}{3} + 2\right) \quad \rightarrow \text{pamiętaj, że warto część obliczeń wykonywać w pamięci}$$

$$12 = -6 + 18$$

$$12 = 12$$

$$\text{b) } \frac{x+2}{4} = \frac{x-1}{5} \quad \rightarrow \text{korzystamy z własności proporcji i mnożymy na krzyż}$$

$$5(x+2) = 4(x-1) \quad \rightarrow \text{uwalniamy się od nawiasu}$$

$$5x + 10 = 4x - 4 \quad \rightarrow \text{porządkujemy strony równania}$$

$$5x - 4x = -4 - 10 \quad \rightarrow \text{redukujemy wyrazy podobne}$$

$$x = -14$$

Sprawdzenie

$$\frac{-14+2}{4} = \frac{-14-1}{5} \quad \rightarrow \text{w miejsce niewiadomej wstawiamy wyliczoną liczbę}$$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$\frac{-12}{4} = \frac{-15}{5}$ $-12 \cdot 5 = 4 \cdot (-15)$ $-60 = -60$
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0091
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0091/P
3	Tytuł	Równanie w postaci proporcji
4	Słowa kluczowe	Proporcja, równanie, niewiadoma
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Poniżej zapisane są przykłady równań mających postać proporcji</p> <p>a) $\frac{3}{x-3} = \frac{5}{x+1}$ b) $\frac{x+2}{x+3} = \frac{x+2}{x-2}$</p> <p>Rozwiązując równania zapisane w postaci proporcji korzystamy z własności proporcji.</p> <p>a) $\frac{3}{x-3} = \frac{5}{x+1} \rightarrow$ <i>korzystamy z własności proporcji i mnożymy na krzyż</i></p> <p>$3(x+1) = 5(x-3) \rightarrow$ <i>uwalniamy się od nawiasu</i></p> <p>$3x+3 = 5x-15 \rightarrow$ <i>przenosimy wiadome na jedną stronę równania, a wiadome na drugą stronę</i></p> <p>$3x-5x = -15-3 \rightarrow$ <i>redukujemy wyrazy podobne</i></p> <p>$-2x = -18 \quad /:(-2) \rightarrow$ <i>obliczamy niewiadomą x</i></p> <p>$x = 9$</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	<p>Sprawdzenie:</p> $\frac{3}{9-3} = \frac{5}{9+1} \quad \rightarrow \text{w miejsce niewiadomej wstawiamy wyliczoną liczbę}$ $\frac{3}{6} = \frac{5}{10} \quad \rightarrow \text{skracamy ułamki lub mnożymy na krzyż}$ $\frac{1}{2} = \frac{1}{2}$ <p>b) $\frac{x+2}{4} = \frac{x-1}{5} \quad \rightarrow \text{korzystamy z własności proporcji i mnożymy na krzyż}$</p> $5(x+2) = 4(x-1) \quad \rightarrow \text{uwalniamy się od nawiasu}$ $5x+10 = 4x-4 \quad \rightarrow \text{„porządkujemy” równanie}$ $5x-4x = -4-10 \quad \rightarrow \text{redukujemy wyrazy podobne}$ $x = -14$ <p>Sprawdzenie</p> $\frac{-14+2}{4} = \frac{-14-1}{5} \quad \rightarrow \text{w miejsce niewiadomej wstawiamy wyliczoną liczbę}$ $\frac{-12}{4} = \frac{-15}{5} \quad \rightarrow \text{możemy skrócić ułamki lub pomnożyć na krzyż}$ $-12 \cdot 5 = 4 \cdot (-15)$ $-60 = -60$ <p>b) $\frac{x+2}{x+3} = \frac{x+2}{x-2} \quad \rightarrow \text{korzystamy z własności proporcji i mnożymy na krzyż}$</p> $(x+2)(x-2) = (x+2)(x+3) \quad \rightarrow \text{uwalniamy się od nawiasu}$
--	---

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$x^2 - 2x + 2x - 4 = x^2 + 3x + 2x + 6 \rightarrow \text{redukujemy wyrazy podobne}$ $x^2 - 4 = x^2 + 5x + 6 \rightarrow \text{„porządkujemy” równanie}$ $x^2 - x^2 - 5x = 6 + 4 \rightarrow \text{redukujemy wyrazy podobne}$ $-5x = 10 / :(-5) \rightarrow \text{obliczamy niewiadomą}$ $x = -2$ <p>Sprawdzenie</p> $\frac{-2 + 2}{-2 + 3} = \frac{-2 + 2}{-2 - 2}$ $\frac{0}{-2 + 3} = \frac{0}{-2 - 2}$ $0 = 0$
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0092
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0092/W
3	Tytuł	Proporcja w różnych dziedzinach życia
4	Słowa kluczowe	Proporcja, równanie, niewiadoma, sztuka, format papieru
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		Już wiesz, że proporcja ma zastosowanie w równaniach. Poszukaj w dostępnych źródłach informacji o proporcji i jej zastosowaniu w różnych dziedzinach.
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0093
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0093/W
3	Tytuł	Rozpoznawanie wielkości wprost proporcjonalnych
4	Słowa kluczowe	wielkość, stosunek, wielkości wprost proporcjonalne
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Podaj przykłady wielkości wprost proporcjonalnych. Spróbuj przedstawić je w dogodnej dla siebie formie graficznej
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0094
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0094/Q
3	Tytuł	Proporcjonalność - quiz

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

4	Słowa kluczowe	Stosunek, proporcja, wielkości wprost proporcjonalne, odwrotnie proporcjonalne
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Wskaż właściwą odpowiedź: - na czerwono prawidłowe odpowiedzi – może coś na zasadzie milion w rozumie</p> <p>1. Która z równości jest fałszywa a) $1 : 2 = 10 : 20$ b) $1,8 : 3 = 4,8 : 8$ c) $3 : 4 = 25 : 75$ d) $2,4 : 30 = 1,6 : 20$</p> <p>2. W proporcji występują wyrazy a) brzegowe i środkowe b) skrajne i środkowe b) środkowe i wewnętrzne c) zewnętrzne i wewnętrzne</p> <p>3. Proporcja to równość dwóch a) ilorazów b) iloczynów c) sum d) różnic</p> <p>4. Dana jest proporcja $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$. Wskaż prawdziwe wyrażenie a) $ab = cd$ b) $ac = bd$ c) $ad = cb$ d) $ad = ac$</p> <p>5. W klasie jest 21 uczniów, w tym 9 dziewczynek. Oblicz stosunek liczby chłopców do liczby dziewcząt. a) $\frac{9}{21}$ b) $\frac{12}{21}$ c) $\frac{9}{12}$ d) $\frac{12}{9}$</p> <p>6. Osiem cm belki stalowej waży 3 kg. Ile waży belka o długości 108 cm wykonana z tej samej stali? a) 40,5 kg b) 40 kg c) 41 kg d) 41,5 kg</p> <p>7. Motocyklista jadący ze stałą prędkością 90 kilometrów w ciągu 1,5 godziny. Jaką drogę pokona motocyklista w czasie 2 godzin? a) 110 km b) 130 km c) 125 km d) 120 km</p> <p>8. Jaka liczba ukryta jest pod gwiazdką $\frac{3}{10} = \frac{*}{1,3}$?</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

a) 0,39 b) 0,4 c) 0,52 d) 0,6

9. Która równość wynika z proporcji $\frac{x+2}{3} = \frac{2}{5}$

a) $5x + 2 = 5$ b) $5x + 10 = 6$ c) $x + 10 = 6$ d) $5x = 3 + 2$

10. Dawki leku dopasowuje się do masy ciała pacjenta. Lek przeciwbólowy należy przyjmować w dawce 30mg na 1 kilogram ciała. Jaką dawkę leku otrzyma pacjent o masie 75 kg (1 gram = 1000 miligramów)?

a) 22500g b) 225 g c) 22,5g d) 2,25g

11. Dwie wielkości są odwrotnie proporcjonalne jeżeli

a) jedna wielkość rośnie, to druga rośnie tyle samo razy

b) jedna wielkość maleje to druga rośnie tyle samo razy

c) jedna wielkość rośnie, to druga też rośnie o tyle samo

d) jedna wielkość rośnie, a druga maleje o tyle samo.

12. Które z następujących wielkości nie są odwrotnie proporcjonalne.

a) liczba zakupionych litrów benzyny i kwotę jaką trzeba za nią zapłacić

b) cena i ilość towaru, przy stałej kwocie do wydania

c) liczba osób na przyjęciu i wielkość kawałka tortu przypadająca na każdą osobę

d) wysokość i długość podstaw trójkątów o tych samych polach.

13. Fragment tabelki przedstawia wielkości odwrotnie proporcjonalne.

Pod symbolem *ukryta jest liczba

*	3
10	15

a) 3 b) 3,5 c) 4 d) 4,5

14. Jeden pracownik może naprawić pewien odcinek drogi w ciągu 12 dni. W ciągu ilu dni tę pracę wykona 4 pracowników?

a) 2 dni b) 3 dni c) 4dni d) 5dni



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		15. Morska woda zawiera 5% soli. Ile kilogramów słodkiej wody należy dolać do 40 kg wody morskiej, aby woda zawierała 2% soli? a) 60 g b) 55 g c) 50g d) 45 g
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0095
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0095/W
3	Tytuł	Rozpoznawanie wielkości odwrotnie proporcjonalnych
4	Słowa kluczowe	wielkość, stosunek, wielkości wprost proporcjonalne
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Podaj przykłady wielkości odwrotnie proporcjonalnych. Spróbuj przedstawić je w dogodnej dla siebie formie graficznej
8	Uwagi lub zalecenia	

VII. Układy równań

Tematyka zajęć	Zakres indywidualizacji na lekcji		
	Uczeń z zaległościami	Uczeń przeciętny	Uczeń zdolny
Układy równań			
Równania I stopnia z jedną niewiadomą	Na dobry początek uczniowie rozwiązują zadania z fizyki problemowej TIK_0191 (zapisywanie związków między wielkościami w postaci równania)	Na dobry początek uczniowie rozwiązują zadania z fizyki problemowej TIK_0192 (zapisywanie związków między wielkościami w postaci równania)	Na dobry początek uczniowie rozwiązują zadania z fizyki problemowej TIK_0193 (zapisywanie związków między wielkościami w postaci równania)
	Nauczyciel omawia i powtarza z uczniami wiadomości dotyczące równań pierwszego stopnia korzystając z prezentacji TIK_0194		
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie równań TIK_0195. Zwraca uwagę uczniom na możliwość korzystania z e-learn_0096 - 0099		
	e-learn_0100	e-learn_0101	e-learn_0102
Równani I stopnia z dwiema niewiadomymi	Uczniowie wykonując ćwiczenia Tab_0061 układają równania (z dwiema niewiadomymi) do przedstawionych na rysunku i słownie		
	Nauczyciel wyjaśnia pojęcie równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi TIK_0196		
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań TIK_0197	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań TIK_0198	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań TIK_0199
	e-learn_0103	e-learn_0104	e-learn_0105
Co to układy równań?	Uczniowie wykonując ćwiczenia Tab_0062 układają równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi do sytuacji przedstawionych na rysunku (wprowadzenie do układu równań)		
	Nauczyciel wyjaśnia pojęcie układu równań korzystając z prezentacji TIK_0200 (układ równań, para liczb spełniająca układ równań)		

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	e-learn_0106	e-learn_0107	e-learn_0108
Rozwiązywanie układu równań metodą podstawiania	Lekcja 1. Uczniowie wykonują ćwiczenie Tab_0063 (wyznaczanie niewiadomej z równań układu równań)		
	Nauczyciel wyjaśnia rozwiązywanie układu równań metodą podstawiania korzystając z prezentacji TIK_0201. W trakcie prezentacji uczniowie wykonują ćwiczenia		
	e-learn_0109	e-learn_0110	e-learn_0111
	Lekcja 2. Nauczyciel wyjaśnia rozwiązywanie układu równań metodą podstawiania, gdy w równaniach występują nawiasy, korzystając z prezentacji TIK_0202. W trakcie prezentacji uczniowie wykonują ćwiczenia.		
	e-learn_0112 (z każdego zadania uczeń z zaległościami rozwiązuje przykłady a), uczeń przeciętny przykłady, uczeń zdolny przykłady c); nauczyciel zachęca uczniów do podjęcia próby rozwiązania pozostałych przykładów)		
Rozwiązywanie układów równań metodą przeciwnych współczynników	Lekcja 1. Uczniowie wykonując ćwiczenia Tab_0064 wskazują i tworzą współczynniki przeciwne przy tych samych niewiadomych w obu równaniach.		
	Nauczyciel wyjaśnia rozwiązywanie układu równań metodą przeciwnych współczynników korzystając z prezentacji TIK_0203. W trakcie prezentacji uczniowie wykonują ćwiczenia		
	e-learn_0113	e-learn_0114	e-learn_0115
	Lekcja 2. Uczniowie wykonując ćwiczenia Tab_0065 wskazują i tworzą współczynniki przeciwne przy tych samych niewiadomych w obu równaniach.		
	Nauczyciel wyjaśnia rozwiązywanie układu równań metodą podstawiania, gdy w równaniach występują ułamki, korzystając z prezentacji TIK_0204. W trakcie prezentacji uczniowie wykonują ćwiczenia.		
e-learn_0116 (z każdego zadania uczeń z zaległościami rozwiązuje przykłady a), uczeń przeciętny przykłady), uczeń zdolny przykłady c); nauczyciel zachęca uczniów do podjęcia próby rozwiązania pozostałych przykładów)			

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Ile rozwiązań może mieć układ równań	Uczniowie rozwiązują układy równań dogodna dla siebie metodą TIK_0205. Uczniowie z zaległościami rozwiązują przykład a), uczniowie przeciętni przykład b), uczniowie zdolni przykład c)		
	Nauczyciel wyjaśnia liczbę rozwiązań układu korzystając z prezentacji TIK_0206. W czasie prezentacji uczniowie wykonują ćwiczenia		
	e-learn_0117	e-learn_0118	e-learn_0118
Rozwiązywanie zadań tekstowych za pomocą układów równań	Uczniowie wykonując ćwiczenia Tab_0066 budują układ równań do treści zadań Za pomocą TIK_0207 i TIK_0208 uczniowie poznają kolejne etapy rozwiązywania zadań tekstowych za pomocą układu równań		
	Nauczyciel doskonali umiejętność rozwiązywania zadań tekstowych z zastosowaniem układu równań o rozwiązując fizykę problemową TIK_0209		
	e-learn_0120 (z każdego zadania uczeń z zaległościami rozwiązuje przykłady a), uczeń przeciętny przykłady, uczeń zdolny przykłady c); nauczyciel zachęca uczniów do podjęcia próby rozwiązania pozostałych przykładów)		
Rozwiązywanie zadań tekstowych – związki między liczbami, porównywanie różnicowe i ilorazowe	Uczniowie pod kierunkiem nauczyciela dokonują analizę treści zadania i zapisywanie układu równań do treści zadania wykonując ćwiczenia TIK_0210. Nauczyciel może na lekcji skupić się na części analiza i budowa układu równań, a jako zadanie domowe uczniowie rozwiązują dane układy równań i sprawdzają poprawność rozwiązania z warunkami zadania. Każde zadanie jest w trzech wersjach (a) uczeń z zaległościami, b) uczeń przeciętny, c) uczeń zdolny). Aby umożliwić uczniom zmierzenie się z trudniejszymi przykładami proponuje się wykonywanie wszystkich podpunktów wspólnie.		
Rozwiązywanie zadań tekstowych – wiek osób	Nauczyciel wyjaśnia sposób zapisywania wieku osób (np.: za 5 lat, wieku osób przed 5 laty) oraz sposobu rozwiązywania zadań tekstowych związanych z wiekiem osób korzystając z TIK_0211		
	Uczniowie pod kierunkiem nauczyciela przeprowadzają analizę i rozwiązują zadania związane z wiekiem osób o różnym stopniu trudności TIK_0212.		
	e-learn_0121 (zadania są o różnym stopniu trudności, uczniowie sami decydują, które zadanie rozwiążą)		

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Rozwiązywanie zadań tekstowych – związki miarowe w figurach	Nauczyciel prosi uczniów o przeanalizowanie fiszki problemowej e-learn_0122 (przykład rozwiązane zadania dotyczącego związków miarowych w figurach rozwiązane za pomocą układu równań)	Nauczyciel prosi uczniów o przeanalizowanie fiszki problemowej e-learn_0123 (przykład rozwiązane zadania dotyczącego związków miarowych w figurach rozwiązane za pomocą układu równań)	Nauczyciel prosi uczniów o przeanalizowanie fiszki problemowej e-learn_0124 (przykład rozwiązane zadania dotyczącego związków miarowych w figurach rozwiązane za pomocą układu równań)
	Uczniowie, pod kierunkiem nauczyciela i korzystając z e-learn_0121-0123, przeprowadzają analizę i rozwiązują zadania uwzględniające związki miarowe w figurach o różnym stopniu trudności TIK_0213. Nauczyciel zachęca uczniów do podjęcia próby rozwiązania zadań o wyższym stopniu trudności. Nie rozwiązane zadania na lekcji z TIK_0213 nauczyciel poleca uczniom rozwiązanie ich jako pracy domowej.		
Rozwiązywanie zadań tekstowych – obliczenia procentowe	Lekcja 1.		
	Nauczyciel prosi uczniów o przeanalizowanie fiszki problemowej e-learn_0125 (przykład rozwiązane zadania dotyczącego obliczeń procentowych rozwiązane za pomocą układu równań)	Nauczyciel prosi uczniów o przeanalizowanie fiszki problemowej e-learn_0126 (przykład rozwiązane zadania dotyczącego obliczeń procentowych rozwiązane za pomocą układu równań)	Nauczyciel prosi uczniów o przeanalizowanie fiszki problemowej e-learn_0127 (przykład rozwiązane zadania dotyczącego obliczeń procentowych rozwiązane za pomocą układu równań)
	Uczniowie, pod kierunkiem nauczyciela i korzystając z e-learn_0124-0126, przeprowadzają analizę i rozwiązują zadania uwzględniające obliczenia procentowe o różnym stopniu trudności TIK_0214. Nauczyciel zachęca uczniów do podjęcia próby rozwiązania zadań o wyższym stopniu trudności. Nie rozwiązane zadania na lekcji z TIK_0214 nauczyciel poleca uczniom rozwiązanie ich jako pracy domowej.		
	Nauczyciel poleca uczniom zapoznanie się z fiszką problemową e-learn_0128		
	Lekcja 2.		
	Nauczyciel wyjaśnia ewentualne wątpliwości uczniów dotyczące treści e-learn_0128		
	Uczniowie wspólnie, posiłkując się przykładowymi rozwiązanymi zadaniami ze stężeń procentowych e-learn_0128 rozwiązują zadania z TIK_0215		

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

1. Aplikacje TIK

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0191
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0191/S
3	Tytuł	Zapisywanie związków między wielkościami w postaci równania.
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, wielkość, zależność
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>1. Zapisz podane informacje w postaci równania</p> <p>a) Suma liczby x i liczby 7 równa się 15.</p> <p>b) Liczba o 15% mniejsza od liczby x jest równa 20.</p> <p>c) Liczba dwa razy mniejsza od y jest równa 16.</p> <p>d) Różnica 5% liczby x i liczby 8 równa się -5.</p> <p>2. Ułóż równanie</p> <p>a) Za 3,5 kilograma jabłek po x zł za kilogram pani Aleksandra zapłaciła 17 zł.</p> <p>b) Za dwa długopisy po 1,30 zł i 4 zeszyty zapłacono 10zł.</p> <p>c) W zajęciach sportowych bierze udział 51 uczniów. Chłopców jest dwa razy więcej niż dziewcząt.</p> <p>3. Ułóż równanie za pomocą, którego można rozwiązać poniższe zadania</p> <p>a) Siedem książek kosztuje 32 zł. Ile trzeba zapłacić za 9 takich książek?</p> <p>b) Za 90 zł kupiono 12 książek, ile złotych można przeznaczyć na jedną książkę, jeżeli za tę samą kwotę należy kupić 15 książek?</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

8	Uwagi lub zalecenia	
---	---------------------	--

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0192
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0192/S
3	Tytuł	Zapisywanie związków między wielkościami w postaci równania.
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, wielkość, zależność
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zapisz podane informacje w postaci równania <ol style="list-style-type: none"> a) różnica liczby x i liczby 7 równa się 15. b) Liczba o 15% większa od liczby x jest równa 20. c) Liczba dwa razy większa od y jest równa 16. d) Suma 5% liczby x i liczby 8 równa się 7. 2. Ułóż równanie <ol style="list-style-type: none"> a) Za 3,5 kilograma jabłek po x zł za kilogram pani Aleksandra zapłaciła 17,50 zł. b) Za dwa długopisy i 4 zeszyty po x zł zapłacono 10zł. c) W zajęciach sportowych bierze udział 51 uczniów. Chłopców jest o 8 więcej niż dziewcząt. 3. Ułóż równanie za pomocą, którego można rozwiązać poniższe zadania <ol style="list-style-type: none"> a) Siedem zeszytów kosztuje 23 zł. Ile trzeba zapłacić za 9 takich książek? b) Za 90 zł kupiono 9 książek, ile złotych można przeznaczyć na jedną książkę, jeżeli za tę samą kwotę należy kupić 15 książek?

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

8	Uwagi lub zalecenia	
---	---------------------	--

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0193
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0193/S
3	Tytuł	Zapisywanie związków między wielkościami w postaci równania.
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, wielkość, zależność
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>1. Zapisz podane informacje w postaci równania</p> <p>a) Kwadrat liczby x równa się 64.</p> <p>b) Iloczyn liczby y i $\sqrt{3}$ pomniejszony o 1 równa się 15.</p> <p>c) Różnica pięciokrotności pewnej liczby pomniejszonej o 1 i liczby 5 równa się 2.</p> <p>d) Suma 25% liczby x i 24% liczby o 1 większej od x równa się 12.</p> <p>2. Ułóż równanie</p> <p>a) Cena jednego kilograma gruszek jest droższa o 1,30 zł od jednego kg jabłek. Za 3,5 kilograma jabłek i 6 kilogramów gruszek pani Aleksandra zapłaciła 27 zł.</p> <p>b) Ola ma banknoty 50 zł i 20 zł. Łącznie ma 9 banknotów. Ile ma banknotów każdej wartości, jeżeli ma 300 zł.</p> <p>c) W zajęciach sportowych biorą udział chłopcy i dziewczęta. Dziewcząt jest o 6 mniej niż chłopców. Ile dziewcząt, a ilu chłopców uczestniczy w zajęciach, jeżeli stosunek liczby chłopców do liczby dziewcząt równa się 4:3.</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		3. Ułóż równanie za pomocą, którego można rozwiązać poniższe zadania a) Osiem biletów do kina kosztuje 92 zł.. Ile trzeba zapłacić za 12 takich biletów? b) Za 90 zł kupiono 9 książki. Ile złotych można przeznaczyć na jedną książkę, jeżeli za tę samą kwotę należy kupić 5 książek więcej.
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0194
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0194/M
3	Tytuł	Równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, strona równania , rozwiązanie,
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Prezentacja multimedialna Slajd 1. Wskaż równanie pierwszego stopnia z jedną niewiadomą $3 + 5 = 8$ $-7 = x - 2$ $-7 = x^2 - 2$ $x + y = x$ $2y - 5 = 6 - 3y$ $2y^2 - 5 = 6 - 3y$ $2y^2 - 5 = 6 - 3y$ Slajd 2. Liczby spełniające równanie Sprawdź w pamięci, które z podanych liczb spełniają dane równanie a) $2x - 1 = 7$ 1, 4 b) $3(x + 2) = 15$ 3, 5 c) $2(x - 1) - 3(x + 1) = -7$ 2,-1



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Slajd 3. Ile rozwiązań ma równanie pierwszego stopnia z jedną niewiadomą?</p> <table border="1" data-bbox="882 355 1973 703"> <thead> <tr> <th>Równanie</th> <th>Liczba rozwiązań</th> <th>Nazwa równania</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$2x + 3x = 5x$</td> <td>to równanie spełnia każda liczba, czyli równie ma nieskończenie wiele rozwiązań</td> <td>Równanie tożsamościowe</td> </tr> <tr> <td>$x + 1 = x$</td> <td>tego równania nie spełnia żadna liczba, czyli równanie nie ma rozwiązania</td> <td>Równanie sprzeczne</td> </tr> <tr> <td>$3x - 2 = 4$</td> <td>to równanie spełnia liczba 2, równanie ma jedno rozwiązanie</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>Slajd 4. Równania równoważne I stopnia z jedną niewiadomą Jeśli dwa równania mają ten sam zbiór rozwiązań, To nazywamy je równaniami równoważnymi.</p> $3x = -6 \qquad x + 2 = 0$ $x = -2 \qquad x = -2$ <p>Równania $3x = -6$ i $x + 2 = 0$ są równoważne, ponieważ mają ten sam zbiór rozwiązań.</p>	Równanie	Liczba rozwiązań	Nazwa równania	$2x + 3x = 5x$	to równanie spełnia każda liczba, czyli równie ma nieskończenie wiele rozwiązań	Równanie tożsamościowe	$x + 1 = x$	tego równania nie spełnia żadna liczba, czyli równanie nie ma rozwiązania	Równanie sprzeczne	$3x - 2 = 4$	to równanie spełnia liczba 2, równanie ma jedno rozwiązanie	-
Równanie	Liczba rozwiązań	Nazwa równania												
$2x + 3x = 5x$	to równanie spełnia każda liczba, czyli równie ma nieskończenie wiele rozwiązań	Równanie tożsamościowe												
$x + 1 = x$	tego równania nie spełnia żadna liczba, czyli równanie nie ma rozwiązania	Równanie sprzeczne												
$3x - 2 = 4$	to równanie spełnia liczba 2, równanie ma jedno rozwiązanie	-												
8	Uwagi lub zalecenia													

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0195
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0195/W
3	Tytuł	Równania pierwszego stopnia z jedna niewiadomą
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, strona równania, rozwiązanie,
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word.</p> <p>1. Rozwiąż równania</p> <p>a) $7x - 3 = 11x + 9$ b) $5 - 3x = 6 + 3x$ c) $-5x - 17 = -9x + 3$</p> <p>2. Rozwiąż równania</p> <p>a) $3x - 1 = -7(x - 2)$</p> <p>b) $4(x - 6) - 3x = 2(x - 9)$</p> <p>c) $2(x - 8) + (4 - 11x) = -3(2x - 1) - (x + 4)$</p> <p>3. Rozwiąż równania</p> <p>a) $\frac{x}{5} - 3 = x + \frac{1}{5}$ b) $3 + \frac{9+x}{2} = 2x$ c) $\frac{4x+7}{2} - \frac{5x-1}{6} = x + 5$</p> <p>4. Rozwiąż równanie</p> <p>a) $\frac{3}{2} = \frac{2x-2}{3x+2}$ b) $\frac{3}{x-2} = \frac{4}{2x+1}$ c) $\frac{6x-1}{x+1} = \frac{2,3}{1,2}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji																					
1	Identyfikator pozycji	TIK_0196																					
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0196/M																					
3	Tytuł	Równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi																					
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, strona równania, rozwiązanie,																					
5	Etap edukacyjny	3																					
6	Rodzaj adresata	1, 2,3																					
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Prezentacja multimedialna</p> <p>Slajd 1.</p> <p>Równanie pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi.</p> <p>Równania typu</p> $x + y = 5 \quad x = 4y - 1 \quad y + 2 = 4 - x$ <p>to przykłady równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi.</p> <p>Slajd.2</p> <p>Liczby spełniające równanie</p> $x + y = 5$ <table border="1"> <tbody> <tr> <td>x</td> <td>-2</td> <td>-1</td> <td>-0,5</td> <td>5</td> <td>1</td> <td>1,75</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>5,5</td> <td>0</td> <td>4</td> <td>3,25</td> </tr> <tr> <td>x + y</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> <p>Równanie pierwszego stopnia z jedną niewiadomą spełnia nieskończenie wiele par liczb.</p>	x	-2	-1	-0,5	5	1	1,75	y	7	6	5,5	0	4	3,25	x + y	5	5	5	5	5	5
x	-2	-1	-0,5	5	1	1,75																	
y	7	6	5,5	0	4	3,25																	
x + y	5	5	5	5	5	5																	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Slajd 3.

Czy dane liczby spełniają równanie

a) Sprawdź, czy para liczb $x = 3$ i $y = 2$ spełnia równanie $3x + 2y = 13$.

$$3 \cdot 3 + 2 \cdot 2 = 13$$

$$9 + 4 = 13$$

$$13 = 13 \quad \text{równość prawdziwa}$$

Para liczb $x = 3$ i $y = 2$ spełnia równanie $3x + 2y = 13$.

b) Sprawdź, czy para liczb $x = 1$ i $y = -2$ spełnia równanie $3x + 2y = 13$.

$$3 \cdot 1 + 2 \cdot (-2) = 13$$

$$3 + (-4) = 13$$

$$3 - 4 = 13$$

$$-1 \neq 13 \quad \text{liczba } -1 \text{ nie równa się liczbie } 13$$

Para liczb $x = 1$ i $y = -2$ nie spełnia równania $3x + 2y = 13$.

Slajd 4.

Ćwiczenia dla ucznia

Ćwiczenie 1.

Podaj przykład pary liczb spełniającej równanie

a) $x - y = 4$

b) $y = 2x$

c) $2(x + y) = 8$

Ćwiczenie 2.

Sprawdź, które równanie spełnia para liczb $x = 0$ i $y = 4$

a) $4x + y = 8$

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>b) $x - 8 = 2y$ c) $5x - 5y = -20$ d) $8 = 2y - 2x$</p> <p>Ćwiczenie 3. Dane jest równanie $x + 3y = 12$ Wskaż zdanie prawdziwe; a) Jeśli za y przyjmiemy 1, to x będzie równe 8. b) Jeśli za x przyjmiemy 6, to y będzie równe 2. c) Jeśli za y przyjmiemy 0, to x będzie równe 12. d) równanie spełnia para liczb $x = -3$ i $y = 5$.</p> <p>Ćwiczenie 4. Uzupełnij zapisy</p> <p>a)</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">$2x - y = 5$</td> <td style="width: 33%;">$x + 3 = y$</td> <td style="width: 33%;">$7x = -5y + 2$</td> </tr> <tr> <td>$2x - y \dots = 0$</td> <td>$x + 3 \dots = 0$</td> <td>$7x \dots - 2 = 0$</td> </tr> </table> <p>b)</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">$x + y = 3$</td> <td style="width: 33%;">$-2x + y = 6$</td> <td style="width: 33%;">$x - 4y = 7$</td> </tr> <tr> <td>$x = 3 \dots$</td> <td>$-2x = 6 \dots$</td> <td>$-4y = 7 \dots$</td> </tr> </table> <p>c)</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">$3x - y = -5$</td> <td style="width: 33%;">$2x + 5y = -1$</td> <td style="width: 33%;">$-2x - 3y = 6$</td> </tr> <tr> <td>$3x = -5 + y$</td> <td>$5y = -1 - 2x$</td> <td>$-2x = \dots + 3y$</td> </tr> <tr> <td>$x = \frac{-5 + y}{\dots}$</td> <td>$y = \frac{-1 \dots}{5}$</td> <td>$x = \frac{\dots}{\dots}$</td> </tr> </table>	$2x - y = 5$	$x + 3 = y$	$7x = -5y + 2$	$2x - y \dots = 0$	$x + 3 \dots = 0$	$7x \dots - 2 = 0$	$x + y = 3$	$-2x + y = 6$	$x - 4y = 7$	$x = 3 \dots$	$-2x = 6 \dots$	$-4y = 7 \dots$	$3x - y = -5$	$2x + 5y = -1$	$-2x - 3y = 6$	$3x = -5 + y$	$5y = -1 - 2x$	$-2x = \dots + 3y$	$x = \frac{-5 + y}{\dots}$	$y = \frac{-1 \dots}{5}$	$x = \frac{\dots}{\dots}$
$2x - y = 5$	$x + 3 = y$	$7x = -5y + 2$																					
$2x - y \dots = 0$	$x + 3 \dots = 0$	$7x \dots - 2 = 0$																					
$x + y = 3$	$-2x + y = 6$	$x - 4y = 7$																					
$x = 3 \dots$	$-2x = 6 \dots$	$-4y = 7 \dots$																					
$3x - y = -5$	$2x + 5y = -1$	$-2x - 3y = 6$																					
$3x = -5 + y$	$5y = -1 - 2x$	$-2x = \dots + 3y$																					
$x = \frac{-5 + y}{\dots}$	$y = \frac{-1 \dots}{5}$	$x = \frac{\dots}{\dots}$																					
8	Uwagi lub zalecenia																						



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji																					
1	Identyfikator pozycji	TIK_0197																					
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0197/S																					
3	Tytuł	Równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi																					
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, strona równania, rozwiązanie,																					
5	Etap edukacyjny	3																					
6	Rodzaj adresata	3																					
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Opisz za pomocą równania zależności między opisanymi wielkościami</p> <p>a) W klasie jest 24 uczniów w tym d dziewczynek i c chłopców.</p> <p>b) W klasie jest u uczniów. Dziewczynek jest d i 13 chłopców.</p> <p>c) Bartek ma z zł, na prezent wydał p zł. Z posiadanych pieniędzy pozostało mu 24 zł.</p> <p>Zadanie 2</p> <p>Dla równania $x - y = 4$ uzupełnij tabelkę</p> <table border="1" data-bbox="734 1125 1223 1279"> <tbody> <tr> <td>x</td> <td>10</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>-1</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>x-y</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> <p>Zadanie 3.</p> <p>Dane jest równanie $2x + y = 6$. Jaka liczbą będzie x, jeżeli y będzie równe 2, 3, -4?</p>	x	10	4	2	1	0	-1	y							x-y	4	4	4	4	4	4
x	10	4	2	1	0	-1																	
y																							
x-y	4	4	4	4	4	4																	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

8	Uwagi lub zalecenia	
---	---------------------	--

Lp.	Pozycja	Opis pozycji																					
1	Identyfikator pozycji	TIK_0198																					
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0198/S																					
3	Tytuł	Równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi																					
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, strona równania, rozwiązanie,																					
5	Etap edukacyjny	3																					
6	Rodzaj adresata	2																					
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Opisz za pomocą równania zależności między opisanymi wielkościami</p> <p>a) W klasie jest u uczniów w tym d dziewczynek i c chłopców.</p> <p>b) Na boisku szkolnym było d dziewczynek i c chłopców. Gdy doszło 5 dziewczynek, wtedy na boisku było 48 dzieci.</p> <p>c) Bartek ma z zł. Od rodziców dostał 50 zł. Kupił prezent dla babci za p zł. Z posiadanych pieniędzy pozostało 75 zł.</p> <p>Zadanie 2. Dla równania $x - y = 4$ uzupełnij tabelkę</p> <table border="1" data-bbox="734 1166 1223 1329"> <tbody> <tr> <td>x</td> <td>10</td> <td>4</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>y</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>0</td> <td>-1</td> </tr> <tr> <td>x-y</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> <p>Zadanie 3. Dane jest równanie $2x + y = 6$. Jaka liczbą będzie x, jeżeli y będzie równe -2, -3,4?</p>	x	10	4	2				y				1	0	-1	x-y	4	4	4	4	4	4
x	10	4	2																				
y				1	0	-1																	
x-y	4	4	4	4	4	4																	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

8	Uwagi lub zalecenia	
---	---------------------	--

Lp.	Pozycja	Opis pozycji																					
1	Identyfikator pozycji	TIK_0199																					
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0199/S																					
3	Tytuł	Równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi																					
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, strona równania, rozwiązanie,																					
5	Etap edukacyjny	3																					
6	Rodzaj adresata	1																					
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Opisz za pomocą równania zależności między opisanymi wielkościami</p> <p>a) W jednej beczce było b litrów wody, a w drugiej c litrów wody. Gdy z pierwszej beczki przelano do drugiej 2 litry, to w obu beczkach było tyle samo wody.</p> <p>b) Gdy do 20% liczby a dodamy liczbę b to otrzymamy 15.</p> <p>Zadanie 2</p> <p>Dla równania $x - y = 4$ uzupełnij tabelkę</p> <table border="1" data-bbox="734 1129 1232 1289"> <tbody> <tr> <td>x</td> <td>10</td> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>3,5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>y</td> <td></td> <td>4</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>-1</td> </tr> <tr> <td>x-y</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> <p>Zadanie 3.</p> <p>Dane jest równanie $2x + 3y = 6$. Jaka liczbą będzie x, jeżeli y będzie równe -2, -3, 4?</p>	x	10		2		3,5		y		4		1		-1	x-y	4	4	4	4	4	4
x	10		2		3,5																		
y		4		1		-1																	
x-y	4	4	4	4	4	4																	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

8	Uwagi lub zalecenia	
---	---------------------	--

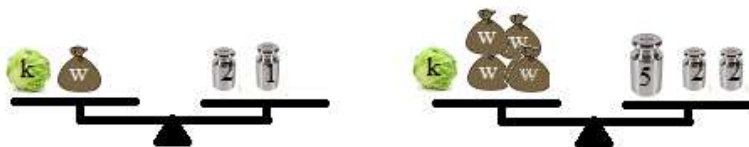
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0200
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0200/M
3	Tytuł	Układ równań z dwiema niewiadomymi
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, układ równań, rozwiązanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Prezentacja multimedialna
8	Uwagi lub zalecenia	

Slajd1.

Układ równań - animacja

k – masa kapusty

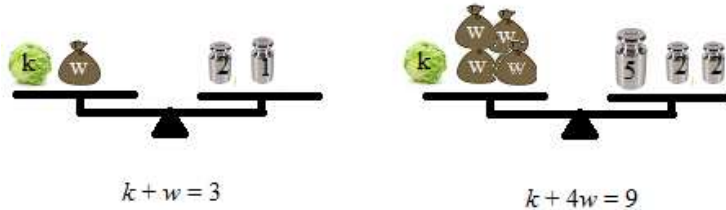
w – masa worka



sytuację przedstawioną na wagach można opisać równaniami



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Obydwa równania opisują zależność między tymi samymi wielkościami,

Dlatego zapiszemy je jedno pod drugim i „spinamy” je klamrą

$$\begin{cases} k + w = 3 \\ k + 4w = 9 \end{cases}$$

Tak zapisane równania nazywamy układem równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi.

Slajd 2.

*Układ równań, to związek niebywały
 dwa równania klamrą spinamy.
 niewiadome z równania jednego
 są te same co z równania drugiego.*



Uzupełnij wolne miejsca odpowiednimi wyrażeniami.

$$\begin{cases} p - r = 4 \\ 2\dots - 3\dots = 6 \end{cases} \quad \begin{cases} x + \dots = 2 \\ 3\dots - 2y = 9 \end{cases} \quad \begin{cases} \dots - \dots = 1 \\ \dots + \dots = -7 \end{cases}$$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Slajd 3.

Rozwiązanie układu równań

$$\begin{cases} x + y = 4 \\ x - y = 2 \end{cases}$$

Przykłady par liczb spełniających
równanie $x + y = 4$

przykłady liczb spełniających
równanie $x - y = 2$

x	-2	-1	0	1	2	3
y	6	5	4	3	2	1
x + y	4	4	4	4	4	4
x	-2	-1	0	1	2	3
y	-4	-3	-2	-1	0	1
x - y	2	2	2	2	2	2

Po chwili dwie pierwsze kratki z ostatnich kolumn są na zielonym tle

Para liczb $x = 3$ i $y = 1$ spełnia zarówno równanie $x + y = 4$ jak i równanie $x - y = 2$, dlatego

rozwiązaniem układu równań $\begin{cases} x + y = 4 \\ x - y = 2 \end{cases}$ jest para liczb $\begin{cases} x = 3 \\ y = 1 \end{cases}$

Slajd 4.

Przykład 1.

Sprawdź czy para liczb $x = 6$, $y = 0$ jest rozwiązaniem układu równań $\begin{cases} 2x - 3y = 12 \\ x + 3y = 6 \end{cases}$

W tym celu do obydwu równań podstawiamy pod x liczbę 6, pod y liczbę 0 i sprawdzamy, czy lewe strony równości są równe prawym.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

$$\begin{cases} 2 \cdot 6 - 3 \cdot 0 = 12 \\ 6 + 3 \cdot 0 = 6 \end{cases} \quad \begin{cases} 12 - 0 = 12 \\ 6 + 0 = 6 \end{cases} \quad \begin{cases} 12 = 12 \\ 6 = 6 \end{cases}$$

Sprawdź czy para liczb $x = 3$, $y = 2$ jest rozwiązaniem układu równań $\begin{cases} 2x + y = 8 \\ 3x - 2y = 13 \end{cases}$

Do obydwu równań podstawiamy pod x liczbę 3, pod y liczbę 2 i sprawdzamy, czy lewe strony równości są równe prawym.

$$\begin{cases} 2 \cdot 3 + 2 = 8 \\ 3 \cdot 3 - 2 \cdot 2 = 13 \end{cases} \quad \begin{cases} 6 + 2 = 8 \\ 9 - 4 = 13 \end{cases} \quad \begin{cases} 8 = 8 \\ 5 \neq 13 \end{cases}$$

Para liczb $\begin{cases} x = 3 \\ y = 2 \end{cases}$ spełnia tylko pierwsze równanie, zatem nie jest rozwiązaniem układu równań $\begin{cases} 2x + y = 8 \\ 3x - 2y = 13 \end{cases}$

Slajd 5.

Ćwiczenia dla ucznia

Ćwiczenie 1.

Sprawdź, która z par liczb

$$\text{a) } \begin{cases} x = 0 \\ y = 9 \end{cases} \quad \text{b) } \begin{cases} x = 1 \\ y = -3 \end{cases} \quad \text{c) } \begin{cases} x = 2 \\ y = 3 \end{cases} \quad \text{d) } \begin{cases} x = 3 \\ y = 2 \end{cases}$$

jest rozwiązaniem układu równań $\begin{cases} 5x - 2y = 4 \\ 3x + y = 9 \end{cases}$

Ćwiczenie 2.

Oznacz przez x pierwszą liczbę, przez y drugą liczbę. Zapisz podane informacje w postaci układu równań i sprawdź czy para liczb $x = 8$ i $y = 6$ spełnia ten układ równań.

a) Suma liczb x i y równa się 14. Liczba x jest o 2 większa od y .



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

b) Różnica liczb x i y równa się 2. Różnica podwojonej liczby x i liczby y równa się 10.

c) Suma 10% liczby x i 7% liczby y równa się 5, a suma 7% liczby x i 10% liczby y równa się 9.

Ćwiczenie 3.

Zapisz dwa równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi, z których każde spełnia para liczb $x = 1$, $y = -1$

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0201
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0201/M
3	Tytuł	Rozwiązywanie układu równań z dwiema niewiadomymi – metodą podstawiania
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, układ równań, rozwiązanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Prezentacja multimedialna</p> <p>Rozwiązywanie układu równań metodą podstawiania</p> <p>Przykład 1</p> <p>Rozwiąż układ równań $\begin{cases} 2x + y = 8 \\ x = 3 \end{cases}$</p> $\begin{cases} 2x + y = 8 \\ x = 3 \end{cases} \rightarrow \text{w tym równaniu mamy już wyznaczoną niewiadomą } x, \\ \text{do drugiego równania w miejsce } x \text{ wstawiamy } 3$ $\begin{cases} 2 \cdot 3 + y = 8 \\ x = 3 \end{cases} \rightarrow \text{rozwiązujemy równanie z niewiadomą } y \\ \rightarrow \text{drugie równanie przepisujemy}$ $\begin{cases} 6 + y = 8 \\ x = 3 \end{cases}$ $\begin{cases} y = 8 - 6 \\ x = 3 \end{cases}$ $\begin{cases} y = 2 \\ x = 3 \end{cases}$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Sprawdzenie - w tym celu wstawiamy do równania pierwszego w miejsce x wstawiamy 3, w miejsce y 2 i sprawdzamy, czy lewe strony równości są równe prawym.

$$\begin{cases} 2 \cdot 3 + 2 = 8 \\ 3 = 3 \end{cases}$$
$$\begin{cases} 8 = 8 \\ 3 = 3 \end{cases}$$

Ćwiczenie 1

Rozwiąż metodą podstawiania układy równań

$$\text{a) } \begin{cases} x - y = 5 \\ y = -2 \end{cases} \quad \text{b) } \begin{cases} x - 2y = -4 \\ y = 1 \end{cases} \quad \text{c) } \begin{cases} 3x - 2y = 6 \\ x = 4 \end{cases}$$

Ćwiczenie 2.

Znajdź parę liczb spełniającą układ równań

$$\text{a) } \begin{cases} x + y = 8 \\ y = 3x \end{cases} \quad \text{b) } \begin{cases} -2x - y = -6 \\ y = 4x \end{cases} \quad \text{c) } \begin{cases} 3x - y = 2 \\ x = y \end{cases}$$

Przykład 2

Rozwiąż układ równań
$$\begin{cases} -3x + y = 10 \\ 3x + 2y = 2 \end{cases}$$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	$\begin{cases} -3x + y = 10 \\ 3x + 2y = 2 \end{cases}$ <p>→ z pierwszego równania wyznaczamy niewiadomą y (bo jest najłatwiej) → drugie równanie przepisujemy</p> $\begin{cases} y = 10 + 3x \\ 3x + 2y = 2 \end{cases}$ <p>→ pierwsze równanie przepisujemy bez zmian → do drugiego równania w miejsce y wstawiamy wyrażenie $10 + 3x$</p> $\begin{cases} y = 10 + 3x \\ 3x + 2(10 + 3x) = 2 \end{cases}$ <p>→ równanie, w którym nie wykonujemy żadnych przekształceń przepisujemy → uwalniamy się od nawiasu</p> $\begin{cases} y = 10 + 3x \\ 3x + 20 + 6x = 2 \end{cases}$ <p>→ rozwiązujemy równanie z jedną niewiadomą x</p> $\begin{cases} y = 10 + 3x \\ 9x + 20 = 2 \end{cases}$ $\begin{cases} y = 10 + 3x \\ 9x = -18 \end{cases}$ $\begin{cases} y = 10 + 3x \\ x = -2 \end{cases}$ <p>→ do pierwszego równania w miejsce x wstawiamy liczbę -2</p> $\begin{cases} y = 10 + 3 \cdot (-2) \\ x = -2 \end{cases}$ $\begin{cases} y = 4 \\ x = -2 \end{cases}$ <p>Rozwiązaniem układu równań $\begin{cases} -3x + y = 10 \\ 3x + 2y = 2 \end{cases}$ jest para liczb $\begin{cases} y = 4 \\ x = -2 \end{cases}$</p> <p>Sprawdzenie, do każdego równania w miejsce x wstawiamy liczbę -2, w miejsce y liczbę 4 i sprawdzamy czy lewe strony równości są równe prawym.</p>
--	--

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$\begin{cases} -3 \cdot (-2) + 4 = 10 \\ 3 \cdot (-2) + 2 \cdot 4 = 2 \end{cases}$ $\begin{cases} 6 + 4 = 10 \\ -6 + 8 = 2 \end{cases}$ $\begin{cases} 10 = 10 \\ 2 = 2 \end{cases}$ <p>Ćwiczenie 4. Rozwiąż układ równań metodą podstawiania</p> <p>a) $\begin{cases} x + y = 7 \\ x - y = 3 \end{cases}$ b) $\begin{cases} 2x - y = 1 \\ x + y = 11 \end{cases}$ c) $\begin{cases} x - 2y = -3 \\ 2x + 3y = 8y \end{cases}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0202
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0202/M
3	Tytuł	Rozwiązywanie układu równań z dwiema niewiadomymi – metodą podstawiania cz. 2
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, układ równań, rozwiązanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Prezentacja multimedialna Rozwiązywanie układu równań metodą podstawiania

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Przykład 1</p> <p>Rozwiąż układ równań $\begin{cases} 3x - 2y + 3 = 2x \\ 3x - 4y = 1 \end{cases}$</p> <p>$\begin{cases} 3x - 2y + 3 = 2x \\ 3x - 4y = 1 \end{cases} \rightarrow$ przenosimy wszystkie wyrazy z niewiadomymi na jedną stronę równania a wiadome na drugą stronę (pamiętamy o zmianie znaku na przeciwny)</p> <p>$\begin{cases} 3x - 2y + 3 = 2x \\ 3x - 4y = 1 \end{cases} \rightarrow$ drugie równanie przepisujemy</p> <p>$\begin{cases} 3x - 2y - 2x = -3 \\ 3x - 4y = 1 \end{cases} \rightarrow$ redukujemy wyrazy podobne</p> <p>$\begin{cases} x - 2y = -3 \\ 3x - 4y = 1 \end{cases} \rightarrow$ z pierwszego równania wyznaczamy x (bo jest najłatwiej)</p> <p>$\begin{cases} x = -3 + 2y \\ 3x - 4y = 1 \end{cases} \rightarrow$ do drugiego równania w miejsce x wstawiamy wyrażenie $-3 + 2y$</p> <p>$\begin{cases} x = -3 + 2y \\ 3(-3 + 2y) - 4y = 1 \end{cases} \rightarrow$ uwalniamy się od nawiasu i rozwiązujemy równanie z jedną niewiadomą y</p> <p>$3 \cdot (-3) + 3 \cdot 2y - 4y = 1$</p> <p>$-9 + 6y - 4y = 1$</p> <p>$-9 + 2y = 1$</p> <p>$2y = 1 + 9$</p> <p>$2y = 10$</p> <p>$y = 5$</p> <p>$\begin{cases} x = -3 + 2y \\ y = 5 \end{cases} \rightarrow$ aby wyliczyć x do pierwszego równania wstawiamy w miejsce y liczbę 5</p>
--	--	---

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

$$\begin{cases} x = -3 + 2 \cdot 5 \\ y = 5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 7 \\ y = 5 \end{cases}$$

Ćwiczenie 1.

Rozwiąż układ równań

$$\text{a) } \begin{cases} 6x + 3y = 1 - 7x \\ x - 2 = 3 - y \end{cases} \quad \text{b) } \begin{cases} 3x - 4 = 9 - 2y \\ x + y = 11 - y \end{cases} \quad \text{c) } \begin{cases} 3y = -5x \\ 7 = -x - 2y \end{cases}$$

Przykład 2.

Rozwiąż układ równań

$$\begin{cases} x - 3(y - 2x) = 4x - 3 \\ 2x = 2 + y \end{cases}$$

$$\begin{cases} x - 3y + 6x = 4x - 3 \\ 2x - y = 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x - 3y + 6x - 4x = -3 \\ 2x - y = 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x - 3y = -3 \\ 2x - y = 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x - 3y = -3 \\ 2x - 2 = y \end{cases}$$

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$\begin{cases} 3x - 3(2x - 2) = -3 \\ 2x - 2 = y \end{cases}$ $3x - 6x + 6 = -3$ $-3x + 6 = -3$ $-3x = -9$ $x = 3$ $\begin{cases} x = 3 \\ 2x - 2 = y \end{cases}$ $\begin{cases} x = 3 \\ 2 \cdot 3 - 2 = y \end{cases}$ $\begin{cases} x = 3 \\ 4 = y \end{cases}$ $\begin{cases} x = 3 \\ y = 4 \end{cases}$ <p>Ćwiczenie 2</p> <p>Rozwiąż układ równań</p> <p>a) $\begin{cases} 2x - 5(y + 2) = -8 \\ -y - 2x = -10 \end{cases}$ b) $\begin{cases} 3(x - 1) = 10 - y \\ 2(x + 2) - y = 11 \end{cases}$ c) $\begin{cases} 2(x + 1) - 3(y + 2) = -3 \\ -x + 3y = 1 \end{cases}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0203
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0203/M
3	Tytuł	Rozwiązywanie układu równań z dwiema niewiadomymi – metodą przeciwnych współczynników
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, układ równań, rozwiązanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Prezentacja multimedialna Rozwiązywanie układu równań metodą przeciwnych współczynników Przykład 1</p> <p>Rozwiąż układ równań metodą przeciwnych współczynników $\begin{cases} 4x - 3y = -3 \\ 2x + 3y = 21 \end{cases}$</p> $+ \begin{cases} 4x - 3y = -3 \\ 2x + 3y = 21 \end{cases} \rightarrow \text{przy niewiadomej } y \text{ współczynniki w obydwu równaniach są liczbami przeciwnymi - równania dodajemy stronami}$ $\underline{4x + 2x - 3y + 3y = -3 + 21} \rightarrow \text{redukujemy wyrazy podobne}$ $6x = 18$ $x = 3 \rightarrow \text{do otrzymanego równania dopisujemy dowolne równanie układu}$ $\begin{cases} x = 3 \\ 2x + 3y = 21 \end{cases} \rightarrow \text{aby wyliczyć niewiadomą } y, \text{ wybieramy pierwsze lub drugie równanie z początkowego układu równań (tu wybrano drugie równanie) i w miejsce } x \text{ wstawiamy } 3$

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

$$\begin{cases} x = 3 \\ 2 \cdot 3 + 3y = 21 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 3 \\ 6 + 3y = 21 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 3 \\ 3y = 21 - 6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 3 \\ 3y = 15 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 3 \\ y = 5 \end{cases}$$

Ćwiczenie 1.

Rozwiąż układy równań metodą przeciwnych współczynników

$$\text{a) } \begin{cases} x + y = 4 \\ 2x - y = 2 \end{cases} \quad \text{b) } \begin{cases} x + y = 2 \\ -x - 3y = -6 \end{cases} \quad \text{c) } \begin{cases} x + 2y = 9 \\ 4x - 2y = -4 \end{cases}$$

Przykład 2.

Rozwiąż układ równań metodą przeciwnych współczynników

$$\begin{cases} 3x - y = 7 \\ 2x + 3y = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x - y = 7 \\ 2x + 3y = 1 \end{cases}$$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$\begin{cases} 3x - y = 7 & /:3 \\ 2x + 3y = 1 \end{cases} \rightarrow \text{obie strony pierwszego równania mnożymy przez 3,} \\ \text{aby otrzymać przeciwne współczynniki przy niewiadomej } y$ $\begin{cases} 9x - 3y = 21 \\ 2x + 3y = 1 \end{cases} \rightarrow \text{współczynniki przy niewiadomej } y \text{ w obu równaniach są liczbami} \\ \text{przeciwnymi, więc równania dodajemy stronami}$ $\begin{array}{r} 9x - 3y = 21 \\ + 2x + 3y = 1 \\ \hline 9x + 2x - 3y + 3y = 21 + 1 \end{array} \rightarrow \text{redukujemy wyrazy podobne}$ <p>Uwaga: Kolorowe liczby -3 i 3 przez chwilę powinny pulsować</p> $11x = 22$ $x = 2$ $\begin{cases} x = 2 \\ 3x - y = 7 \end{cases} \rightarrow \text{aby wyliczyć niewiadomą } y, \text{ wybieramy pierwsze} \\ \text{lub drugie równanie z początkowego układu} \\ \text{równań (tu wybrano pierwsze równanie)} \\ \text{i w miejsce } x \text{ wstawiamy } 2$ $\begin{cases} x = 2 \\ 3 \cdot 2 - y = 7 \end{cases}$ $\begin{cases} x = 2 \\ 6 - 7 = y \end{cases}$ $\begin{cases} x = 2 \\ y = -1 \end{cases}$ <p>Ćwiczenie 2 Rozwiąż układy równań metodą przeciwnych współczynników</p>
--	--	--



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$\text{a) } \begin{cases} x + 2y = 6 \\ 3x - 4y = -22 \end{cases} \quad \text{b) } \begin{cases} 4x - 3y = -26 \\ x + y = -3 \end{cases} \quad \text{c) } \begin{cases} 3x + y = -6 \\ x + 3y = -10 \end{cases}$
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0204
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0204/M
3	Tytuł	Rozwiązywanie układu równań z dwiema niewiadomymi – metodą przeciwnych współczynników
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, układ równań, rozwiązanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Prezentacja multimedialna Rozwiązywanie układu równań metodą przeciwnych współczynników Przykład 1.</p> <p>Rozwiąż układ równań metodą przeciwnych współczynników $\begin{cases} 2x + 5y = -6 \\ 7x + 4y = -21 \end{cases}$</p> <p>Ponieważ przy żadnej niewiadomej w obu równaniach nie ma współczynników przeciwnych, więc przy tej samej niewiadomej utworzymy przeciwne współczynniki na przykład przy niewiadomej x</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$\begin{cases} 2x + 5y = -6 & / \cdot (-7) \rightarrow \text{pierwsze równanie mnożymy przez } (-7) \\ 7x + 4y = -21 & / \cdot 2 \rightarrow \text{drugie równanie mnożymy przez } 2 \end{cases}$ $\begin{cases} -7 \cdot 2x + (-7) \cdot 5y = (-7) \cdot (-6) \rightarrow \text{wykonujemy działania} \\ 2 \cdot 7x + 2 \cdot 4y = 2 \cdot (-21) \rightarrow \text{wykonujemy działania} \end{cases}$ $+ \begin{cases} -14x - 35y = 42 \\ 14x + 8y = -42 \end{cases} \quad \text{przy niewiadomej } x \text{ w obu równaniach są współczynniki przeciwnie, więc równania dodajemy stronami}$ <p>Uwaga: liczby zielone -7 i 2 powinny przez chwilę pulsować</p> $-14x + 14x - 35y + 8y = 42 - 42$ $-27y = 0$ $y = 0$ $\begin{cases} y = 0 \\ 7x + 4y = -21 \end{cases}$ $\begin{cases} y = 0 \\ 7x + 4 \cdot 0 = -21 \end{cases}$ $\begin{cases} y = 0 \\ 7x = -21 \end{cases}$ $\begin{cases} y = 0 \\ x = -3 \end{cases}$ <p>Układ równań $\begin{cases} 2x + 5y = -6 \\ 7x + 4y = -21 \end{cases}$ można również rozwiązać tworząc przeciwne współczynniki przy niewiadomej y.</p>
--	--	---

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Ćwiczenie 1.

Przy odpowiednich niewiadomych utwórz przeciwne współczynniki i rozwiąż układ równań

$$\text{a) } \begin{cases} -3x + 2y = -1 \\ 2x - 3y = 1 \end{cases} \quad \text{b) } \begin{cases} 8x + 2y = 6 \\ -5x - 6y = -18 \end{cases} \quad \text{c) } \begin{cases} 3x - 2y = -30 \\ 4x + y = 70 \end{cases}$$

Przykład 2.

Rozwiąż układ równań metodą przeciwnych współczynników

$$\begin{cases} 0,5x + \frac{5}{6}y = 7 \\ 2,5x - \frac{1}{3}y = 8 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0,5x + \frac{5}{6}y = 7 \quad / \cdot 6 \rightarrow \text{uwalniamy się od ułamka mnożąc} \\ 2,5x - \frac{1}{3}y = 8 \quad / \cdot 3 \rightarrow \text{uwalniamy się od ułamka mnożąc} \end{cases}$$

→ obie strony równania przez 6
→ obie strony równania przez 3

$$\begin{cases} 6 \cdot 0,5x + 6 \cdot \frac{5}{6}y = 6 \cdot 7 \rightarrow \text{wykonujemy mnożenie} \\ 3 \cdot 2,5x - 3 \cdot \frac{1}{3}y = 3 \cdot 8 \rightarrow \text{wykonujemy mnożenie} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x + 5y = 42 \\ 7,5x - y = 24 \quad / \cdot 5 \rightarrow \text{obie strony równania mnożymy przez 5, aby otrzymać} \\ \text{przeciwnie współczynniki przy niewiadomej } y \end{cases}$$

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$\begin{cases} 3x + 5y = 42 \\ 5 \cdot 7,5x - 5y = 5 \cdot 24 \end{cases}$ $+ \begin{cases} 3x + 5y = 42 \\ 37,5x - 5y = 120 \end{cases}$ <hr/> <p>Uwaga: wyrazy $5y$ i $-5y$ powinny przez chwilę pulsować</p> <p>$3x + 37,5x = 42 + 120 \rightarrow$ jednomiany $5y$ i $-5y$ zredukowano w pamięci</p> $40,5x = 162$ $x = 4$ $\begin{cases} x = 4 \\ 7,5 \cdot 4 - y = 24 \end{cases}$ $\begin{cases} x = 4 \\ 30 - y = 24 \end{cases}$ $\begin{cases} x = 4 \\ y = 6 \end{cases}$ <p>Ćwiczenie 2.</p> <p>Uwolnij się od ułamków i rozwiąż układy równań</p> $\text{a) } \begin{cases} \frac{1}{2}x - \frac{1}{3}y = -1 \\ x + \frac{1}{6}y = 3 \end{cases} \quad \text{b) } \begin{cases} 1\frac{3}{4}x - 2y = 11 \\ 1\frac{1}{2}x + y = 4 \end{cases} \quad \text{c) } \begin{cases} 1\frac{1}{2}x - 1\frac{1}{5}y = 6 \\ 2\frac{1}{5}x + \frac{1}{5}y = -1 \end{cases}$
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0205
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0205/W
3	Tytuł	Rozwiązywanie układu równań z dwiema niewiadomymi
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, układ równań, rozwiązanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Rozwiąż układ równań dogodną dla siebie metodą</p> <p>a) $\begin{cases} x + 4y = 11 \\ 2x + 5y = 10 \end{cases}$ b) $\begin{cases} 3x - y = 4 \\ 5x - 2y = 5 \end{cases}$ c) $\begin{cases} 3x + 4y = 2 \\ 5x + 7y = 1 \end{cases}$</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Rozwiąż układ równań dowolną metodą</p> <p>a) $\begin{cases} \frac{x}{3} + \frac{y}{2} = 1 \\ x - y = 6 \end{cases}$ b) $\begin{cases} \frac{3x}{2} - \frac{2y}{3} = 1 \\ \frac{x}{4} + \frac{y}{2} = 2 \end{cases}$ c) $\begin{cases} \frac{2}{3}y + \frac{3}{4x} = y + 5x \\ \frac{1}{2}y - \frac{2}{3}x = 3y - 2x \end{cases}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0206
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0206/M
3	Tytuł	Ile rozwiązań może mieć układ równań?
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, układ równań, rozwiązanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Prezentacja multimedialna</p> <p>Slajd 1.</p> <p>I. Układ równań może mieć jedno rozwiązanie</p> <p>Rozwiążmy układ równań $\begin{cases} x + y = 2 \\ -x + y = -4 \end{cases}$</p> $+ \begin{cases} x + y = 2 \\ -x + y = -4 \end{cases}$ <hr style="width: 20%; margin-left: 0;"/> $x - x + y + y = 2 + (-4)$ $2y = -2$ $y = -1$ $\begin{cases} y = -1 \\ x + y = 2 \end{cases}$

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

$$\begin{cases} y = -1 \\ x - 1 = 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = -1 \\ x = 3 \end{cases}$$

Układ równań $\begin{cases} x + y = 2 \\ -x + y = -4 \end{cases}$ ma **jedno rozwiązanie**, jest nim para liczb $x = 3$ i $y = -1$.

Taki układ nazywa się układem oznaczonym.

Slajd 2.

II. Układ równań może mieć nieskończenie wiele rozwiązań

Rozwiążmy układ równań $\begin{cases} x - y = 2 \\ 3x - 3y = 6 \end{cases}$

$$\begin{cases} x - y = 2 & \cdot (-3) \\ 3x - 3y = 6 \end{cases}$$

$$+ \begin{cases} -3x + 3y = -6 \\ 3x - 3y = 6 \end{cases}$$

$$\hline -3x + 3x + 3y - 3y = -6 + 6$$

$$0 = 0 \rightarrow \text{równanie } 0 = 0 \text{ spełniają wszystkie pary liczb}$$

$$\begin{cases} 0 = 0 \\ x - y = 2 \end{cases} \rightarrow \text{ten układ równań spełniają wszystkie pary liczb,} \\ \text{które spełniają drugie równanie. Tych par jest} \\ \text{nieskończenie wiele.}$$

Układ równań $\begin{cases} x - y = 2 \\ 3x - 3y = 6 \end{cases}$ spełnia nieskończenie wiele par liczb, czyli ma **nieskończenie wiele rozwiązań**.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Taki układ nazywamy układem nieoznaczonym.

Slajd 3.

III. Układ równań może nie mieć rozwiązania

Rozwiążmy układ równań $\begin{cases} x + y = 3 \\ 2x + 2y = 4 \end{cases}$

$$\begin{cases} x + y = 3 & / \cdot (-2) \\ 2x + 2y = 4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -2x - 2y = (-2) \cdot 3 \\ 2x + 2y = 4 \end{cases}$$

$$+ \begin{cases} -2x - 2y = -6 \\ 2x + 2y = 4 \end{cases}$$

$$\hline -2x + 2x - 2y + 2y = -6 + 4$$

$$0 = -2 \rightarrow \text{równania } 0 = -2 \text{ nie spełnia żadna para liczb}$$

$$\begin{cases} 0 = -2 \\ x - y = 3 \end{cases} \rightarrow \text{nie istnieje para liczb, która spełnia ten układ równań.}$$

Układ równań $\begin{cases} x + y = 3 \\ 2x + 2y = 4 \end{cases}$ nie spełnia żadna par liczb, czyli układ **nie ma rozwiązania**. Taki układ nazywamy układem sprzecznym.

Slajd 4.

Ćwiczenia dla ucznia

Ćwiczenie 1.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Który układ równań jest sprzeczny?</p> <p>a) $\begin{cases} -2y + x = 3 \\ -4y + 2x = 5 \end{cases}$ b) $\begin{cases} 4x - y = 1 \\ 4x - y = 3 \end{cases}$ c) $\begin{cases} 2x - 6y = 5 \\ \frac{1}{3}x - y = \frac{5}{6} \end{cases}$ d) $\begin{cases} x - \frac{1}{2}y = \frac{3}{4} \\ 4x - 2y = 5 \end{cases}$</p> <p>Ćwiczenie 2.</p> <p>Który układ równań ma nieskończenie wiele rozwiązań?</p> <p>a) $\begin{cases} 3x + 2y = 5 \\ 6x + 4y = 10 \end{cases}$ b) $\begin{cases} \frac{1}{2}x - 3y = \frac{3}{8} \\ -4x + 24y = -3 \end{cases}$ c) $\begin{cases} 2y = 1,5x - 3 \\ 3x - 4y = 6 \end{cases}$ d) $\begin{cases} 2x + 3y = -1 \\ x = -\frac{3}{2}y - 1 \end{cases}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0207
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0207/M
3	Tytuł	Rozwiązywanie zadań tekstowych za pomocą układu równań
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, układ równań, rozwiązanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Przykład 1.</p> <p>Suma dwóch liczb równa się 15. Jeżeli jedną z tych liczb zwiększymy o 1, a drugą zmniejszymy dwukrotnie, to ich suma będzie równa 10. Jakie to liczby?</p> <p>Rozwiązanie:</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Analiza zadania (ustalamy co oznaczać będą niewiadome i zapisujemy wszystkie informacje z zadania)</p> <p>x- jedna liczba y- druga liczba</p> <p>x + y - suma dwóch liczb 15 - suma dwóch liczb</p> $x + y = 15$ <p>x + 1 - jedna liczba zwiększona o 1 $\frac{1}{2}y$ - druga liczba zmniejszona dwukrotnie</p> <p>$x + 1 + \frac{1}{2}y$ - suma jednej liczby zwiększonej o 1 i drugiej liczby zmniejszonej dwukrotnie 10 - suma jednej liczby zwiększonej o 1 i drugiej liczby zmniejszonej dwukrotnie</p> $x + 1 + \frac{1}{2}y = 10$ <p>Układ równań i jego rozwiązanie (na podstawie analizy zadania budujemy układ równań)</p> $\begin{cases} x + y = 15 \\ x + 1 + \frac{1}{2}y = 10 \cdot 2 \end{cases}$ $\begin{cases} x + y = 15 \\ 2x + 2 + y = 20 \end{cases}$ <p>$\begin{cases} x + y = 15 \cdot (-2) \\ 2x + y = 18 \end{cases}$ wybierasz, dogodny dla siebie, sposób rozwiązania układu równań</p>
--	--	---

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$+ \begin{cases} -2x - 2y = -30 \\ 2x + y = 18 \end{cases}$ <hr/> $-2x + 2x - 2y + y = -30 + 18$ $-y = -12 \quad /: (-1)$ $y = 12$ $\begin{cases} y = 12 \\ x + y = 15 \end{cases}$ $\begin{cases} y = 12 \\ x + 12 = 15 \end{cases}$ $\begin{cases} y = 12 \\ x = 3 \end{cases}$ <p>Sprawdzenie rozwiązania z warunkami zadania</p> $\begin{array}{l l} 3 + 12 = 15 & - \text{ suma dwóch liczb} \\ 15 = 15 & \end{array}$ $\begin{array}{l l} (3 + 1) + \frac{1}{2} \cdot 12 = 10 & \\ 4 + 6 = 10 & \text{ suma jednej liczby zwiększonej o 1 i połowy drugiej liczby równa się 10} \\ 10 = 10 & \end{array}$ <p>Odpowiedź: Szukane liczby to 3 i 12.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0208
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0208/M
3	Tytuł	Rozwiązywanie zadań tekstowych za pomocą układu równań
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, układ równań, rozwiązanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Przykład 2.</p> <p>Suma cyfr liczby dwucyfrowej wynosi 12. Jeśli przestawimy cyfry tej liczby, to otrzymamy liczbę o 18 mniejszą. Co to za liczba?</p> <p>Rozwiązanie:</p> <p>Analiza zadania (ustalamy co oznaczać będą niewiadome i zapisujemy wszystkie informacje z zadania)</p> <p>x- cyfra dziesiątek liczby dwucyfrowej y- cyfra jedności liczby dwucyfrowej</p> $\begin{array}{l l} x + y - \text{suma cyfr liczby dwucyfrowej} & \\ 12 - \text{suma cyfr liczby dwucyfrowej} & x + y = 12 \end{array}$ $\begin{array}{l l} 10x + y - \text{liczba dwucyfrowa o cyfrze dziesiątek } x & 54 = 5 \cdot 10 + 4 \\ \text{i cyfrze jedności } y & \\ 10y + x - \text{liczba dwucyfrowa o przestawionych} & 45 = 4 \cdot 10 + 5 \\ \text{cyfrach (liczba o 18 mniejsza od liczby} & \\ \text{dwucyfrowej o cyfrze dziesiątek } x & \\ \text{i cyfrze jedności } y) & \end{array}$ $10y + x = (10x + y) - 18$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

$(10x + y) - 18$ – liczba o 18 mniejsza od liczby
dwucyfrowej o cyfrze dziesiątek x
i cyfrze jedności y

Układ równań i jego rozwiązanie (na podstawie analizy zadania budujemy układ równań)

$$\begin{cases} x + y = 12 \\ 10y + x = (10x + y) - 18 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + y = 12 \\ 10y + x = 10x + y - 18 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + y = 12 \\ 10y + x - 10x - y = -18 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + y = 12 & / \cdot 9 \\ -9x + 9y = -18 \end{cases}$$

$$+ \begin{cases} 9x + 9y = 108 \\ -9x + 9y = -18 \end{cases}$$

$$18y = 90 \quad / : 18$$

$$y = 5$$

$$\begin{cases} y = 5 \\ x + y = 12 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 5 \\ x + 5 = 12 \end{cases}$$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$\begin{cases} y = 5 \\ x = 7 \end{cases}$ <p>Sprawdzenie rozwiązania z warunkami zadania</p> <p>7 – cyfra dziesiątek liczby dwucyfrowej 5 – cyfra jedności liczby dwucyfrowej</p> <p>$7 + 5 = 12$ - suma cyfr liczby dwucyfrowej $12 = 12$</p> <p>75 – liczba dwucyfrowa 57 – liczba dwucyfrowa o przestawionych cyfrach</p> <p>$75 - 57 = 18$ liczba o przestawionych cyfrach jest o 18 mniejsza od liczby pierwotnej $18 = 18$</p> <p>Odpowiedź: Szukana liczba to 75.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0210
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0210/W
3	Tytuł	Rozwiązywanie zadań tekstowych za pomocą układu równań – związki między liczbami, porównywanie różnicowe, ilorazowe
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, układ równań, rozwiązanie

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Do każdego zadania przeprowadź analizę i ułóż układ równań</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>a) Klasa liczy 24 uczniów. Dziewcząt jest o 6 więcej niż chłopców. Ile jest dziewcząt, a ilu chłopców w tej klasie?</p> <p>b) Klasa liczy 27 uczniów. Dziewcząt jest dwa razy więcej niż chłopców. Ile jest dziewcząt, a ilu chłopców w tej klasie?</p> <p>c) Klasa liczy 28 uczniów. Stosunek liczby dziewcząt do liczby chłopców równa się $3 : 4$. Ile jest dziewcząt, a ilu chłopców w tej klasie?</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>a) Kasia za 10 spinek do włosów i jedną gumkę zapłaciła 3,60 zł. Marzena w tym samym sklepie kupiła 6 spinek i 4 gumki i zapłaciła 4,20 zł. Ile kosztowała jedna gumka, a ile jedna spinka?</p> <p>b) Kasia za 10 spinek do włosów i jedną gumkę zapłaciła 3,60 zł. Gdyby gumka do włosów była o 10 gr. tańsza, to wtedy za 10 gumek i 10 spinek Kasia zapłaciłaby 8 zł. Jaka była pierwotna cena jednej gumki do włosów i jednej spinki?</p> <p>c) Kasia za 10 spinek do włosów i jedną gumkę zapłaciła 3,60 zł. Gdyby cena jednej spinki podrożała o 10 gr., a cena jednej gumki potaniała o 10 gr., to wtedy za te same zakupy Kasia zapłaciłaby o 90 gr. więcej niż poprzednio. Jaka była pierwotna cena jednej gumki do włosów i jednej spinki?</p> <p>Zadanie 3.</p> <p>a) W pensjonacie jest 50 miejsc noclegowych w pokojach dwuosobowych i trzyosobowych. Wszystkich pokoi jest 21. Ile jest pokoi dwuosobowych, a ile trzyosobowych w tym pensjonacie.</p> <p>b) Dla 34 uczestników wycieczki zarezerwowano 14 pokoi. Dziewczęta spały w pokojach dwuosobowych, a chłopcy w pokojach trzyosobowych. Ile było dziewcząt, a ilu chłopców, jeżeli wszystkie miejsca w zarezerwowanych pokojach były zajęte?</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		c) W hotelu jest 122 miejsc noclegowych w pokojach jednoosobowych, dwuosobowych i trzyosobowych. Stosunek liczby pokoi dwuosobowych do liczby pokoi trzyosobowych wynosi 5:6. Ile jest w tym hotelu pokoi dwuosobowych, a ile trzyosobowych, jeżeli jednoosobowych jest 10?
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji				
1	Identyfikator pozycji	TIK_0211				
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0211/M				
3	Tytuł	Rozwiązywanie zadań tekstowych za pomocą układu równań – wiek osób				
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, układ równań, rozwiązanie				
5	Etap edukacyjny	3				
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3				
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Prezentacja multimedialna</p> <p>Mama i córka mają razem 51 lat. Trzy lata temu mama była cztery razy starsza od córki. Ile lat ma mama, a ile córka?</p> <p>Rozwiązanie:</p> <p>Analiza zadania (ustalamy co oznaczać będą niewiadome i zapisujemy wszystkie informacje z zadania)</p> <p>x -wiek matki y -wiek córki</p> <table style="border-collapse: collapse; margin-left: 20px;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 10px;">$x + y$ - wiek matki i córki</td> <td>$x + y = 51$</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 10px;">51 - wiek matki i córki</td> <td></td> </tr> </table>	$x + y$ - wiek matki i córki	$x + y = 51$	51 - wiek matki i córki	
$x + y$ - wiek matki i córki	$x + y = 51$					
51 - wiek matki i córki						



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p> $x - 3$ - wiek matki trzy lata temu $y - 3$ - wiek córki trzy lata temu $4(y-3)$ - wiek matki trzy lata temu (wtedy była 4 razy starsza od córki) </p> <p style="text-align: right;">$x - 3 = 4(y-3)$</p> <p>Układ równań i jego rozwiązanie (na podstawie analizy zadania budujemy układ równań)</p> $\begin{cases} x + y = 51 \\ x - 3 = 4(y - 3) \end{cases}$ $\begin{cases} x + y = 51 \\ x - 3 = 4y - 12 \end{cases}$ $\begin{cases} x + y = 51 \\ x - 4y = -12 + 3 \end{cases}$ $\begin{cases} x + y = 51 \quad / \cdot (-1) \\ x - 4y = -9 \end{cases}$ <p style="text-align: right;">tworzymy przeciwne współczynniki przy niewiadomej x</p> $+ \begin{cases} -x - y = -51 \\ x - 4y = -9 \end{cases}$ <hr style="width: 10%; margin-left: 0;"/> $-5y = -60 / (-5)$ $y = 12$ $\begin{cases} y = 12 \\ x + y = 51 \end{cases}$
--	--	---

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$\begin{cases} y = 12 \\ x + 12 = 51 \end{cases}$ $\begin{cases} y = 12 \\ x = 39 \end{cases}$ <p>Sprawdzenie rozwiązania z warunkami zadania</p> <p>Wiek córki i matki razem : $39 + 12 = 51$</p> <p>Wiek matki sprzed 3 lat : $39 - 3 = 36$</p> <p>Wiek córki sprzed 3 lat: $12 - 3 = 9$</p> <p>Matka przed 3 lata była 4 razy starsza od córki $9 \cdot 4 = 36$</p> <p>Odpowiedź: Mama ma obecnie 39 lat, a córka 12.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0212
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0212/W
3	Tytuł	Rozwiązywanie zadań tekstowych za pomocą układu równań – wiek osób
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, układ równań, rozwiązanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Rozwiąż zadania



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>1. Krysia i Ewa mają razem 30 lat. Krysia jest młodsza od Ewy o 4 lata. Ile lat ma każda z dziewczynek?</p> <p>2. Matka jest dwa i pół razy starsza od syna. Różnica ich lat jest równa 30. Ile lat ma córka?</p> <p>3. Bartek jest o 4 lata starszy od Andrzeja. Za 5 lat będą mieli razem 58 lat. Ile lat ma Bartek, a ile Andrzej?</p> <p>4. Przed dwoma laty matka była 4 razy starsza od córki. Za dziesięć lat będą mieli razem 74 lata. Ile obecnie lat ma każde z nich?</p> <p>5. Przed trzema laty Krzyś był trzy razy starszy od Bartka, a za cztery lata Krzyś będzie dwa razy starszy od Bartka. Ile obecnie lat ma Krzyś, a ile Bartek?</p> <p>6. Matka jest cztery razy starsza od córki. Za 10 lat będą miały razem 75 lat. Ile lat ma obecnie matka, a ile córka?</p> <p>7. Marek ma tyle lat, ile Ewa miała 3 lata temu. Za dwa lata będą mieli łącznie 91 lat. Ile lat będzie miała każde z nich za 5 lat?</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0213
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0213/W
3	Tytuł	Rozwiązywanie zadań tekstowych za pomocą układu równań – związki miarowe w figurach
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, układ równań, rozwiązanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>1. Obwód prostokąta równa się 28 cm. Różnica dwóch boków wychodzących z jednego wierzchołka wynosi 2 cm. Jakie są długości boków prostokąta?</p> <p>2. W trójkącie różnica miar dwóch kątów równa się 20°, a rozwartość trzeciego 36°. Jakie kąty ma ten trójkąt?</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>3. Obwód prostokąta jest równy 28 cm, a stosunek długości jego boków wynosi 2 : 5. Oblicz boki tego prostokąta.</p> <p>4. Obwód prostokąta jest równy 38 cm. Jeżeli krótszy bok wydłużymy o 1 cm, to otrzymamy kwadrat. Oblicz pole tego prostokąta.</p> <p>5. Jeden z kątów w trójkącie ma miarę 30°. Jakie miary mają dwa pozostałe kąty, jeśli różnica ich miar wynosi 12°.</p> <p>6. W trójkącie równoramiennym różnica długości podstawy i ramienia wynosi 5 cm. Jego obwód równa się 32. Oblicz długość podstawy i ramienia trójkąta.</p> <p>7. Suma długości obwodów dwóch różnych kwadratów wynosi 32, zaś różnica pól tych kwadratów równa się 16. Oblicz długości boków tych kwadratów.</p> <p>8. Jeżeli w trójkącie prostokątnym jedną przyprostokątną zwiększymy o 2 cm, a drugą o 3 cm, to pole tego trójkąta powiększy się o 50 cm^2. Natomiast jeśli obie przyprostokątne zmniejszymy o 2 cm, to pole otrzymanego trójkąta zmniejszy się o 32 cm^2. Oblicz długości obu przyprostokątnych.</p> <p>9. Pole trapezu równa się 216, a wysokość 12. Różnica długości dwóch boków równoległych równa się 4. Oblicz długości podstaw tego trapezu.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0214
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0214/W
3	Tytuł	Rozwiązywanie zadań tekstowych za pomocą układu równań – obliczenia procentowe
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, układ równań, rozwiązanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>1. Różnica 30% pierwszej liczby i 40% drugiej wynosi 21, a suma 40% pierwszej i potrojonej drugiej równa się 81. Co to za liczby?</p> <p>2. Suma 5% pierwszej liczby i 6% drugiej liczby wynosi 14,7. Znajdź te liczby, wiedząc, że druga stanowi 80% pierwszej.</p> <p>3. Znajdź miary kątów trójkąta α i β, wiedząc, że α stanowi 20% β, a γ równa się 120°.</p> <p>4. Średnia arytmetyczna dwóch liczb wynosi 26. Znajdź te liczby, jeśli pierwsza z nich jest o 60 % większa od drugiej</p> <p>5. Obwód prostokąta jest równy 42, a szerokość stanowi 75% długości. Oblicz pole tego prostokąta.</p> <p>6. Suma trzech liczb naturalnych jest równa 42. Druga stanowi 75% pierwszej liczby. Trzecia liczba jest piątą częścią sumy pozostałych liczb. Znajdź te liczby</p> <p>7. Stosunek dwóch liczb wynosi $\frac{2}{7}$. Jeśli mniejsza z nich wzrośnie o 60%, a większa zmniejszy się o 22, to ich stosunek wyniesie 2 : 3. Znajdź te liczby.</p> <p>8. Śliwki są o 10% tańsze od brzoskwiń. Dwa kilogramy śliwek i 1 kg brzoskwiń kosztuje 14 zł. Ile kosztuje kilogram śliwek, a ile kilogram brzoskwiń?</p> <p>9. Za 5 pisaków i 2 piórniki zapłacono 105 zł. Cenę pisaka podwyższono o 15%, a cenę piórnika obniżono o 20%. Po zmianie cen za 4 pisaki i 3 piórniki zapłacono 121,80 zł. Oblicz nową cenę pisaka i nową cenę piórnika.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

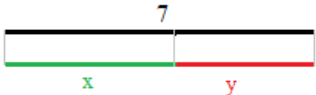
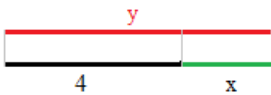
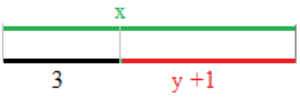

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0215
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0215/W
3	Tytuł	Rozwiązywanie zadań tekstowych za pomocą układu równań – stężenia procentowe
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, układ równań, rozwiązanie

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>1. Zmieszano pewną ilość octu o stężeniu 3% z octem o stężeniu 5%. Otrzymano 2l octu o stężeniu 3,5%. Ile należy wziąć octu o stężeniu 3%, a ile octu o stężeniu 5%, aby otrzymać ocet o stężeniu 3,5%?</p> <p>2. Ile litrów 20-procentowego soku wiśniowego należy zmieszać z 60 – procentowym sokiem wiśniowym, aby otrzymać 1 litr soku 32 – procentowego?</p> <p>3. Ile wody trzeba dolać do 82,5% wodnego roztworu kwasu octowego, aby otrzymać 1650 kg 80 – procentowego roztworu kwasu octowego?</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

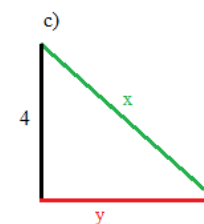
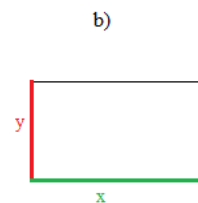
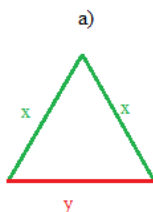
2. Aplikacje Tab

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0061
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0061/W
3	Tytuł	Zapisywanie równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadome,
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenia interaktywne. Ćwiczenie 1. Zapisz równanie do każdej sytuacji przedstawionej na rysunku.</p> <p>a) </p> <p>b) </p> <p>c) </p> <p>d) </p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

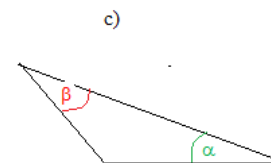
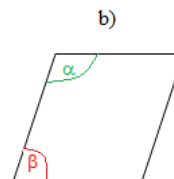
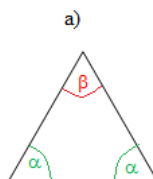
Ćwiczenie 2.

Obwód każdej figury równa się 25. Zapisz odpowiednie równania.



Ćwiczenie 3.

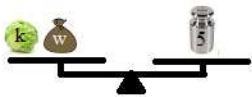

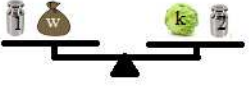
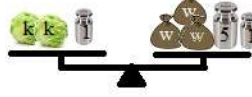
Ułóż odpowiednie równanie dotyczące sumy kątów wewnętrznych w poniższych figurach.



Ćwiczenie 4.


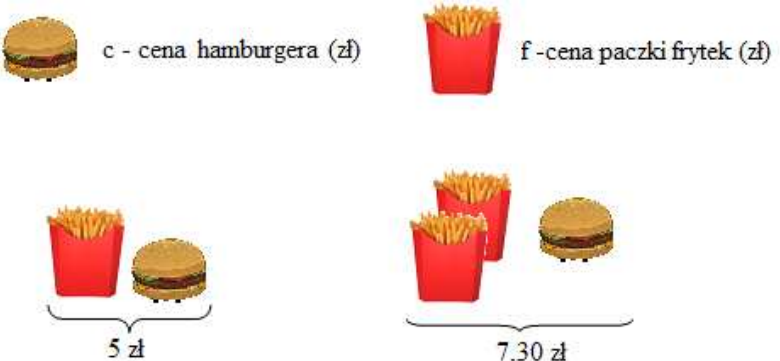
Wagi są w równowadze. Zapisz równania do sytuacji przedstawionej na wagach

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>a) </p> <p>b) </p> <p>c) </p> <p>d) </p> <p>Ćwiczenie 5. Do każdego przykładu zapisz odpowiednie równanie.</p> <p>a) Jeden długopis kosztuje x zł, a jedna książka y zł. Ile złotych trzeba zapłacić za 2 długopisy i 3 książki?</p> <p>b) Różnica liczb x i y równa się -5.</p> <p>c) Liczba z jest 3 razy większa od liczby r.</p> <p>d) Przez l oznaczmy licznik pewnego ułamka, przez m mianownik tego ułamka. Jeżeli licznik i mianownik zmniejszymy o 2, to otrzymamy ułamek $\frac{7}{9}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	







Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0062
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0062/W

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3	Tytuł	Ćwiczenia wprowadzające do pojęcia układu równań
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadome,
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenia interaktywne</p> <p>Zadanie 1. Wagi na rysunku są w równowadze. Ułóż równanie opisujące każdą z sytuacji.</p>  <p>Zadanie 2. Ania kupiła frytki i hamburgera i zapłaciła 5 zł. Karol kupił 2 paczki frytek i jednego hamburgera i zapłacił 7,30 zł. Zapisz te informacje w postaci odpowiednich równań.</p> 



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 3. Krysia kupiła dwa czerwone i trzy fioletowe tulipany. Mariola kupiła trzy czerwone i dwa fioletowe tulipany. Ułóż odpowiednie równania do sytuacji przedstawionych na rysunku.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  c - cena jednego czerwonego tulipana </div> <div style="text-align: center;">  f - cena jednego fioletowego tulipana </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  $11,50 \text{ zł}$ </div> <div style="text-align: center;">  11 zł </div> </div> <p>Zadanie 4. Szerokość prostokąta równa się x cm, a długość y cm. Gdy długość prostokąta zostanie wydłużona o 1 cm, to obwód tego prostokąta zwiększy się o 2 cm. Ułóż odpowiednie równania do sytuacji przedstawionej na rysunku.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  x y obwód = 12 </div> <div style="text-align: center;">  x 1 y obwód = 14 </div> </div>
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0063
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0063/W
3	Tytuł	Ćwiczenia wprowadzające do wyznaczania niewiadomych z układu równań
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadome,
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenia interaktywne</p> <p>Ćwiczenie 1</p> <p>Jedno lub obydwie równania w poniższych układach równań zostały przekształcone tożsamościowo. Wpisz w luki odpowiednie wyrażenia.</p> <p>a) $\begin{cases} 3x + y = 8 \\ 5x - y = 3 \end{cases}$ $\begin{cases} y = 8 \dots\dots\dots \\ 5x - 2y = 3 \end{cases}$</p> <p>b) $\begin{cases} 3x + y = 8 \\ 5x - y = 3 \end{cases}$ $\begin{cases} 3x = 8 \dots\dots\dots \\ 5x - 2y = 3 \end{cases}$</p> <p>c) $\begin{cases} 3x + y = 8 \\ 5x - y = 3 \end{cases}$ $\begin{cases} 3x + y = 8 \\ -y = 3 \dots\dots\dots \end{cases}$</p> <p>d) $\begin{cases} 3x + y = 8 \\ 5x - y = 3 \end{cases}$ $\begin{cases} 3x + y = 8 \\ y = -3 \dots\dots\dots \end{cases}$</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$e) \begin{cases} 3x + y = 8 \\ 5x - y = 3 \end{cases} \quad \begin{cases} 3x + y = 8 \\ -y = 3 \dots\dots\dots \end{cases}$ $f) \begin{cases} 2x + 3y = 6 \\ 3x - 2y = 1 \end{cases} \quad \begin{cases} 3y = 6 \dots\dots\dots \\ 3x = 1 \dots\dots\dots \end{cases}$ $g) \begin{cases} 2x + 3y = 6 \\ 3x - 2y = 1 \end{cases} \quad \begin{cases} x = \frac{\dots\dots}{\dots\dots} \\ y = \frac{\dots\dots}{\dots\dots} \end{cases}$ <p>Ćwiczenie 2. Wskaż w każdym układzie równań, z którego równania i którą niewiadomą można najłatwiej wyznaczyć. Wyznacz wskazana niewiadomą.</p> $a) \begin{cases} x + y = -1 \\ 3x - 2y = 3 \end{cases} \quad b) \begin{cases} 2x + 3y = 12 \\ 3x - y = 8 \end{cases} \quad c) \begin{cases} -x + 4y = 0,7 \\ x - 2y = 3,1 \end{cases}$
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0064
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0064/W
3	Tytuł	Ćwiczenia wprowadzające do wskazywania i tworzenia przeciwnych współczynników przy tych samych niewiadomych
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadome, współczynniki, liczby przeciwne

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenia interaktywne</p> <p>Ćwiczenie 1</p> <p>Wskaż, w których układach równań współczynniki liczbowe przy tych samych niewiadomych są liczbami przeciwnymi</p> <p>a) $\begin{cases} x + y = -1 \\ x - 2y = 3 \end{cases}$ b) $\begin{cases} 2x + 3y = 12 \\ -2x - y = 8 \end{cases}$ c) $\begin{cases} -x + 4y = 0,7 \\ x - 4y = 3,1 \end{cases}$</p> <p>d) $\begin{cases} -3x - y = -5 \\ 3x - 2y = 3 \end{cases}$ e) $\begin{cases} x + y = 2 \\ -x - y = 5 \end{cases}$ f) $\begin{cases} x + 0,5y = 0,7 \\ x - \frac{1}{2}y = 3,1 \end{cases}$</p> <p>Ćwiczenie 2</p> <p>Pomnóż pierwsze równanie przez taką liczbę, aby współczynniki przy niewiadomej x w obydwu równaniach były liczbami przeciwnymi.</p> <p>a) $\begin{cases} x + y = 2 \\ -2x - y = 1 \end{cases}$ b) $\begin{cases} 2x + y = 4 \\ -4x + 3y = 8 \end{cases}$ c) $\begin{cases} 3x + y = 6,7 \\ 6x - 2y = 7,6 \end{cases}$</p> <p>Ćwiczenie 3</p> <p>Pomnóż drugie równanie przez taką liczbę, aby współczynniki przy niewiadomej y w obydwu równaniach były liczbami przeciwnymi.</p> <p>a) $\begin{cases} -3x - 5y = -2 \\ 3x - y = 3 \end{cases}$ b) $\begin{cases} x + y = 2 \\ -x + y = 5 \end{cases}$ c) $\begin{cases} x + 6y = 7 \\ x - 3y = 1 \end{cases}$</p> <p>Ćwiczenie 4</p> <p>Przez jaką liczbę należy pomnożyć pierwsze równanie, a przez jaką drugie, aby przy niewiadomej x powstały przeciwne współczynniki:</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		a) $\begin{cases} 3x + y = 8 \\ -6x - y = -10 \end{cases}$	b) $\begin{cases} 4x - y = 11 \\ -3x + y = -5 \end{cases}$	c) $\begin{cases} -2x + 3y = 7 \\ -5x - y = 2 \end{cases}$
8	Uwagi lub zalecenia			

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0065
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0065/W
3	Tytuł	Ćwiczenia wprowadzające do tworzenia przeciwnych współczynników przy tych samych niewiadomych
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadome, współczynniki, liczby przeciwne
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenia interaktywne</p> <p>Ćwiczenie 1</p> <p>Przez jaką liczbę należy pomnożyć pierwsze równanie, a przez jaką drugie, aby przy niewiadomej y powstały przeciwne współczynniki:</p> <p>a) $\begin{cases} -4x + 5y = 0 \\ -5x - 4y = 1 \end{cases}$ b) $\begin{cases} 3x + 2y = 6 \\ -2x - 3y = 1 \end{cases}$ c) $\begin{cases} x + 3y = 2 \\ 2x - 5y = 8 \end{cases}$</p> <p>Ćwiczenie 2</p> <p>Przez jaką liczbę należy pomnożyć pierwsze równanie, a przez jaką drugie, aby przy niewiadomej x powstały przeciwne współczynniki:</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$\text{a) } \begin{cases} 2x + y = 8 \\ -6x - 4y = -13 \end{cases} \quad \text{b) } \begin{cases} -4x - 3y = 5 \\ -8x - 6y = 9 \end{cases} \quad \text{c) } \begin{cases} 7x + y = -11 \\ 3x - 4y = 1 \end{cases}$ <p>Ćwiczenie 3</p> <p>Przez jaką liczbę należy pomnożyć pierwsze równanie, a przez jaką drugie, aby przy niewiadomej x lub niewiadomej y powstały przeciwne współczynniki:</p> $\text{a) } \begin{cases} x + 6y = -8 \\ -6x - y = -6 \end{cases} \quad \text{b) } \begin{cases} 2x - 3y = 5 \\ 3x - 2y = 4 \end{cases} \quad \text{c) } \begin{cases} 7x + 8y = 15 \\ 6x - 4y = 2 \end{cases}$
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0066
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0066/W
3	Tytuł	Ćwiczenia wprowadzające do zapisywania treści zadań w postaci układu równań
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadome, współczynniki, liczby przeciwne
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Ćwiczenia interaktywne Ćwiczenie 1

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

*Gdy zadanie tekstowe rozwiązujemy,
 wszystkie informacje dokładnie analizujemy.
 Jedną wielkość przez x oznaczamy,
 a drugą niewiadomą y nazywamy.
 dwa równania układamy
 i klamrą spinamy.*



Ćwiczenie 2.

Suma dwóch liczb wynosi 12, a ich różnica 7. Oznacz przez x pierwszą liczbę, przez y drugą liczbę. Uzupełnij luki i ułóż odpowiedni układ równań

x -

y -

..... - suma liczb x i y

..... - suma liczb x i y

..... różnica liczb x i y

..... różnica liczb x i y

{

Ćwiczenie 3.

Jeżeli do licznika i mianownika pewnego ułamka dodamy 3, to otrzymamy $\frac{5}{6}$, jeśli zaś od licznika i

mianownika tego ułamka odejmiemy 1, to otrzymamy $\frac{1}{4}$. Oznacz przez x licznik, a przez y mianownik ułamka. Uzupełnij luki i zapisz odpowiedni układ równań.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>x-</p> <p>y -</p> <p>..... - licznik i mianownik ułamka powiększony o 4</p> <p>.....- licznik i mianownik ułamka powiększony o 4</p> <p>.....- licznik i mianownik ułamka pomniejszony o 1</p> <p>.....- licznik i mianownik ułamka pomniejszony o 1</p> <p>{</p> <p>{</p> <p>Ćwiczenie 4.</p> <p>Przedsiębiorstwo zatrudnia dwunastokrotnie więcej kobiet niż mężczyzn. Ile pracuje kobiet, a ilu mężczyzn, jeśli wszystkich pracowników jest 650? Uzupełnij luki i zapisz odpowiedni układ równań.</p> <p>x-.....</p> <p>y-.....</p> <p>..... - kobiet jest dwunastokrotnie więcej niż mężczyzn</p> <p>..... liczba wszystkich pracowników</p> <p>.....liczba wszystkich pracowników</p> <p>{</p> <p>{</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3. Aplikcje e-learn

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0096
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0096/P
3	Tytuł	Rozwiązywanie równań
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, rozwiązanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word Rozwiązywanie równań Przykład 1.</p> $5x - 3 = -2x + 4 \rightarrow \text{przenosimy niewiadome na jedną stronę, a wiadome na drugą stronę równania,}$ <p style="text-align: center;"><i>(przy przenoszeniu wyrazów, pamiętaj o zmianie znaku na przeciwny)</i></p> $5x + 2x = 4 + 3 \rightarrow \text{redukujemy wyrazy podobne}$ $7x = 7$ $x = 1 \rightarrow \text{liczba spełniająca równanie } 5x - 3 = -2x + 4$ <p>Sprawdzenie: $5 \cdot 1 - 3 = -2 \cdot 1 + 4 \rightarrow \text{wszędzie w miejsce niewiadomej } x \text{ wstawiamy liczbę } 1$ $2 = 2 \rightarrow \text{otrzymaliśmy zdanie prawdziwe, więc rzeczywiście liczba } 1 \text{ spełnia równanie } 5x - 3 = -2x + 4, \text{ czyli jest jego rozwiązaniem.}$</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Przykład 2.</p> $3 + 2x = 2x$ $3 = 2x - 2x$ $3 = 0$ <p>Równanie $3 + 2x = 2x$ jest sprzeczne</p> <p>Przykład 3.</p> $5x - 1 = 2x - 1 + 3x$ $5x - 1 = 5x - 1$ $0 = 0$ <p>Równanie $5x - 1 = 2x - 1 + 3x$ jest tożsamościowe</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0097
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0097/P
3	Tytuł	Rozwiązywanie równań z nawiasami
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, rozwiązanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Rozwiązywanie równań z nawiasami.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Przykład 1.

$$2x(x - 4) - x(1 + 2x) = 3(8 + x) \quad \rightarrow \quad \text{uwalniaamy się od nawiasów mnożąc każdy wyraz z nawiasu przez jednomian}$$

$$2x^2 - 8x - x - 2x^2 = 24 + 3x$$

$$\underline{2x^2} - \underline{8x} - \underline{x} - \underline{2x^2} = 24 + 3x \quad \rightarrow \quad \text{podkreślamy wyrazy podobne i przeprowadzamy redukcję}$$

$$-9x = 24 + 3x \quad \rightarrow \quad \text{zapisujemy niewiadome po jednej stronie, a wiadome po drugiej stronie równania}$$

$$-9x - 3x = 24$$

$$-12x = 24 \quad / : (-12)$$

$$x = -2$$

Sprawdzenie:

$$2 \cdot (-2)(-2 - 4) - (-2)(1 + 2 \cdot (-2)) = 3(8 + (-2))$$

$$(-4) \cdot (-6) - (-2)(1 - 4) = 3 \cdot 6$$

$$24 - (-2)(1 - 4) = 18$$

$$24 - (-2)(-3) = 18$$

$$24 - 6 = 18$$

Przykład 2.

$$2(5x - 3) = 5(2x + 1)$$

$$10x - 6 = 10x + 5$$

$$10x - 10x = 5 + 6$$

$$0 = 11$$

Równanie $2(5x - 3) = 5(2x + 1)$ jest sprzeczne



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Przykład 3.</p> $2 - 3(x - 1) = 2(1 - x) - x + 3$ $2 - 3x + 3 = 2 - 2x - x + 3$ $5 - 3x = 5 - 3x$ $0 = 0$ <p>Równanie $2 - 3(x - 1) = 2(1 - x) - x + 3$ jest tożsamościowe</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0098
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0098/P
3	Tytuł	Rozwiązywanie równań z uławkami
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, rozwiązanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Rozwiązywanie równań z uławkami</p> <p>Przykład 1.</p> $\frac{4x + 7}{2} - \frac{5x - 1}{6} = x + 5 \quad / \cdot 6 \quad \rightarrow \quad \text{uwalniamy się od ułamków, obie strony równania mnożymy przez wspólny mianownik ułamków}$

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

$$\cancel{6}^3 \cdot \frac{4x+7}{\cancel{2}_1} - \cancel{6}^1 \cdot \frac{5x-1}{\cancel{6}_1} = 6(x+5) \quad \rightarrow \text{skracamy ułamki}$$

$$3(4x+7) - (5x-1) = 6(x+5) \quad \rightarrow \text{uwalniamy się od nawiasów}$$

$$12x + 21 - 5x + 1 = 6x + 30 \quad \rightarrow \text{redukujemy wyrazy podobne}$$

$$7x + 22 = 6x + 30$$

$$7x - 6x = 30 - 22$$

$$x = 8$$

Sprawdzenie

$$\frac{4 \cdot 8 + 7}{2} - \frac{5 \cdot 8 - 1}{6} = 8 + 5 \quad \rightarrow \text{w miejsce niewiadomej } x \text{ wstawiamy liczbę } 8$$

$$\frac{32 + 7}{2} - \frac{40 - 1}{6} = 13 \quad \rightarrow \text{część obliczeń warto wykonywać w pamięci}$$

$$\frac{39}{2} - \frac{39}{6} = 13 \quad / \cdot 6$$

$$3 \cdot 39 - 39 = 13 \cdot 6$$

$$3 \cdot 39 - 39 = 13 \cdot 6$$

$$2 \cdot 39 = 13 \cdot 6$$

$$78 = 78$$

Przykład 2.

$$\frac{4x-3}{4} = \frac{1}{2} + x \quad / \cdot 4$$

$$4 \cdot \frac{4x-3}{4} = 4 \cdot \frac{1}{2} + 4 \cdot x$$

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$\cancel{4}^1 \cdot \frac{4x-3}{\cancel{4}_1} = \cancel{4}^2 \cdot \frac{1}{\cancel{2}_1} + 4 \cdot x$ $4x - 3 = 2 + 4x$ $0 = 5$ <p>Równanie $\frac{4x-3}{4} = \frac{1}{2} + x$ jest sprzeczne.</p> <p>Przykład 3.</p> $4 - \frac{3x-2}{2} = 5 - 1,5x \quad / \cdot 2$ $8 - (3x - 2) = 10 - 3x$ $8 - 3x + 2 = 10 - 3x$ $10 - 3x = 10 - 3x$ $10 = 10$ <p>Równanie $4 - \frac{3x-2}{2} = 5 - 1,5x$ jest tożsamościowe.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0099
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0099/P
3	Tytuł	Rozwiązywanie równań w postaci proporcji

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, rozwiązanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Równania zapisane w postaci proporcji</p> $\frac{0,4x - 1}{3} = \frac{2x - 5}{2}$ <p>→ równanie ma postać proporcji, 0,4x-1 i 2 to wyrazy skrajne, 3 i 2x-5 to wyrazy środkowe (mnożymy na krzyż)</p> $2(0,4x - 1) = 3(2x - 5)$ <p>→ uwalniamy się od nawiasów</p> $0,8x - 2 = 6x - 15$ $0,8x - 6x = -15 + 2$ $-5,2x = -13 \quad / : (-5,2)$ $x = -13 : (-5,2)$ $x = 2,5$ <p>Sprawdzenie:</p> $\frac{0,4 \cdot 2,5 - 1}{3} = \frac{2 \cdot 2,5 - 5}{2}$ $\frac{1 - 1}{3} = \frac{5 - 5}{2}$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$\frac{0}{3} = \frac{0}{2}$ $0 = 0$
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0100
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0100/S
3	Tytuł	Rozwiązywanie równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, rozwiązanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Rozwiąż równania a) $3(x - 1) = x - 4$ b) $2x - (8 - x) = -2(x - 5)$ c) $\frac{2 - 3x}{6} = \frac{7}{3}$
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0101
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0101/S
3	Tytuł	Rozwiązywanie równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, rozwiązanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Rozwiąż równania a) $-6(2x - 4) = -4x + 8$ b) $-5x + 2(1 - x) = -x - 2(x + 1)$ c) $\frac{3x - 4}{-3} = \frac{5 - 2x}{2}$
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0102
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0102/S
3	Tytuł	Rozwiązywanie równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, rozwiązanie

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>1. Rozwiąż równania</p> <p>a) $0,3(0,4x - 1,2) + 0,36x = 0,6$</p> <p>b) $\frac{x}{3} - \frac{3(x-1)}{2} = -1\frac{1}{6}x + 1,5$</p> <p>2. Dla jakiej liczby a rozwiązaniem $12x + 2(x + 1) = a(x + 2) + 14$ równania jest $x = \sqrt{4}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0103
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0103/S
3	Tytuł	Rozwiązywanie równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, rozwiązanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Zapisz podane informacje w postaci równania</p> <p>a) Bilet do kina dla osoby dorosłej kosztuje x zł, a dla dzieci y zł. Za bilety dla trzech osób dorosłych i 5 dzieci zapłacono 54 zł.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>b) W małej skrzynce mieści się m kg jabłek, a w dużej d kg. W dwóch dużych i jednej małej skrzynce było 120 kg jabłek.</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Wpisz w wolne miejsca odpowiednie wyrażenia:</p> <p>a)</p> $2x - y = 5 \qquad 2x - y = 5 \qquad 2x - y = 5$ $2x = 5 \dots\dots \qquad 2x \dots\dots = y \qquad -y = 5 \dots\dots\dots$ <p>b)</p> $3x + 2y = 1 \qquad 3x + 2y = 1$ $3x = 1 \dots\dots \qquad 2y = 1 \dots\dots$ $x = (1 \dots\dots) : \dots\dots \qquad y = (1 \dots\dots) : \dots\dots$
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0104
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0104/S
3	Tytuł	Rozwiązywanie równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, rozwiązanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zapisz podane informacje w postaci równania</p> <p>a) Jedna róża kosztuje r zł, a jedna gerbera g zł. Za bukiet składający się z trzech róż i gerberę zapłacono 19 zł.</p> <p>b) W małej skrzynce mieści się m kg jabłek, a w dużej d kg. W dwóch dużych i czterech małych skrzynkach było 130 kg jabłek.</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Wpisz w wolne miejsca odpowiednie wyrażenia:</p> <p>a)</p> $3x - y = 5 \qquad 3x - y = 5 \qquad 3x - y = 5$ $3x = 5 \dots\dots \qquad 3x \dots\dots = y \qquad -y = 5 \dots\dots\dots$ <p>b)</p> $2x + 3y = 1 \qquad 2x + 3y = 1$ $2x = 1 \dots\dots \qquad 3y = 1 \dots\dots$ $x = (1 \dots\dots) : \dots\dots \qquad y = (1 \dots\dots) : \dots\dots$
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0105
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0105/S
3	Tytuł	Rozwiązywanie równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, rozwiązanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Zapisz podane informacje w postaci równania</p> <p>a) Bilet do kina dla osoby dorosłej kosztuje x zł, a dla dzieci y zł. Gdyby do kina wybrało się 7 osób dorosłych i 12 dzieci, wtedy bilety dla dorosłych kosztowałyby tyle samo co bilety dla dzieci.</p> <p>b) W małej skrzynce mieści się m kg jabłek, a w dużej d kg. Gdy z jednej małej skrzynki wyjęto 2 kg, a z dużej 5 kg, to wtedy w skrzynkach zostało 35 kg jabłek.</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Wpisz w wolne miejsca odpowiednie wyrażenia:</p> <p>a)</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">$-2x - y = 5$</td> <td style="text-align: center;">$2x - y = 5$</td> <td style="text-align: center;">$2x - y = 5$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$-2x = 5 \dots\dots$</td> <td style="text-align: center;">$2x \dots\dots = y$</td> <td style="text-align: center;">$y = -5 \dots\dots\dots$</td> </tr> </table> <p>b)</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">$-3x - 2y = 1$</td> <td style="text-align: center;">$3x - 2y = 1$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$-3x = 1 \dots\dots$</td> <td style="text-align: center;">$-2y = \dots\dots\dots$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$x = (1 \dots\dots) : \dots\dots\dots$</td> <td style="text-align: center;">$y = \dots\dots\dots \dots\dots\dots$</td> </tr> </table>	$-2x - y = 5$	$2x - y = 5$	$2x - y = 5$	$-2x = 5 \dots\dots$	$2x \dots\dots = y$	$y = -5 \dots\dots\dots$	$-3x - 2y = 1$	$3x - 2y = 1$	$-3x = 1 \dots\dots$	$-2y = \dots\dots\dots$	$x = (1 \dots\dots) : \dots\dots\dots$	$y = \dots\dots\dots \dots\dots\dots$
$-2x - y = 5$	$2x - y = 5$	$2x - y = 5$												
$-2x = 5 \dots\dots$	$2x \dots\dots = y$	$y = -5 \dots\dots\dots$												
$-3x - 2y = 1$	$3x - 2y = 1$													
$-3x = 1 \dots\dots$	$-2y = \dots\dots\dots$													
$x = (1 \dots\dots) : \dots\dots\dots$	$y = \dots\dots\dots \dots\dots\dots$													
8	Uwagi lub zalecenia													

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0106
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0106/S
3	Tytuł	Układ równań z dwiema niewiadomymi



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, układ równań, rozwiązanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Wskaż układ równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi</p> <p>a) $\begin{cases} p + r^2 = -3 \\ p^2 - 3r = 1,5 \end{cases}$ b) $\begin{cases} a + b = -3 \\ c = d + 2 \end{cases}$ c) $\begin{cases} k = 3n \\ k - 1 = n + 2 \end{cases}$ d) $\begin{cases} t = s - 3 \\ u = 5t \end{cases}$</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Sprawdź, która z par liczb</p> <p>a) $\begin{cases} x = 5 \\ y = 4 \end{cases}$ b) $\begin{cases} x = -3 \\ y = -2 \end{cases}$ c) $\begin{cases} x = 5 \\ y = -2 \end{cases}$ d) $\begin{cases} x = 5 \\ y = 2 \end{cases}$</p> <p>spełnia układ równań $\begin{cases} x - 2y = 9 \\ 2x + y = 8 \end{cases}$</p> <p>Zadanie 3.</p> <p>Zapisz odpowiedni układ równań</p> <p>Różnica liczb x i y równa się -3.</p> <p>Liczba y jest o 3 mniejsza od liczby x</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0107
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0107/S
3	Tytuł	Układ równań z dwiema niewiadomymi
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, układ równań, rozwiązanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Sprawdź, która para liczb <u>nie spełnia</u> układu równań $\begin{cases} 3x - 5y = 2 \\ 2y = 1,2x - 0,8 \end{cases}$</p> <p>a) $\begin{cases} x = 3 \\ y = 1,4 \end{cases}$ b) $\begin{cases} x = -1 \\ y = -1 \end{cases}$ c) $\begin{cases} x = 1 \\ y = 0,2 \end{cases}$ d) $\begin{cases} x = -4 \\ y = 2 \end{cases}$</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Oznaczmy przez x jedną liczbę, przez y drugą liczbę.</p> <p>Suma dwóch liczb równa się 140. Dwadzieścia procent pierwszej liczby równa się 0,8 drugiej liczby. Który układ równań odpowiada opisanej sytuacji:</p> <p>a) $\begin{cases} x + y = 140 \\ 20x = 0,8y \end{cases}$ b) $\begin{cases} x - y = 140 \\ 0,2x = 0,8y \end{cases}$ c) $\begin{cases} x + y = 140 \\ 0,2x = 0,8y \end{cases}$ d) $\begin{cases} x + y = 140 \\ 0,8x = 0,2y \end{cases}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0108
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0108/S
3	Tytuł	Układ równań z dwiema niewiadomymi
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, układ równań, rozwiązanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Para liczb $x = -1$ i $y = 2$ jest rozwiązaniem poniższego układu równań. Wpisz w wolne miejsca odpowiednie liczby.</p> $\begin{cases} \dots\dots x + 2y = 7 \\ -2x = \dots\dots y + 4 \end{cases}$ <p>Zadanie 2.</p> <p>Oznaczmy przez x liczbę większą, przez y liczbę mniejszą.</p> <p>Różnica dwóch liczb równa się 3. Jeżeli większą liczbę pomnożymy przez 5, a od mniejszej odejmiemy 2, to otrzymamy liczby równe. Który układ równań odpowiada opisanej sytuacji:</p> <p>a) $\begin{cases} x - y = 3 \\ 5x = y - 2 \end{cases}$ b) $\begin{cases} x - y = 3 \\ 5y = y - 2 \end{cases}$ c) $\begin{cases} x - y = 3 \\ 5x = y + 2 \end{cases}$ d) $\begin{cases} x - y = 3 \\ 5y = x - 2 \end{cases}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0109
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0109/S
3	Tytuł	Rozwiązywanie układu równań z dwiema niewiadomymi – metodą podstawiania
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, układ równań, rozwiązanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Rozwiąż układ równań metodą podstawiania</p> <p>a) $\begin{cases} x + y = 5 \\ x = -1 \end{cases}$ b) $\begin{cases} 2x - 3y = 4 \\ y = 0 \end{cases}$ c) $\begin{cases} x + 2y = 8 \\ x = 2y \end{cases}$</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Znajdź liczbę spełniającą układ równań:</p> <p>a) $\begin{cases} 5x - 2y = 4 \\ 3x + y = 9 \end{cases}$ b) $\begin{cases} 6x + y = 6 \\ 4x + 3y = 11 \end{cases}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0110
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0110/S
3	Tytuł	Rozwiązywanie układu równań z dwiema niewiadomymi – metodą podstawiania
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, układ równań, rozwiązanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Rozwiąż układ równań metodą podstawiania</p> <p>a) $\begin{cases} x + y = 5 \\ x = -6y \end{cases}$ b) $\begin{cases} 2x - 3y = 4 \\ y = 2x \end{cases}$ c) $\begin{cases} x + 2y = 8 \\ x = y + 2 \end{cases}$</p> <p>Zadanie 2. Znajdź liczbę spełniającą układ równań:</p> <p>a) $\begin{cases} 4x + 10y = 32 \\ -3x - y = 5 \end{cases}$ b) $\begin{cases} 6x - 2y = 4 \\ x + 3y = -4 \end{cases}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0111
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0111/S
3	Tytuł	Rozwiązywanie układu równań z dwiema niewiadomymi – metodą podstawiania



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, układ równań, rozwiązanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Rozwiąż układ równań metodą podstawiania</p> $\text{a) } \begin{cases} x + y = 5 \\ x = \frac{1}{2}y \end{cases} \quad \text{b) } \begin{cases} 2x - 3y = 7 \\ y = 2x \end{cases} \quad \text{c) } \begin{cases} x + 2y = 8 \\ y = 2x + 2 \end{cases}$ <p>Zadanie 2.</p> <p>Znajdź liczbę spełniającą układ równań:</p> $\text{a) } \begin{cases} 0,5x + 0,7y = 0 \\ 2x + 3y = 0 \end{cases} \quad \text{b) } \begin{cases} 5x + \frac{1}{4}y = 1 \\ \frac{1}{4}x + 2y = -8 \end{cases}$
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0112
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0112/W
3	Tytuł	Rozwiązywanie układu równań z dwiema niewiadomymi – metodą podstawiania
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, układ równań, rozwiązanie



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Rozwiąż układ równań metodą podstawiania</p> <p>a) $\begin{cases} 2x - y = -1 \\ -x + y = -y - 4x + 9 \end{cases}$ b) $\begin{cases} 2x - y = 3x - 2y + 8 \\ -2x - 3y + 17 = -x + y \end{cases}$ c) $\begin{cases} -2x + 3x + 6 = x + 2y - 6 \\ 5x + 8y - 19 = 2x - 3y - 7 \end{cases}$</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Znajdź liczbę spełniającą układ równań:</p> <p>a) $\begin{cases} 3(x - 2) - 8y = 2 \\ x - y = 1 \end{cases}$ b) $\begin{cases} -x + 2(y - 5) = -2 \\ 2x + 4y = -2x + y + 1 \end{cases}$ c) $\begin{cases} 3(x - 4) - (y - 9) = -5 \\ 4(x + y - 3) = 3(2x - y + 7) \end{cases}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0113
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0113/S
3	Tytuł	Rozwiązywanie układu równań z dwiema niewiadomymi – metodą przeciwnych współczynników
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, układ równań, rozwiązanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Rozwiąż układ równań metodą przeciwnych współczynników</p> <p>a) $\begin{cases} x + y = 5 \\ 2x - y = 3 \end{cases}$ b) $\begin{cases} 2x + 5y = 16 \\ -3x - y = 5 \end{cases}$ c) $\begin{cases} x + 2y = 3 \\ 2x + 2y = -3 \end{cases}$</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>W każdym równaniu uwolnij się od nawiasów i rozwiąż układ równań metodą przeciwnych współczynników</p> <p>a) $\begin{cases} 2x + 3(y - 2) = 1 \\ x + 2y = 8 \end{cases}$ b) $\begin{cases} x + 3y = 4 \\ 6(x - 2) - 2y = -8 \end{cases}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0114
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0114/S
3	Tytuł	Rozwiązywanie układu równań z dwiema niewiadomymi – metodą przeciwnych współczynników
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, układ równań, rozwiązanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Rozwiąż układ równań metodą przeciwnych współczynników</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$\text{a) } \begin{cases} 3x + y = 1 \\ -3x + y = 13 \end{cases} \quad \text{b) } \begin{cases} -2x + y = 6 \\ 3x - 2y = -9 \end{cases} \quad \text{c) } \begin{cases} 2x - y = 4 \\ x - 2y = -1 \end{cases}$ <p>Zadanie 2. W każdym równaniu uwolnij się od nawiasów i rozwiąż układ równań metodą przeciwnych współczynników</p> $\text{a) } \begin{cases} x + y = 0 \\ 2(x + 2) + 4y = 5 \end{cases} \quad \text{b) } \begin{cases} 2y - x = 8 \\ 4(x - 1) + 3(y + 2) = 3 \end{cases}$
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0115
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0115/S
3	Tytuł	Rozwiązywanie układu równań z dwiema niewiadomymi – metodą przeciwnych współczynników
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, układ równań, rozwiązanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Rozwiąż układ równań metodą przeciwnych współczynników</p> $\text{a) } \begin{cases} 2(x - 2) + 4(y - 3) = -2 \\ x - y = -2 \end{cases} \quad \text{b) } \begin{cases} 5(x + 3) - 3(y + 4) = -1 \\ (2x - y) - (3x + 2y) = 8 \end{cases}$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		c) $\begin{cases} 2(x+3) - (2y-3) = 5(x+2) - 4(y-2) \\ 3(3x=y) + 4(y-3x) = 5(y+x) + 2(2y-x) \end{cases}$
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0116
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0116/W
3	Tytuł	Rozwiązywanie układu równań z dwiema niewiadomymi – metodą przeciwnych współczynników cz. 2
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, układ równań, rozwiązanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Rozwiąż układ równań metodą przeciwnych współczynników</p> <p>a) $\begin{cases} 2x + 3y = -4 \\ 5x + 6y = -7 \end{cases}$ b) $\begin{cases} 4(x+2) = 1 - 5y \\ 3(y+2) = 3 - 2x \end{cases}$ c) $\begin{cases} 2(x+y) - 3(x-y) = 4 \\ 4(x+y) - 7(x-y) = 4 \end{cases}$</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>W każdym równaniu uwolnij się od ułamków i rozwiąż układy równań</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$\text{a) } \begin{cases} \frac{x}{2} - \frac{y}{3} = 1 \\ \frac{x}{4} + \frac{2y}{3} = 8 \end{cases} \quad \text{b) } \begin{cases} \frac{x}{4} + \frac{y}{4} = 2 \\ \frac{x}{6} - 2 = -\frac{y}{3} \end{cases} \quad \text{c) } \begin{cases} \frac{x+y}{2} - \frac{2y}{3} = \frac{5}{2} \\ \frac{3x}{2} + 2y = 0 \end{cases}$
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0117
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0117/S
3	Tytuł	Ile rozwiązań może mieć układ równań?
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, układ równań, rozwiązanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Podaj liczbę rozwiązań układu równań.</p> $\text{a) } \begin{cases} 2x - 3y = 1 \\ 3x - 2y = 4 \end{cases} \quad \text{b) } \begin{cases} x + 5y = 3 \\ -2x - 10y = -6 \end{cases} \quad \text{c) } \begin{cases} 4x - y = 10 \\ -8x + 2y = 10 \end{cases}$
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0118
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0118/S
3	Tytuł	Ile rozwiązań może mieć układ równań?
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, układ równań, rozwiązanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Podaj liczbę rozwiązań układu równań. $\text{a) } \begin{cases} 5x - 10y = 15 \\ -2x + 4y = -6 \end{cases} \quad \text{b) } \begin{cases} 2x + y = 5 \\ 2y - x = 5 \end{cases} \quad \text{c) } \begin{cases} \frac{1}{2}x + \frac{1}{3}y = 1 \\ -6x - 4y = -10 \end{cases}$
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0119
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0119/S
3	Tytuł	Ile rozwiązań może mieć układ równań?
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, układ równań, rozwiązanie
5	Etap edukacyjny	3



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Podaj przykład jakimi liczbami można zastąpić współczynniki a i b, aby poniższy układ miał nieskończenie wiele rozwiązań</p> $\begin{cases} 3x - 4y = 5 \\ 6x + ay = b \end{cases}$ <p>Zadanie 2.</p> <p>Dla jakich wartości m poniższy układ nie ma rozwiązania?</p> $\begin{cases} 2x + y = -6 \\ mx - 2y = -8 \end{cases}$
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0120
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0120/S
3	Tytuł	Rozwiązywanie zadań tekstowych za pomocą układu równań
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, układ równań, rozwiązanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 1.</p> <p>W każdym podpunkcie Przeprowadź analizę zadania, ułóż układ równań i rozwiąż go i sprawdź, czy rozwiązanie spełnia warunki zadania.</p> <p>a) Suma dwóch liczb równa się 15, a ich różnica 1. Znajdź te liczby</p> <p>b) Suma cyfr liczby dwucyfrowej równa się 12. Jeżeli przestawimy w niej cyfry, to otrzymamy liczbę o 54 większą od pierwotnej. Jaka to liczba?</p> <p>c) Suma dwóch liczb naturalnych wynosi 100. Jeżeli większą z nich podzielimy przez mniejszą, to otrzymamy 5 i resztę 4. Jakie to liczby?</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>W każdym podpunkcie przeprowadź analizę zadania, ułóż układ równań i rozwiąż go i sprawdź, czy rozwiązanie spełnia warunki zadania.</p> <p>a) W dwóch bańkach było 120 litrów mleka. Gdyby z pierwszej bańki odlano 30 l, to w obydwu bańkach byłoby tyle samo mleka. Ile mleka było na początku w każdej bańce?</p> <p>b) W dwóch bańkach znajdowało się 150 litrów mleka. Gdyby z jednej bańki przelać 20 l do drugiej bańki, wtedy w obu byłoby tyle samo mleka. Ile mleka było na początku w każdej bańce?</p> <p>c) W dwóch bańkach znajduje się mleko. W pierwszej bańce jest dwa razy więcej mleka niż w drugiej. Kiedy z każdej bańki odlejemy po 20 l, to w pierwszej pozostanie 3 razy więcej niż w drugiej. Ile mleka było na początku w każdej bańce?</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0121
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0121/S
3	Tytuł	Rozwiązywanie zadań tekstowych za pomocą układu równań – wiek osób



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

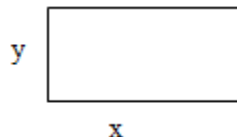
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, układ równań, rozwiązanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word 1. Ojciec i syn mają razem 59 lat. Siedem lat temu ojciec i był cztery razy starszy od syna. Ile lat ma ojciec, a ile syn? 2. Zbyszek jest o 6 lat starszy od Zuzy. Cztery lata temu Zbyszek był dwa razy starszy od Zuzy. Ile lat ma Zbyszek, a ile Zuza? 3. Gdy ojciec będzie w wieku babci, będzie miał razem ze swoją córką 81 lat. Gdy córka będzie w wieku ojca, ojciec i córka będą mieli razem 79 lat, a ojciec i babcia 126 lat. Ile lat mają obecnie córka ojciec i babcia?
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0122
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0122/P
3	Tytuł	Rozwiązywanie zadań tekstowych za pomocą układu równań – związki miarowe w figurach
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, układ równań, rozwiązanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Obwód prostokąta jest równy 34. Oblicz długości boków tego prostokąta, wiedząc że, jeden z jego boków jest dłuższy od drugiego o 3. Rozwiązanie:



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Analiza zadania (ustalamy co oznaczać będą niewiadome i zapisujemy wszystkie informacje z zadania, czasami warto wykonać rysunek pomocniczy i na nim zaznaczyć)



x – długość prostokąta

y – szerokość prostokąta

$2x + 2y$ - obwód prostokąta
34 - obwód prostokąta

$$2x + 2y = 34$$

$x - y$ - różnica boków (jeden jest dłuższy od drugiego)
3 - różnica boków (jeden jest dłuższy od drugiego o 3)

$$x - y = 3$$

Układ równań i jego rozwiązanie (na podstawie analizy zadania budujemy układ równań)

$$\begin{cases} 2x + 2y = 34 \\ x - y = 3 \quad / \cdot 2 \end{cases}$$

tworzymy przeciwne współczynniki przy niewiadomej y

$$+ \begin{cases} 2x + 2y = 34 \\ 2x - 2y = 6 \end{cases}$$

$$\hline 4x = 40$$

$$x = 10$$

$$\begin{cases} x = 10 \\ x - y = 3 \end{cases}$$

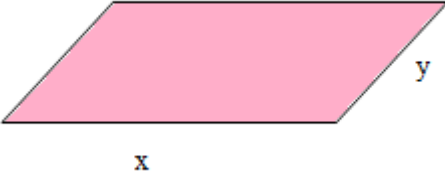


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$\begin{cases} x = 10 \\ 10 - y = 3 \end{cases}$ $\begin{cases} x = 10 \\ 10 - 3 = y \end{cases}$ $\begin{cases} x = 10 \\ y = 7 \end{cases}$ <p>Sprawdzenie rozwiązania z warunkami zadania</p> $2 \cdot 10 + 2 \cdot 7 = 34$ $20 + 14 = 34$ $34 = 34$ $10 - 7 = 3$ $3 = 3$ <p>obwód prostokąta równa się 34</p> <p>jeden bok jest dłuższy od drugiego o 3</p> <p>Odpowiedź: Długości boków prostokąta to 10 i 7.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0123
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0123/P
3	Tytuł	Rozwiązywanie zadań tekstowych za pomocą układu równań – związki miarowe w figurach
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, układ równań, rozwiązanie
5	Etap edukacyjny	3

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Obwód równoległoboku wynosi 54 cm. Znajdź długości boków równoległoboku wiedząc, że stosunek długości jego boków wynosi $\frac{4}{5}$.</p> <p>Rozwiązanie:</p> <p>Analiza zadania (ustalamy co oznaczać będą niewiadome i zapisujemy wszystkie informacje z zadania, czasami warto wykonać rysunek pomocniczy i na nim zaznaczyć)</p>  <p>x – dłuższy bok równoległoboku y – krótszy bok równoległoboku</p> $\begin{array}{l l} 2x + 2y - \text{obwód równoległoboku} & \\ 54 - \text{obwód równoległoboku} & 2x + 2y = 54 \end{array}$ $\begin{array}{l l} \frac{y}{x} - \text{stosunek boku krótszego do dłuższego (bo ułamek jest mniejszy od 1)} & \\ \frac{4}{5} - \text{stosunek boku krótszego do dłuższego (bo ułamek jest mniejszy od 1)} & \frac{y}{x} = \frac{4}{5} \end{array}$ <p>Układ równań j jego rozwiązanie (na podstawie analizy zadania budujemy układ równań)</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

$$\begin{cases} 2x + 2y = 54 & /:2 \rightarrow \text{obie strony równania dzielimy przez 2, aby mieć do czynienia z mniejszymi liczbami} \\ \frac{y}{x} = \frac{4}{5} & \rightarrow \text{to równanie w postaci proporcji, więc mnożymy na krzyż} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + y = 27 \\ 5y = 4x \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + y = 27 \\ 5y - 4x = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + y = 27 \\ -4x + 5y = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + y = 27 & /:4 \\ -4x + 5y = 0 \end{cases} \rightarrow \text{tworzymy przeciwne współczynniki przy niewiadomej x}$$

$$+ \begin{cases} 4x + 4y = 108 \\ -4x + 5y = 0 \end{cases}$$

$$9y = 108 \quad /:9$$

$$y = 12$$

$$\begin{cases} y = 12 \\ 2x + 2y = 54 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 12 \\ 2x + 2 \cdot 12 = 54 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 12 \\ 2x = 30 \end{cases}$$

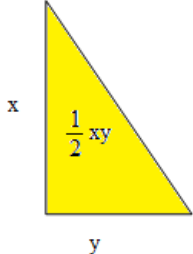
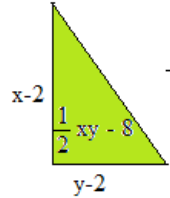
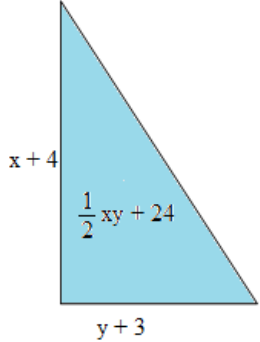


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$\begin{cases} y = 12 \\ x = 15 \end{cases}$ <p>Sprawdzenie rozwiązania z warunkami zadania</p> $2 \cdot 12 + 2 \cdot 15 = 54$ $24 + 30 = 54$ $54 = 54$ $\frac{12}{15} = \frac{4}{5}$ $\frac{4}{5} = \frac{4}{5}$ <p>obwód równoległoboku równa się 54</p> <p>stosunek boku krótszego do dłuższego równa się $\frac{4}{5}$</p> <p>Odpowiedź: Boki równoległoboku mają długość 12 cm i 15 cm</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0124
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0124/P
3	Tytuł	Rozwiązywanie zadań tekstowych za pomocą układu równań – związki miarowe w figurach
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, układ równań, rozwiązanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Jeżeli w trójkącie prostokątnym każdą z przyprostokątnych zmniejszymy o 2cm, to jego pole zmniejszy się o 8 cm². Natomiast pole trójkąta zwiększy się o 24 cm², jeżeli jedną przyprostokątną zwiększymy o 4 cm, a drugą o 3 cm. Oblicz długości przyprostokątnych?</p> <p>Rozwiązanie:</p> <p>Analiza zadania (ustalamy co oznaczać będą niewiadome i zapisujemy wszystkie informacje z zadania, czasami warto wykonać rysunek pomocniczy i na nim zaznaczyć)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>x $\frac{1}{2}xy$ y</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>$x-2$ $\frac{1}{2}(xy-8)$ $y-2$</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>$x+4$ $\frac{1}{2}xy+24$ $y+3$</p> </div> </div> <p> x – długość jednej przyprostokątnej y – długość drugiej przyprostokątnej $\frac{1}{2}xy$ – pole trójkąta o przyprostokątnych x i y $x-2$ – długość jednej przyprostokątnej zmniejszonej o 2 cm $y-2$ – długość drugiej przyprostokątnej zmniejszonej o 2 cm </p>
---	----------------------------------	---



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>$\frac{1}{2}(x-2)(y-2)$ - pole trójkąta, gdy każdą przyprostokątną skrócono o 2 cm</p> <p>$\frac{1}{2}xy - 8$ - pole trójkąta, gdy każdą przyprostokątną skrócono o 2 cm</p> <p>$x + 4$ - długość jednej przyprostokątnej zwiększonej o 4 cm</p> <p>$y + 3$ - długość drugiej przyprostokątnej zwiększonej o 3 cm</p> <p>$\frac{1}{2}(x+4)(y+3)$ - pole trójkąta, gdy jedną przyprostokątną zwiększono o 4 cm, a drugą o 3 cm</p> <p>$\frac{1}{2}xy + 24$ - pole trójkąta, gdy jedną przyprostokątną zwiększono o 4 cm, a drugą o 3 cm.</p> <p>Układ równań j jego rozwiązanie (na podstawie analizy zadania budujemy układ równań)</p> $\begin{cases} \frac{1}{2}(x-2)(y-2) = \frac{1}{2}xy - 8 & / \cdot 2 \\ \frac{1}{2}(x+4)(y+3) = \frac{1}{2}xy + 24 & / \cdot 2 \end{cases}$ $\begin{cases} (x-2)(y-2) = xy - 16 \\ (x+4)(y+3) = xy + 48 \end{cases}$ $\begin{cases} xy - 2x - 2y + 4 = xy - 16 \\ xy + 3x + 4y + 12 = xy + 48 \end{cases}$ $\begin{cases} -2x - 2y + 4 = -16 \\ 3x + 4y + 12 = 48 \end{cases}$	$\frac{1}{2}(x-2)(y-2) = \frac{1}{2}xy - 8$ $\frac{1}{2}(x+4)(y+3) = \frac{1}{2}xy + 24$
--	--	--	---



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

$$\begin{cases} -2x - 2y = -20 & / \cdot 3 \\ 3x + 4y = 36 & / \cdot 2 \end{cases}$$

$$+ \begin{cases} -6x - 6y = -60 \\ 6x + 8y = 72 \end{cases}$$

$$2y = 12$$

$$y = 6$$

$$\begin{cases} y = 6 \\ 3x + 4 \cdot 6 = 36 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 6 \\ 3x = 12 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 6 \\ x = 4 \end{cases}$$

Sprawdzenie rozwiązania z warunkami zadania

$$\begin{cases} \frac{1}{2}(4-2)(6-2) = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6 - 8 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{1}{2}(4+4)(6+3) = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6 + 24 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 4 = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6 - 8 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 9 = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6 + 24 \end{cases}$$

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$\begin{cases} 4 = 12 - 8 \\ 36 = 12 + 24 \end{cases}$ $\begin{cases} 4 = 4 \\ 36 = 36 \end{cases}$ <p>Odpowiedź: Przyprostokątne trójkąta mają długość 6 cm i 4 cm.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0125
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0125/P
3	Tytuł	Rozwiązywanie zadań tekstowych za pomocą układu równań – obliczenia procentowe
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, układ równań, rozwiązanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Suma 5% pierwszej liczby i 4% drugiej liczby wynosi 46, a suma 4% pierwszej liczby i 5% drugiej liczby wynosi 44. Znajdź obie liczby</p> <p>Rozwiązanie:</p> <p>Analiza zadania (ustalamy co oznaczać będą niewiadome i zapisujemy wszystkie informacje z zadania, czasami warto wykonać rysunek pomocniczy i na nim zaznaczyć)</p> <p>x – pierwsza liczba y – druga liczba</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>0,05x – 5% pierwszej liczby 0,04y – 4% drugiej liczby</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> $0,05x + 0,04y$ - suma 5% pierwszej liczby i 4% drugiej liczby 46 - suma 5% pierwszej liczby i 4% drugiej liczby </td> <td style="padding: 5px;">$0,05x + 0,04y = 46$</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> $0,04x + 0,05y$ - suma 4% pierwszej liczby i 5% drugiej liczby 44 - suma 4% pierwszej liczby i 5% drugiej liczby </td> <td style="padding: 5px;">$0,04x + 0,05y = 44$</td> </tr> </table> <p>Układ równań i jego rozwiązanie (na podstawie analizy zadania budujemy układ równań)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> $\begin{cases} 0,05x + 0,04y = 46 \quad / \cdot 100 \\ 0,04x + 0,05y = 44 \quad / \cdot 100 \end{cases}$ </td> <td style="padding: 5px;">uwalniamy się od ułamków dziesiętnych</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> $\begin{cases} 5x + 4y = 4600 \quad / \cdot (-4) \\ 4x + 5y = 4400 \quad / \cdot 5 \end{cases}$ </td> <td style="padding: 5px;">tworzymy przeciwne współczynniki przy niewiadomej x</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> $\begin{aligned} & \begin{cases} -20x - 16y = -18400 \\ 20x + 25y = 22000 \end{cases} \\ & + \\ & \hline & 9y = 3600 \\ & y = 400 \end{aligned}$ </td> <td></td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> $\begin{cases} y = 400 \\ 4x + 5y = 4400 \end{cases}$ </td> <td></td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> $\begin{cases} y = 400 \\ 4x + 5 \cdot 400 = 4400 \end{cases}$ </td> <td></td> </tr> </table>	$0,05x + 0,04y$ - suma 5% pierwszej liczby i 4% drugiej liczby 46 - suma 5% pierwszej liczby i 4% drugiej liczby	$0,05x + 0,04y = 46$	$0,04x + 0,05y$ - suma 4% pierwszej liczby i 5% drugiej liczby 44 - suma 4% pierwszej liczby i 5% drugiej liczby	$0,04x + 0,05y = 44$	$\begin{cases} 0,05x + 0,04y = 46 \quad / \cdot 100 \\ 0,04x + 0,05y = 44 \quad / \cdot 100 \end{cases}$	uwalniamy się od ułamków dziesiętnych	$\begin{cases} 5x + 4y = 4600 \quad / \cdot (-4) \\ 4x + 5y = 4400 \quad / \cdot 5 \end{cases}$	tworzymy przeciwne współczynniki przy niewiadomej x	$\begin{aligned} & \begin{cases} -20x - 16y = -18400 \\ 20x + 25y = 22000 \end{cases} \\ & + \\ & \hline & 9y = 3600 \\ & y = 400 \end{aligned}$		$\begin{cases} y = 400 \\ 4x + 5y = 4400 \end{cases}$		$\begin{cases} y = 400 \\ 4x + 5 \cdot 400 = 4400 \end{cases}$	
$0,05x + 0,04y$ - suma 5% pierwszej liczby i 4% drugiej liczby 46 - suma 5% pierwszej liczby i 4% drugiej liczby	$0,05x + 0,04y = 46$															
$0,04x + 0,05y$ - suma 4% pierwszej liczby i 5% drugiej liczby 44 - suma 4% pierwszej liczby i 5% drugiej liczby	$0,04x + 0,05y = 44$															
$\begin{cases} 0,05x + 0,04y = 46 \quad / \cdot 100 \\ 0,04x + 0,05y = 44 \quad / \cdot 100 \end{cases}$	uwalniamy się od ułamków dziesiętnych															
$\begin{cases} 5x + 4y = 4600 \quad / \cdot (-4) \\ 4x + 5y = 4400 \quad / \cdot 5 \end{cases}$	tworzymy przeciwne współczynniki przy niewiadomej x															
$\begin{aligned} & \begin{cases} -20x - 16y = -18400 \\ 20x + 25y = 22000 \end{cases} \\ & + \\ & \hline & 9y = 3600 \\ & y = 400 \end{aligned}$																
$\begin{cases} y = 400 \\ 4x + 5y = 4400 \end{cases}$																
$\begin{cases} y = 400 \\ 4x + 5 \cdot 400 = 4400 \end{cases}$																



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$\begin{cases} y = 400 \\ 4x + 2000 = 4400 \end{cases}$ $\begin{cases} y = 400 \\ 4x = 2400 \end{cases}$ $\begin{cases} y = 400 \\ x = 600 \end{cases}$ <p>Sprawdzenie rozwiązania z warunkami zadania</p> $0,05 \cdot 600 + 0,04 \cdot 400 = 46$ $30 + 16 = 46$ $46 = 46$ <p style="text-align: right;">suma 5% pierwszej liczby i 4% drugiej liczby równa się 46</p> $0,04 \cdot 600 + 0,05 \cdot 400 = 44$ $24 + 20 = 44$ $44 = 44$ <p style="text-align: right;">suma 4% pierwszej liczby i 5% drugiej liczby równa się 44</p> <p>Odpowiedź: Szukane liczby to 600 i 400.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0126
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0126/P
3	Tytuł	Rozwiązywanie zadań tekstowych za pomocą układu równań – obliczenia procentowe



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, układ równań, rozwiązanie								
5	Etap edukacyjny	3								
6	Rodzaj adresata	2								
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Za dwa różne podręczniki zapłacono 28,80 zł. Gdyby jeden podręcznik był o 25% droższy, a drugi o 25% tańszy, to ceny obu podręczników byłyby równe. Oblicz cenę każdego podręcznika.</p> <p>Rozwiązanie:</p> <p>Analiza zadania (ustalamy co oznaczać będą niewiadome i zapisujemy wszystkie informacje z zadania, czasami warto wykonać rysunek pomocniczy i na nim zaznaczyć)</p> <p>x- cena jednego podręcznika y - cena drugiego podręcznika</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> $x + y$ - cena dwóch podręczników 28,80 zł - cena dwóch podręczników </td> <td style="padding: 5px;"> $x + y = 28,80$ </td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> $125\%x = 1,25x$ - cena pierwszego podręcznika (gdyby był o 25% droższy $100\% + 25\% = 125\%$) </td> <td style="padding: 5px;"> $1,25x = 0,75y$ (po zmianie cen, oba podręczniki są w tej samej cenie) </td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> $75\%y = 0,75y$ - cena drugiego podręcznika (gdyby był o 25% tańszy $100\% - 25\% = 75\%$) </td> <td></td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">1</p> <p>Układ równań i jego rozwiązanie (na podstawie analizy zadania budujemy układ równań)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> $\begin{cases} x + y = 28,80 \\ 1,25x = 0,75y \quad / \cdot 100 \end{cases}$ </td> <td style="padding: 5px;"> uwalniamy się od ułamków dziesiętnych </td> </tr> </table>	$x + y$ - cena dwóch podręczników 28,80 zł - cena dwóch podręczników	$x + y = 28,80$	$125\%x = 1,25x$ - cena pierwszego podręcznika (gdyby był o 25% droższy $100\% + 25\% = 125\%$)	$1,25x = 0,75y$ (po zmianie cen, oba podręczniki są w tej samej cenie)	$75\%y = 0,75y$ - cena drugiego podręcznika (gdyby był o 25% tańszy $100\% - 25\% = 75\%$)		$\begin{cases} x + y = 28,80 \\ 1,25x = 0,75y \quad / \cdot 100 \end{cases}$	uwalniamy się od ułamków dziesiętnych
$x + y$ - cena dwóch podręczników 28,80 zł - cena dwóch podręczników	$x + y = 28,80$									
$125\%x = 1,25x$ - cena pierwszego podręcznika (gdyby był o 25% droższy $100\% + 25\% = 125\%$)	$1,25x = 0,75y$ (po zmianie cen, oba podręczniki są w tej samej cenie)									
$75\%y = 0,75y$ - cena drugiego podręcznika (gdyby był o 25% tańszy $100\% - 25\% = 75\%$)										
$\begin{cases} x + y = 28,80 \\ 1,25x = 0,75y \quad / \cdot 100 \end{cases}$	uwalniamy się od ułamków dziesiętnych									



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$\begin{cases} x + y = 28,80 \\ 125x = 75y \quad / : 25 \end{cases}$		
		$\begin{cases} x + y = 28,80 \\ 5x = 3y \end{cases}$		
		$\begin{cases} x + y = 28,80 \quad / \cdot (-5) \\ 5x - 3y = 0 \end{cases}$		tworzymy przeciwne współczynniki przy niewiadomej x
		$+ \begin{cases} -5x - 5y = -144 \\ 5x - 3y = 0 \end{cases}$ <hr style="width: 100%; margin: 0;"/> $-8y = -144$ $y = 18$		
		$\begin{cases} y = 18 \\ x + y = 28,80 \end{cases}$		
		$\begin{cases} y = 18 \\ x + 18 = 28,80 \end{cases}$		
		$\begin{cases} y = 18 \\ x = 10,80 \end{cases}$		
		Sprawdzenie rozwiązania z warunkami zadania		
		$18 + 10,80 = 28,80$		cena dwóch podręczników równa się 28,80 zł
		$28,80 = 28,80$		
		$75\% \text{ liczby } 18 = 0,75 \cdot 18 = 13,50$		cena obu podręczników po podwyżce ceny
		$125\% \text{ liczby } 10,80 = 1,25 \cdot 10,80 = 13,50$		jednego i obniżce drugiego jest taka sama



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		Odpowiedź: Jeden podręcznik kosztuje 18 zł, a drugi 10,80 zł.
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji				
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0127				
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0127/P				
3	Tytuł	Rozwiązywanie zadań tekstowych za pomocą układu równań – obliczenia procentowe				
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, układ równań, rozwiązanie				
5	Etap edukacyjny	3				
6	Rodzaj adresata	1				
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Właściciel komiksu sprowadził z zagranicy dwa samochody za 30 000 zł, po czym sprzedał je z 20 – procentowym zyskiem. Za ile złotych kupił każdy samochód, jeśli ze sprzedaży pierwszego uzyskał 15% zysku, a drugiego 30% zysku?</p> <p>Rozwiązanie:</p> <p>Analiza zadania (ustalamy co oznaczać będą niewiadome i zapisujemy wszystkie informacje z zadania, czasami warto wykonać rysunek pomocniczy i na nim zaznaczyć)</p> <p>x- cena zakupu pierwszego samochodu y - cena zakupu drugiego samochodu</p> <table style="border-collapse: collapse; margin-left: 20px;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 10px;">$x + y$ - cena zakupu dwóch samochodów</td> <td style="padding-left: 10px;">$x + y = 30\ 000$</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 10px;">30 000 - cena zakupu dwóch samochodów</td> <td></td> </tr> </table>	$x + y$ - cena zakupu dwóch samochodów	$x + y = 30\ 000$	30 000 - cena zakupu dwóch samochodów	
$x + y$ - cena zakupu dwóch samochodów	$x + y = 30\ 000$					
30 000 - cena zakupu dwóch samochodów						



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

$0,20 \cdot 30000 = 6000$ - zysk ze sprzedaży samochodów

$0,15x$ – zysk ze sprzedaży pierwszego samochodu

$0,30y$ – zysk ze sprzedaży drugiego samochodu

$0,15x + 0,30y$ – zysk ze sprzedaży dwóch samochodów

$$0,15x + 0,30y = 6000$$

Układ równań i jego rozwiązanie (na podstawie analizy zadania budujemy układ równań)

$$\begin{cases} x + y = 30000 \\ 0,15x + 0,30y = 6000 \end{cases} \cdot 100$$

uwalniamy się od ułamków dziesiętnych

$$\begin{cases} x + y = 30000 & / \cdot (-15) \\ 15x + 30y = 600000 \end{cases}$$

$$+ \begin{cases} -15x - 15y = -450000 \\ 15x + 30y = 600000 \end{cases}$$

$$15y = 150000$$

$$y = 10000$$

$$\begin{cases} y = 10000 \\ x + y = 30000 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 10000 \\ x + 10000 = 30000 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 10000 \\ x = 20000 \end{cases}$$

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Sprawdzenie rozwiązania z warunkami zadania</p> $10000 + 20000 = 30000$ $30000 = 30000$ $15\% \text{ liczby } 20000 = 0,15 \cdot 20000 = 3\ 000$ $30\% \text{ liczby } 10\ 000 = 0,3 \cdot 10\ 000 = 3\ 000$ $20\% \text{ liczby } 30\ 000 = 0,2 \cdot 30\ 000 = 6\ 000$ <p>Odowiedź: Właściciel komiksu kupił jeden samochód za 20 000 zł, a drugi za 10 000 zł.</p>	<p>cena dwóch samochodów równa się 30 000 zł</p> <p>zysk na każdym samochodzie wyniósł 3000 zł czyli na sprzedaży łącznie zyskał 6 000 zł</p> <p>zysk ze sprzedaży dwóch samochodów wyniósł 6 000 zł</p>
8	Uwagi lub zalecenia		

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0128
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0128/P
3	Tytuł	Rozwiązywanie zadań tekstowych za pomocą układu równań – stężenia procentowe
4	Słowa kluczowe	Równanie, niewiadoma, układ równań, rozwiązanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Przykład 1.</p> <p>Ile gramów czystego cukru jest w 250g syropu 18 - procentowego?</p> <p>Stężenie syropu informuje jaki procent masy roztworu stanowi cukier.</p> <p>W syropie jest 18% liczby 250 czystego cukru, czyli $0,18 \cdot 250 = 45$</p> <p>Odpowiedź: W 250 g 18 – procentowego syropu jest 45 g czystego cukru.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Przykład 2.

Oblicz ile soli jest w 600 g solanki o stężeniu 16%.

Stężenie informuje jaki procent masy roztworu stanowi sól

W solance jest 16% liczby 600 soli, czyli $0,16 \cdot 600 = 96$

Odpowiedź: W 600 gramach 16% solanki znajduje się 96 g soli

Przykład 3.

Co waży więcej: sól w 320g 43 –procentowej solanki czy cukier w 360g syropu o stężeniu 48%

W solance jest 43% liczby 320 soli, czyli $0,43 \cdot 320 = 137,6$ g

W syropie jest 48% liczby 360 cukru, czyli $0,48 \cdot 360 = 172,8$ g

$137,6 < 172,8$

Odpowiedź : Więcej waży cukier.

Przykład 4

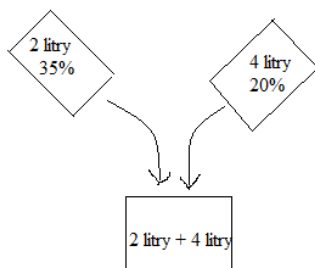
Zmieszano 2 litry 35 – procentowego kwasu solnego z 4 litrami 20 –procentowego kwasu solnego. Oblicz stężenie procentowe otrzymanego kwasu.

Rozwiązanie:

Obliczamy ile czystego kwasu jest w każdym roztworze

W 2 litrach 35% kwasu solnego jest $0,35 \cdot 2 = 0,7$ czystego kwasu.

W 4 litrach 20% kwasu solnego jest $0,20 \cdot 4 = 0,8$ czystego kwasu.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Po zmieszaniu 2l i 4 l otrzymujemy 6 l mieszaniny, w której znajduje się $0,7 + 0,8 = 1,5$ g czystego kwasu. Stężenie informuje jakim procentem mieszaniny jest czysty kwas czyli</p> $\frac{1,5}{6} \cdot 100\% = 25\%$ <p>Odpowiedź. Otrzymamy 6 litrów kwasu o stężeniu 25%.</p> <p>Przykład 5.</p> <p>W pierwszym naczyniu znajduje się roztwór kwasu solnego o stężeniu 12%, a drugim o stężeniu 24%. Po ile litrów każdego z roztworów należy użyć, aby otrzymać po zmieszaniu 8,4l roztworu 20 –procentowego?</p> <p>Rozwiązanie:</p> <p>Analiza zadania (ustalamy co oznaczać będą niewiadome i zapisujemy wszystkie informacje z zadania, czasami warto wykonać rysunek pomocniczy i na nim zaznaczyć)</p> <p>x –liczba litrów kwasu 12 % y – liczba litrów kwasu 24%</p> <table style="border-collapse: collapse; margin-left: 20px;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 10px;"> $x + y$ - liczba litrów mieszaniny $8,4$ - liczba litrów mieszaniny </td> <td style="padding-left: 10px;"> $x + y = 8,4$ </td> </tr> </table> <table style="border-collapse: collapse; margin-left: 20px;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 10px;"> $0,12x$ - masa czystego kwasu w x litrach kwasu solnego o stężeniu 12% $0,24y$ - masa czystego kwasu o stężeniu 24% $0,12x + 0,24y$ - masa czystego kwasu w mieszaninie czyli w 8,4l $0,2 \cdot 8,4$ - masa czystego kwasu w 8,4 l kwasu solnego o stężeniu 20% </td> <td style="padding-left: 10px;"> $0,12x + 0,24y = 0,2 \cdot 8,4$ </td> </tr> </table> <p>Układ równań i jego rozwiązanie (na podstawie analizy zadania budujemy układ równań)</p> $\begin{cases} x + y = 8,4 \\ 0,12x + 0,24y = 0,2 \cdot 8,4 \end{cases}$ $\begin{cases} x + y = 8,4 \\ 0,12x + 0,24y = 1,68 \quad / : 0,12 \end{cases}$	$x + y$ - liczba litrów mieszaniny $8,4$ - liczba litrów mieszaniny	$x + y = 8,4$	$0,12x$ - masa czystego kwasu w x litrach kwasu solnego o stężeniu 12% $0,24y$ - masa czystego kwasu o stężeniu 24% $0,12x + 0,24y$ - masa czystego kwasu w mieszaninie czyli w 8,4l $0,2 \cdot 8,4$ - masa czystego kwasu w 8,4 l kwasu solnego o stężeniu 20%	$0,12x + 0,24y = 0,2 \cdot 8,4$
$x + y$ - liczba litrów mieszaniny $8,4$ - liczba litrów mieszaniny	$x + y = 8,4$					
$0,12x$ - masa czystego kwasu w x litrach kwasu solnego o stężeniu 12% $0,24y$ - masa czystego kwasu o stężeniu 24% $0,12x + 0,24y$ - masa czystego kwasu w mieszaninie czyli w 8,4l $0,2 \cdot 8,4$ - masa czystego kwasu w 8,4 l kwasu solnego o stężeniu 20%	$0,12x + 0,24y = 0,2 \cdot 8,4$					



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$\begin{cases} x + y = 8,4 & / \cdot (-2) \\ x + 2y = 14 \end{cases}$ $+ \begin{cases} -2x - 2y = -16,8 \\ x + 2y = 14 \end{cases}$ <hr style="width: 20%; margin-left: 0;"/> $-x = -2,8$ $x = 2,8$ $\begin{cases} x = 2,8 \\ x + y = 8,4 \end{cases}$ $\begin{cases} x = 2,8 \\ 2,8 + y = 8,4 \end{cases}$ $\begin{cases} x = 2,8 \\ y = 5,9 \end{cases}$ <p>Sprawdzenie rozwiązania z warunkami zadania</p> $2,8 + 5,6 = 8,4 \quad \left \begin{array}{l} \text{po zmieszaniu } 2,8 \text{ l i } 5,6 \text{ l} \\ \text{otrzymano } 8,4 \text{ l mieszanki} \end{array} \right.$ $8,4 = 8,4$ $0,12 \cdot 2,8 = 0,336 \quad \left \begin{array}{l} \text{po zmieszaniu w mieszaninie} \\ \text{jest } 1,68 \text{ g czystego kwasu} \end{array} \right.$ $0,24 \cdot 5,6 = 1,344$ $0,2 \cdot 8,4 = 1,68 \quad \text{tyle czystego kwasu jest w mieszaninie}$ <p>Odpowiedź: zmieszano 2,8 l kwasu solnego 12- procentowego i 5,6 l kwasu 24 – procentowego.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

VIII. Trójkąty prostokątne

Tematyka zajęć	Zakres indywidualizacji na lekcji		
	Uczeń z zaległościami	Uczeń przeciętny	Uczeń zdolny
Trójkąty prostokątne			
Co to jest twierdzenie?	Uczniowie przypominają sobie działania na potęgach i pierwiastkach (jest to niezbędna umiejętność wykorzystywana na kolejnych lekcjach) grając w grę „Plaster miodu” Tab_0067.		
	Nauczyciel wyjaśnia uczniom pojęcie twierdzenia korzystając z prezentacji TIK_0216. W trakcie prezentacji uczniowie rozwiązują ćwiczenia.		
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie fiszki problemowej TIK_0217	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie fiszki problemowej TIK_0218	
Twierdzenie Pitagorasa	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie rebusu TIK_0219 (pierwsza część myśli Konfucjusza)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie rebusu TIK_0220 (środkowa część myśli Konfucjusza)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie rebusu TIK_0221 (ostatnia część myśli Konfucjusza)
	Odnalezione wyrazy uczniowie wpisują do wspólnego diagramu Tab_0068 (Słucham i zapominam, widzę i pamiętam, robię i rozumiem) ta maksyma znajdzie odzwierciedlenie w lekcji.		
	Uczniowie utrwalają nazwy boków trójkąta prostokątnego wykonując ćwiczenie Tab_0069		
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie fiszki problemowej TIK_0222	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie fiszki problemowej TIK_0223	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie fiszki problemowej TIK_0224
	Nauczyciel prezentuje treść i dowód twierdzenia Pitagorasa korzystając z TIK_0225. W czasie prezentacji uczniowie wykonują ćwiczenia.		
	e-learn_0129		e-learn_0130

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Obliczanie boków trójkąta prostokątnego	Uczniowie przypominają sobie wyłączenie czynnika przed znak pierwiastka (jest to niezbędna umiejętność wykorzystywana na kolejnych lekcjach) grając w grę „Trójki lub pary” Tab_0070. Uczniowie mają możliwość wyboru poziomu gry.		
	Uczniowie zapisują związki między bokami trójkąta prostokątnego wykonując ćwiczenia Tab_0071		
	Nauczyciel wyjaśnia uczniom sposób obliczania boków trójkąta prostokątnego TIK_0226		
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie fizyki problemowej TIK_0227	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie fizyki problemowej TIK_0228	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie fizyki problemowej TIK_0229
	Nauczyciel uczniów prosi o przeczytanie i przeanalizowanie e-learn_0131 (obliczanie boków trójkąta prostokątnego w sytuacjach praktycznych)		
Twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa	Uczniowie poprzez wykonywane ćwiczenia Tab_0072, odkrywają pojęcie twierdzenia odwrotnego. Formułują twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa.		
	Nauczyciel prosi uczniów o zapoznanie się z treścią fizyki problemowej e-learn_0132	Nauczyciel prosi uczniów o zapoznanie się z treścią fizyki problemowej e-learn_0133	Nauczyciel prosi uczniów o zapoznanie się z treścią fizyki problemowej e-learn_0134
	Po zapoznaniu się uczniów z treścią fizyki problemowej e-learn_0132 – 0134 nauczyciel zadaje uczniom pytania celem stwierdzenia stopnia zrozumienia przeczytanych treści.		
	Uczniowie korzystając z e-learn_0132-0134 rozwiązują zadania z fizyki problemowej TIK_0230		
Twierdzenie Pitagorasa i czworokąty	Lekcja 1. Nauczyciel zwraca uwagę uczniów na trójkąty prostokątne występujące w czworokątach korzystając z prezentacji TIK_0231. W trakcie prezentacji uczniowie wykonują ćwiczenia. Obliczają obwody i pola figur stosując twierdzenie Pitagorasa.		
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie fizyki problemowej TIK_0232	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie fizyki problemowej TIK_0233	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie fizyki problemowej TIK_0234
	e-learn_0135	e-learn_0136	e-learn_0137

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	Lekcja 2. Uczniowie wykonując ćwiczenia Tab_0073 odkrywają zastosowanie twierdzenia Pitagorasa w układzie współrzędnych.		
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie fiszki problemowej TIK_0235	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie fiszki problemowej TIK_0236	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie fiszki problemowej TIK_0237
	e-learn_0138 – nauczyciel dzieli uczniów na grupy jednorodne, które opracowują pytania do quizu. Po każdym następnym temacie pytań przybywa. Nauczyciel ostatecznie weryfikuje opracowane pytania i ostateczną wersję quizu (na trzech poziomach) zamiesza na Platformie Moodle. Ustala termin rozwiązania quizu. Uczeń może odpowiadać na pytania z wybranego przez siebie poziomu.		
Przekątna kwadratu	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie fiszki problemowej TIK_0238 (uczniowie poprzez wykonywane ćwiczenia odkrywają związek między długością boku kwadratu a długością przekątnej)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie fiszki problemowej TIK_0239 (uczniowie poprzez wykonywane ćwiczenia odkrywają związek między długością boku kwadratu a długością przekątnej)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie fiszki problemowej TIK_0240 (uczniowie poprzez wykonywane ćwiczenia odkrywają związek między długością boku kwadratu a długością przekątnej)
	Nauczyciel uogólnia dostrzeżoną przez uczniów zależność między bokiem kwadratu, a jego przekątną korzystając z TIK_0241. W trakcie prezentacji uczniowie wykonują ćwiczenie.		
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie fiszki problemowej Tab_0074	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie fiszki problemowej Tab_0075	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie fiszki problemowej Tab_0076
	e-learn_0139 – uczniowie wybierają zadania do rozwiązania, nauczyciel szczególnie zachęca uczniów do rozwiązania zadania 4 i 5, w których występuje zastosowanie przekątnej kwadratu w sytuacjach praktycznych. Nauczyciel przypomina uczniom o układaniu kolejnych pytań i zadań do quizu.		

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Twierdzenie Pitagorasa i trójkąty	Lekcja 1.		
	Nauczyciel prosi uczniów o wykonanie ćwiczenia z fizyki problemowej TIK_0242 (utrwalenie obliczania odcinków w trójkątach, przekątnej prostokąta – hasło trójkąt w muzyce)	Nauczyciel prosi uczniów o wykonanie ćwiczenia z fizyki problemowej TIK_0243 (utrwalenie obliczania odcinków w trójkątach, przekątnej prostokąta – hasło trójkąta w geografii)	Nauczyciel prosi uczniów o wykonanie ćwiczenia z fizyki problemowej TIK_0244 (utrwalenie obliczania odcinków w trójkątach, przekątnej prostokąta – hasło trójkąta w wiedzy o społeczeństwie)
	Uczniowie, pod kierunkiem nauczyciela, rozwiązują zadania z fizyki problemowej Tab_0077. Nauczyciel może polecić uczniom z zaległościami rozpatrzenie figur zielonych, uczniom przeciętnym figur niebieskich, uczniom zdolnym figur żółtych.		
	Nauczyciel prosi uczniów o wykonanie ćwiczenia z fizyki problemowej TIK_0245	Nauczyciel prosi uczniów o wykonanie ćwiczenia z fizyki problemowej TIK_0246	Nauczyciel prosi uczniów o wykonanie ćwiczenia z fizyki problemowej TIK_0247
	Lekcja 2. Uczniowie pod kierunkiem nauczyciela rozwiązują zadania TIK_0248 uwzględniające temat „Twierdzenie Pitagorasa i trójkąty” w kontekście praktycznym.		
	e-learn_0140 – uczniowie podejmują próbę rozwiązania zadań z zastosowania twierdzenia Pitagorasa w kontekście praktycznym. Najlepsze rozwiązania (najbardziej przemawiające do pozostałych uczniów zostaną umieszczone na Platformie Moodle jako e-learn dostępny dla każdego).		
Wysokość w trójkącie równobocznym	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie fizyki problemowej TIK_0249 (uczniowie poprzez wykonywane ćwiczenia odkrywają związek między długością boku trójkąta równobocznego a długością wysokości)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie fizyki problemowej TIK_0250 (uczniowie poprzez wykonywane ćwiczenia odkrywają związek między długością boku trójkąta równobocznego a długością wysokości)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie fizyki problemowej TIK_0251 (uczniowie poprzez wykonywane ćwiczenia odkrywają związek między długością boku trójkąta równobocznego a długością wysokości)
	Nauczyciel uogólnia dostrzeżoną przez uczniów zależność między bokiem trójkąta równobocznego, a jego wysokością korzystając z TIK_0252. W trakcie prezentacji uczniowie wykonują ćwiczenie.		

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	Nauczyciel wyprowadza wzór na pole trójkąta równobocznego korzystając z prezentacji TIK_253		
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie fizyki problemowej Tab_0078	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie fizyki problemowej Tab_0079	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie fizyki problemowej Tab_0080
	Nauczyciel przypomina uczniom o układaniu zadań i pytań do quizu (nawiązanie do e-learn_0137)		
Szczególne trójkąty prostokątne	Lekcja 1.		
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie fizyki problemowej TIK_0254 (uczniowie poprzez wykonywane ćwiczenia odkrywają związek między długościami boków trójkąta prostokątnego o kątach ostrych 45°)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie fizyki problemowej TIK_0255 (uczniowie poprzez wykonywane ćwiczenia odkrywają związek między długościami boków trójkąta prostokątnego o kątach ostrych 45°)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie fizyki problemowej TIK_0256 (uczniowie poprzez wykonywane ćwiczenia odkrywają związek między długościami boków trójkąta prostokątnego o kątach ostrych 45°)
	Nauczyciel uogólnia dostrzeżoną przez uczniów zależność między bokami trójkąta prostokątnego równoramiennego oraz wyjaśnia własności trójkąta prostokątnego o kątach ostrych 30° i 60° korzystając z TIK_0257. W trakcie prezentacji uczniowie wykonują ćwiczenie.		
	Uczniowie wskazują szczególne trójkąty prostokątne i obliczają ich boki wykonując ćwiczenia Tab_0081.		
	Nauczyciel informuje uczniów, że mogą utrwalić lekcję zapoznając się z e-learn_0141.		
	Lekcja 2.		
	Nauczyciel wprowadza dobry nastrój na lekcji korzystając z Tab_0082 (ćwiczenie spostrzegawczości i analizy wzrokowej).		
	Kolejne zadania uczniowie rozwiązują pracując w grupach mieszanych (grupę tworzy uczeń z zaległościami, uczeń przeciętny, uczeń zdolny)Uczniowie mogą korzystać z e-learn_0141, jak również mogą wspólnie się naradzać i pomagać sobie nawzajem.		
	TIK_0258 – zadanie 1(zadanie z hasłem	TIK_0259 – zadanie 1(zadanie z hasłem	TIK_0260 – zadanie 1(zadanie z hasłem



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Po rozwiązaniu zadania 1 uczniowie zapisują rozwiązanie na wspólnym diagramie Tab_0083		
TIK_02621 – zadanie 2 (trójkąty wokół nas)	TIK_0262 – zadanie 2 (trójkąty wokół nas)	TIK_0263 – zadanie 2 (trójkąty wokół nas)
TIK_0264 – zadanie 3 – (pole figur)	TIK_0265 – zadanie 3 – (pole figur)	TIK_0266 – zadanie 3 – (pole figur)
Uczniowie wypełniają kwiatek do bukietu wiedzy i umiejętności TIK_0267		
Na platformie Moodle nauczyciel umieszcza quiz (e-learn_0137 uczniowie sami układali pytania i zadania do tematu szczególnie trójkąty prostokątne) i ustala termin jego rozwiązania.		

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

1. Aplikacje TIK

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0216
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0216/M
3	Tytuł	Co to jest twierdzenie?
4	Słowa kluczowe	Twierdzenie, teza, założenie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Prezentacja multimedialna</p> <p>Slajd 1. Co to jest twierdzenie?</p> <p>Zdania warunkowe zbudowane według schematu „Jeśli, to” nazywamy twierdzeniami.</p> <p>Slajd 2. Przykłady twierdzeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Jeżeli ostatnią cyfrą liczby naturalnej jest cyfra parzysta, to liczba ta dzieli się przez 2. *Jeżeli mnożymy potęgę o tych samych podstawach, to wykładniki potęg dodajemy, a podstawę przepisujemy. *Jeżeli czworokąt jest równoległobokiem, to jego przekątne dzielą się na połowę. <p>Slajd 3. Jak zbudowane jest twierdzenie?</p> <p>Każde twierdzenie składa się dwóch części</p> <ul style="list-style-type: none"> -pierwsza część twierdzenia to założenie -zawiera ono warunki, przy których spełnione jest twierdzenie (jest to część zdania między wyrazami „Jeżeli” i „to”) -część druga twierdzenia to teza – określa to co należy udowodnić, korzystając z założenia (to część zdania występująca po słowie „to”)

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	<p>Na czerwono wyróżniono założenie, a na zielono tezę twierdzenia</p> <p>Jeżeli ostatnią cyfrą liczby naturalnej jest cyfra parzysta, to liczba ta dzieli się przez 2.</p> <p>Jeżeli mnożymy potęgi o tych samych podstawach, to wykładniki potęg dodajemy, a podstawę przepisujemy.</p> <p>Jeżeli czworokąt jest równoległobokiem, to jego przekątne dzielą się na połowę.</p> <p>Slajd 4. Ćwiczenie dla ucznia</p> <p>W poniższych twierdzeniach wskaż założenie i tezę</p> <p>a) Jeżeli kąty są przyległe, to ich suma równa się 180°.</p> <p>b) Jeżeli liczba naturalna jest podzielna przez 4, to jest również podzielna przez 2 .</p> <p>c) Jeżeli wielokąt jest czworokątem, to suma jego kątów wewnętrznych równa się 360° .</p> <p>d) Jeżeli dzielimy potęgi o tych samych podstawach, to wykładniki odejmujemy, a podstawę przepisujemy.</p> <p>Slajd 5. Krótszy zapis twierdzenia</p> <p>Często twierdzenia podaje się w krótszej formie</p> <p>Zamiast twierdzenia</p> <p>Jeżeli czworokąt jest rombem, to jego przekątne są prostopadłe.</p> <p>Można powiedzieć</p> <p>W rombie przekątne są prostopadłe.</p> <p>Slajd 6. Ćwiczenie dla ucznia</p> <p>Dane twierdzenia podaj w krótszej formie</p> <p>a) Jeżeli kąty są wierzchołkowe to ich miary są równe.</p> <p>b) Jeżeli figura jest kołem o promieniu r, to jej pole równa się πr^2 .</p> <p>c) Jeżeli trójkąt jest równoramienny, to kąty przy podstawie są równe.</p> <p>Slajd 7. Ćwiczenie dla ucznia</p> <p>Podane twierdzenia zapisz w postaci zdania warunkowego „Jeżeli...., to...” oraz wskaż założenie i tezę</p>
--	--

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>a) Kąty odpowiadające mają równe miary.</p> <p>b) Liczba naturalna, której ostatnią cyfrą jest 0, dzieli się przez 10.</p> <p>c) W rombie przekątne dzielą się na połowę.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0217
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0217/S
3	Tytuł	Co to jest twierdzenie?
4	Słowa kluczowe	Twierdzenie, teza, założenie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Podkreśl kolorem czerwonym założenie, a kolorem zielonym tezę poniższych twierdzeń.</p> <p>a) Jeżeli trójkąt jest prostokątny, to suma dwóch jego kątów ostrych równa się 90°.</p> <p>b) Jeżeli liczba naturalna jest podzielna przez 9, to również podzielna jest przez 3.</p> <p>c) Jeżeli pierwiastki są tego samego stopnia, to ich iloczyn równa się iloczynowi liczb podpierwiastkowych.</p> <p>d) Jeżeli w rombie wszystkie kąty mają równe miary, to jest on kwadratem.</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Zapisz twierdzenie w formie zdania „Jeżeli..., to...”</p> <p>a) Wielokąt foremny ma wszystkie boki jednakowej długości.</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		b) Iloraz potęg o tych samych wykładnikach równa się ilorazowi podstaw, a wykładnik potęgi pozostaje bez zmian.
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0218
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0218/S
3	Tytuł	Co to jest twierdzenie?
4	Słowa kluczowe	Twierdzenie, teza, założenie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Aby wykazać, że twierdzenie nie jest prawdziwe, wystarczy podać jeden przykład (tak zwany kontrprzykład), który nie spełnia tezy tego twierdzenia.</p> <p>Twierdzenie: Jeżeli liczba naturalna dzieli się przez 5, to jest nieparzysta.</p> <p>Liczba 10 dzieli się przez 5 - czyli spełnia założenie twierdzenia</p> <p>Liczba 10 nie jest liczbą nieparzystą – nie spełnia tezy, czyli twierdzenie „Jeżeli liczba naturalna dzieli się przez 5, to jest nieparzysta” jest fałszywe.</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Podaj po jednym kontrprzykładzie do poniższych stwierdzeń.</p> <p>a) Jeżeli wielokąt ma trzy kąty proste, to jest to prostokąt.</p> <p>b) Jeżeli w czworokącie przekątne są prostopadłe, to jest on rombem.</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>c) Jeżeli jedna liczba jest podzielna przez 2, a druga jest podzielna przez 3, to ich suma jest podzielna przez 5.</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Do każdego twierdzenia wybierz, spośród podanych niżej, właściwe założenie.</p> <p>I. Jeżeli liczba, to dzieli się przez 10.</p> <p>A. dzieli się przez 3 i przez 7 B. dzieli się przez 2 i przez 5</p> <p>C. kończy się cyfrą 5 D. w rzędzie jedności ma cyfrę 0</p> <p>II. Jeżeli figura jest to jej pole równa się πr^2.</p> <p>A. wycinkiem kołowym B. okręgiem</p> <p>C. kołem D. pierścieniem kołowym</p> <p>III. Jeżeli czworokąt jest, to jego przekątne są prostopadłe.</p> <p>A. rombem B. deltoidem</p> <p>C. kwadratem D. prostokątem</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

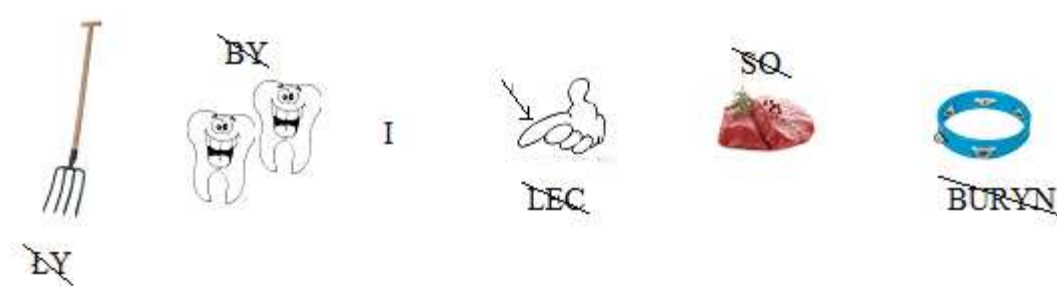
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0219
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0219/S
3	Tytuł	Myśl Konfucjusza
4	Słowa kluczowe	rebus
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Rozwiąż rebus, a otrzymasz pierwszą część myśli Konfucjusza dotyczącą uczenia się. Zapisz ją na wspólnym diagramie.</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	








Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0220
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0220/S
3	Tytuł	Myśl Konfucjusza
4	Słowa kluczowe	rebus
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Rozwiąż rebus, a otrzymasz środkową część myśli Konfucjusza dotyczącą uczenia się. Zapisz ją na wspólnym diagramie.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0221
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0221/S
3	Tytuł	Myśl Konfucjusza
4	Słowa kluczowe	rebus
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Rozwiąż rebus, a otrzymasz ostatnią część myśli Konfucjusza dotyczącą uczenia się. Zapisz ją na wspólnym diagramie.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		      
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0222
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0222/S
3	Tytuł	Kwadraty zbudowane na bokach trójkąta prostokątnego
4	Słowa kluczowe	Trójkąt, przyprostokątne, przeciwprostokątna, kwadrat, pole
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Na dużym arkuszu papieru narysuj trójkąt prostokątny o podanych przyprostokątnych a i b. Na każdym boku trójkąta zbuduj kwadrat. Zmierz odpowiednie odcinki i oblicz pole każdego narysowanego kwadratu. Wyniki zapisz w tabeli.</p> <p>1) $a = 3$ cm i $b = 4$ cm 2) $a = 5$ cm i $b = 12$ cm 3) $a = 6$ cm i $b = 8$ cm</p> <p>a – długość przyprostokątnej a P_a – pole kwadratu zbudowanego na przyprostokątnej a b – długość przyprostokątnej b P_b – pole kwadratu zbudowanego na przyprostokątnej b c – długość przeciwprostokątnej c P_c – pole kwadratu zbudowanego na przeciwprostokątnej c</p> <table border="1" data-bbox="1128 767 1585 991"> <thead> <tr> <th></th> <th>a</th> <th>b</th> <th>c</th> <th>P_a</th> <th>P_b</th> <th>P_c</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Jaki dostrzegasz związek między polem kwadratów zbudowanych na przyprostokątnych, a polem kwadratu zbudowanego na przeciwprostokątnej trójkąta prostokątnego?</p>		a	b	c	P_a	P_b	P_c	1)							2)							3)						
	a	b	c	P_a	P_b	P_c																								
1)																														
2)																														
3)																														
8	Uwagi lub zalecenia																													

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0223
2	Oznaczenie zasobu	TIK_0223/S

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	nadrzędnego/podrzędnego																													
3	Tytuł	Kwadraty zbudowane na bokach trójkąta prostokątnego																												
4	Słowa kluczowe	Trójkąt, przyprostokątne, przeciwprostokątna, kwadrat, pole																												
5	Etap edukacyjny	3																												
6	Rodzaj adresata	2																												
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Na dużym arkuszu papieru narysuj trójkąt prostokątny o podanych przyprostokątnych a i b. Na każdym boku trójkąta zbuduje kwadrat. Zmierz odpowiednie odcinki i oblicz pole każdego narysowanego kwadratu. Wyniki zapisz w tabeli.</p> <p>1) $a = 7$ cm i $b = 24$ cm 2) $a = 8$ cm i $b = 15$ cm 3) $a = 9$ cm i $b = 12$ cm</p> <p>a – długość przyprostokątnej a P_a – pole kwadratu zbudowanego na przyprostokątnej a b – długość przyprostokątnej b P_b – pole kwadratu zbudowanego na przyprostokątnej b c – długość przeciwprostokątnej c P_c – pole kwadratu zbudowanego na przeciwprostokątnej c</p> <table border="1" data-bbox="1126 1007 1585 1230"> <thead> <tr> <th></th> <th>a</th> <th>b</th> <th>c</th> <th>P_a</th> <th>P_b</th> <th>P_c</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Jaki dostrzegasz związek między polem kwadratów zbudowanych na przyprostokątnych, a polem kwadratu zbudowanego na przeciwprostokątnej trójkąta prostokątnego?</p>		a	b	c	P_a	P_b	P_c	1)							2)							3)						
	a	b	c	P_a	P_b	P_c																								
1)																														
2)																														
3)																														

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

8	Uwagi lub zalecenia	
---	---------------------	--

Lp.	Pozycja	Opis pozycji														
1	Identyfikator pozycji	TIK_0224														
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0224/S														
3	Tytuł	Kwadraty zbudowane na bokach trójkąta prostokątnego														
4	Słowa kluczowe	Trójkąt, przyprostokątne, przeciwprostokątna, kwadrat, pole														
5	Etap edukacyjny	3														
6	Rodzaj adresata	1														
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Na dużym arkuszu papieru narysuj trójkąt prostokątny o podanych przyprostokątnych a i b. Na każdym boku trójkąta zbuduje kwadrat. Zmierz odpowiednie odcinki i oblicz pole każdego narysowanego kwadratu. Wyniki zapisz w tabeli.</p> <p>1) $a = 12$ cm i $b = 16$ cm 2) $a = 15$ cm i $b = 20$ cm 3) $a = 18$ cm i $b = 24$ cm</p> <p>a – długość przyprostokątnej a P_a – pole kwadratu zbudowanego na przyprostokątnej a b – długość przyprostokątnej b P_b – pole kwadratu zbudowanego na przyprostokątnej b c – długość przeciwprostokątnej c P_c – pole kwadratu zbudowanego na przeciwprostokątnej c</p> <table border="1" data-bbox="1126 1249 1585 1359"> <thead> <tr> <th></th> <th>a</th> <th>b</th> <th>c</th> <th>P_a</th> <th>P_b</th> <th>P_c</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		a	b	c	P_a	P_b	P_c	1)						
	a	b	c	P_a	P_b	P_c										
1)																

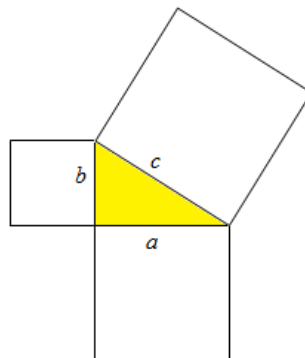


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

			2)							
			3)							
		Jaki dostrzegasz związek między polami kwadratów zbudowanych na bokach trójkąta prostokątnego. kwadratów?								
8	Uwagi lub zalecenia									

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0225
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0225/M
3	Tytuł	Twierdzenie Pitagorasa
4	Słowa kluczowe	Trójkąt, przyprostokątne, przeciwprostokątna, kwadrat, pole
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Prezentacja multimedialna Slajd 1. Twierdzenie Pitagorasa Jeżeli trójkąt jest prostokątny, to suma pól kwadratów zbudowanych na przyprostokątnych jest równa polu kwadratu zbudowanego na przeciwprostokątnej. Najpierw pojawia się trójkąt, a potem kolejno kwadraty o boku a, b,c

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

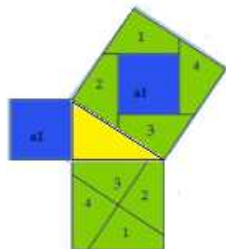


a i *b* - przyprostokątne trójkąta
c - przeciwprostokątna trójkąta

$$a^2 + b^2 = c^2$$

Slajd 2.

Dowód twierdzenia Pitagorasa - animacja



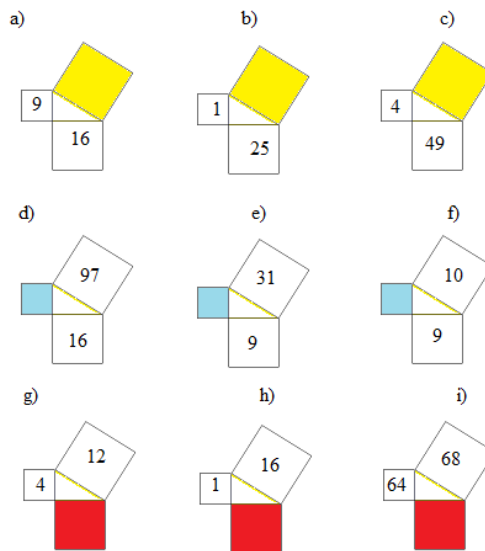
Kolejność animacji trójkąt żółty, kolejno kwadraty od najmniejszego wszystkie białe. Na średnim kwadracie pojawia się część 1 i za moment taka sama część na największym kwadracie, następnie część 2,3 i 4. Najmniejszy kwadrat staje się kolorowy i taki sam kolor przyjmuje kwadrat w największym kwadracie.

Slajd 3.

Ćwiczenia dla ucznia

Na rysunkach przedstawiono kwadraty zbudowane na bokach trójkąta prostokątnego oraz pola niektórych z nich. Wyznacz pola kolorowych kwadratów.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

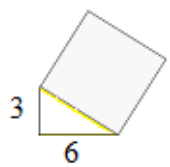
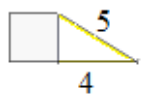
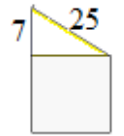
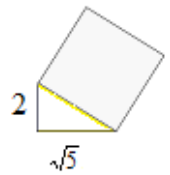
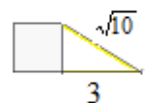
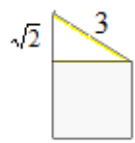


Slajd 4.

Ćwiczenie dla ucznia

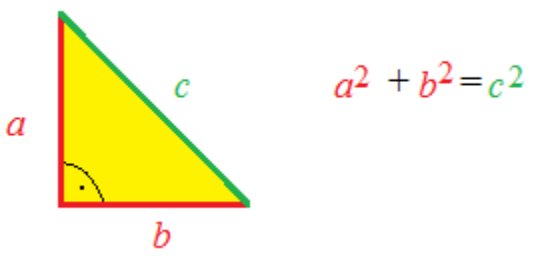

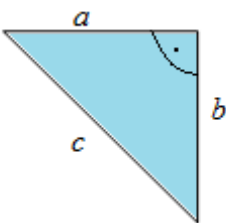
Na rysunku przedstawiono trójkąt prostokątny oraz długości niektórych jego boków. Oblicz pole narysowanego kwadratu.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>a) </p> <p>b) </p> <p>c) </p> <p>d) </p> <p>e) </p> <p>f) </p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0226
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0226/M
3	Tytuł	Obliczanie boków trójkąta prostokątnego
4	Słowa kluczowe	Trójkąt, przyprostokątne, przeciwprostokątna,
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Prezentacja multimedialna</p> <p>Slajd 1. Związek między bokami w trójkącie prostokątnym.</p> <div data-bbox="694 414 1232 670">  </div> <p>Gdy trójkąt prostokątny masz A przyprostokątne do kwadratu dasz I sumę tych potęg szybko obliczysz Kwadrat przeciwprostokątnej policzysz.</p>  <p>Slajd 2. Obliczanie przeciwprostokątnej</p> <p>Przykład 1.</p> <div data-bbox="694 989 918 1212">  </div> <p>$a = 3$ $b = 4$ $c = ?$ $a^2 + b^2 = c^2$ → zapisujemy związek między bokami trójkąta prostokątnego wynikający z twierdzenia Pitagorasa</p>
---	----------------------------------	---



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

$3^2 + 4^2 = c^2$ → w miejsce a i b wstawiamy długości przyprostokątnych

$$9 + 16 = c^2$$

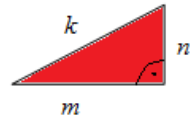
$$25 = c^2$$

$$\sqrt{25} = c$$

$$c = 5$$

Odpowiedź: przeciwprostokątna ma długość 5.

Slajd 3. Przykład 2.



$$m = 6, n = 2, k = ?$$

$$m^2 + n^2 = k^2$$

$$6^2 + 2^2 = k^2$$

$$36 + 4 = k^2$$

$$40 = k^2$$

$$\sqrt{40} = k$$

$$c = \sqrt{4 \cdot 10}$$

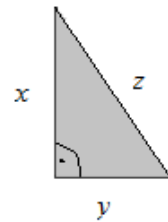
$$c = 2\sqrt{10}$$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Odpowiedź: Długość przeciwprostokątnej równa się $2\sqrt{10}$

Slajd 4. Obliczanie przyprostokątnej



$$x = ?, y = 2, z = 4\sqrt{5}$$

$$x^2 + y^2 = z^2$$

$$x^2 + 2^2 = (4\sqrt{5})^2$$

$$x^2 + 4 = 16 \cdot 5$$

$$x^2 + 4 = 80$$

$$x^2 = 80 - 4$$

$$x^2 = 76$$

$$x = \sqrt{76}$$

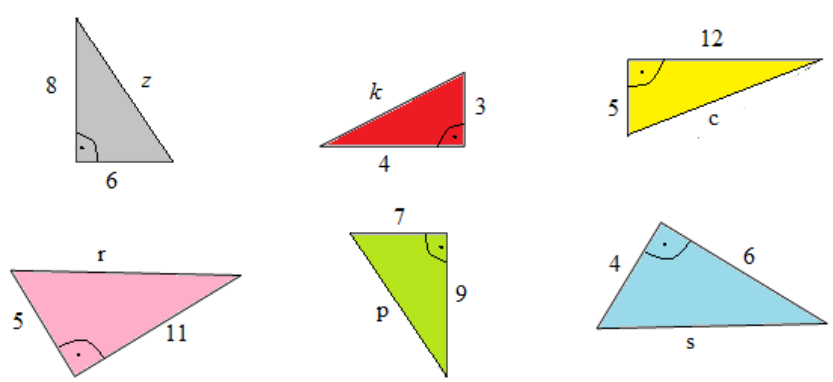
$$x = \sqrt{4 \cdot 19}$$

$$x = 2\sqrt{19}$$

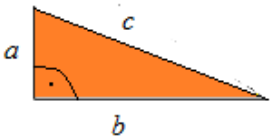
Odpowiedź: Długość przyprostokątnej równa się $2\sqrt{19}$.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

8	Uwagi lub zalecenia	
---	---------------------	--

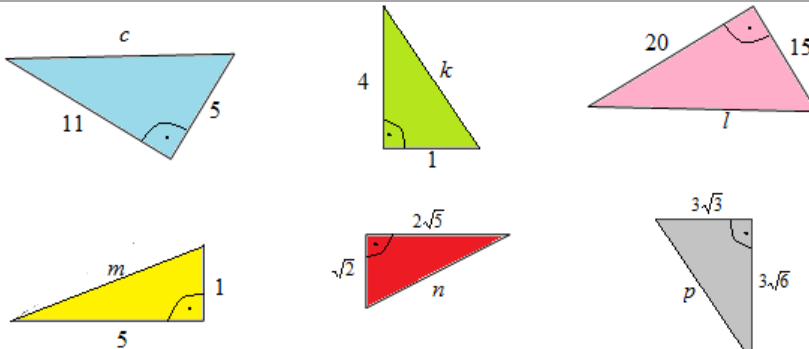
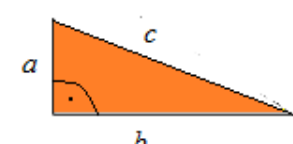
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0227
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0227/S
3	Tytuł	Obliczanie boków trójkąta prostokątnego
4	Słowa kluczowe	Trójkąt, przyprostokątne, przeciwprostokątna,
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word Zadanie 1. Na rysunku przedstawiono trójkąty prostokątne. Korzystając z twierdzenia Pitagorasa, oblicz długości przeciwprostokątnych.</p> 

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 2. Oblicz długość drugiej przyprostokątnej, wiedząc że</p>  <p>a) $c = 7 \text{ cm}, a = 3 \text{ cm}$ b) $c = \sqrt{8}, b = 6 \text{ cm}$ c) $c = \sqrt{12}, a = \sqrt{3}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0228
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0228/S
3	Tytuł	Obliczanie boków trójkąta prostokątnego
4	Słowa kluczowe	Trójkąt, przyprostokątne, przeciwprostokątna
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Na rysunku przedstawiono trójkąty prostokątne. Korzystając z twierdzenia Pitagorasa, oblicz długości przeciwprostokątnych.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		 <p>Zadanie 2. Oblicz długość drugiej przyprostokątnej, wiedząc że</p>  <p>a) $c = \sqrt{15}$, $a = \sqrt{5}$ b) $c = \sqrt{21}$, $b = \sqrt{5}$ c) $c = \sqrt{15}$, $a = 2\sqrt{2}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0229
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0229/S
3	Tytuł	Obliczanie boków trójkąta prostokątnego

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

4	Słowa kluczowe	Trójkąt, przyprostokątne, przeciwprostokątna,
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1. Dwa boki trójkąta prostokątnego mają długość 10 cm i 20 cm. Jaką długość mogą mieć boki tego trójkąta? Zadanie 2. Przeciwprostokątna trójkąta prostokątnego równoramiennego równa się 2 dm. Oblicz pozostałe boki tego trójkąta.
8	Uwagi lub zalecenia	

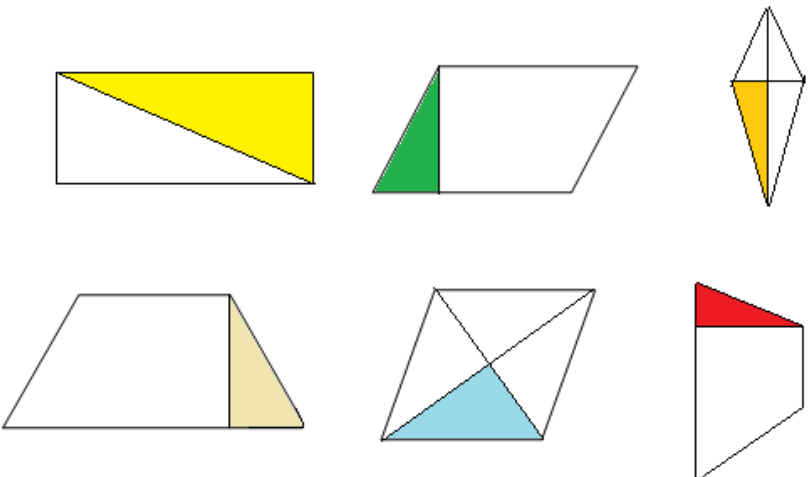
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0230
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0230/W
3	Tytuł	Stosowanie twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Pitagorasa.
4	Słowa kluczowe	Trójkąt, przyprostokątne, przeciwprostokątna, twierdzenie odwrotne
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1. Sprawdź, czy trójkąt o podanych długościach boków jest prostokątny. a) 6 cm, 8 cm, 10 cm b) 1,5 cm, 3 cm, 2,5 cm

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

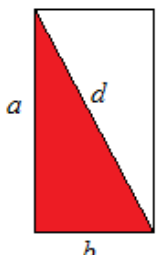
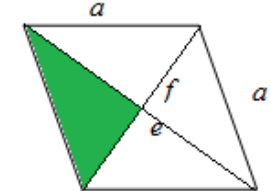
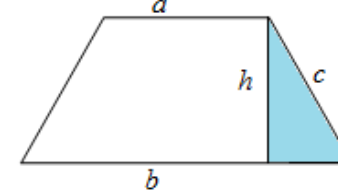
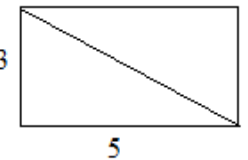
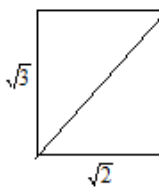
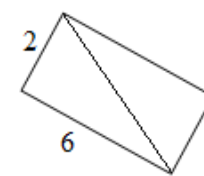
		<p>c) 5 dm, 6 dm, 8 dm d) 20 dm, 29 dm, 21 dm.</p> <p>Zadanie 2. Sprawdź, czy trójkąty o podanych bokach są prostokątne</p> <p>a) 3 cm, 7cm, $2\sqrt{10}$ cm, b) $\sqrt{8}$ cm, $\sqrt{2}$ cm, $\sqrt{10}$ cm, c) $2\sqrt{3}$ cm, $3\sqrt{2}$ cm, $2\sqrt{5}$ cm,</p> <p>Zadanie3. a) Długości boków trójkąta wynoszą n, $n + 3$, $n + 6$. Sprawdź, czy ten trójkąt jest prostokątny, wiedząc, że jego obwód ma 36 cm.</p> <p>b) Czy istnieje trójkąt prostokątny o bokach a^2, $\frac{(a^2 - 1)^2}{2}$, $\frac{(a^2 + 1)^2}{2}$?</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0231
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0231/W
3	Tytuł	Twierdzenie Pitagorasa i czworokąty
4	Słowa kluczowe	Trójkąt, przyprostokątne, przeciwprostokątna, czworokąt
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

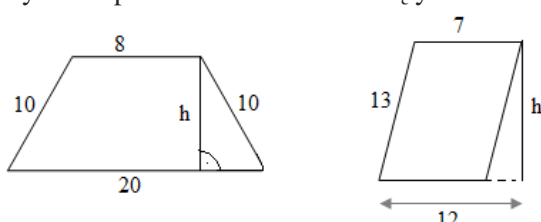
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Prezentacja multimedialna.</p> <p>Slajd 1.</p> <p>Trójkąty prostokątne w czworokątach – animacyjnie pojawiają się czworokąt, a następnie trójkąt w tym czworokącie</p>  <p>Uzasadnij, że trójkąty są prostokątne. Podaj jakim odcinkom czworokąta odpowiadają boki trójkąta prostokątnego.</p> <p>Slajd 2.</p> <p>Związki między bokami trójkąta prostokątnego wyróżnionego w czworokącie</p>
---	----------------------------------	--

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>prostokąt</p> 	<p>romb</p>  <p>e, f - przekątne rombu</p>	<p>trapez równoramienny</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	$a^2 + b^2 = d^2$	$\left(\frac{1}{2}e\right)^2 + \left(\frac{1}{2}f\right)^2 = a^2$	$h^2 + \left(\frac{b-a}{2}\right)^2 = c^2$
		<p>Slajd 3. Ćwiczenia dla ucznia Ćwiczenie 1. Oblicz długość przekątnej prostokąta</p>    <p>Ćwiczenie 2. Oblicz pole i obwód prostokąta a) o przekątnej 17 cm i jednym boku o długości 8 cm. b) o przekątnej 8 cm i długości $4\sqrt{3}$ cm</p>		

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Ćwiczenie 3.
Na rysunku przedstawiono czworokąty.



a) Oblicz obwód każdego czworokąta .
b) Oblicz wysokość czworokątów
c) Oblicz pole każdego czworokąta.

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0232
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0232/S
3	Tytuł	Twierdzenie Pitagorasa i czworokąty
4	Słowa kluczowe	Trójkąt, przyprostokątne, przeciwprostokątna, czworokąt
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1 Ekran monitora ma wymiary 5 cali x 12 cali. Ile cali ma przekątna tego monitora?



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 2. Oblicz obwód prostokąta, którego przekątna równa się 5, a jeden z boków jest dwa razy dłuższy od drugiego.</p> <p>Zadanie 3. Oblicz obwód trapezu prostokątnego o podstawach 17 cm i 9 cm oraz wysokości 15 cm.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0233
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0233/S
3	Tytuł	Twierdzenie Pitagorasa i czworokąty
4	Słowa kluczowe	Trójkąt, przyprostokątne, przeciwprostokątna, czworokąt
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Oblicz pole i obwód prostokąta o przekątnej 15 cm i jednym boku o długości 12.</p> <p>Zadanie 2. Oblicz pole trapezu równoramiennego o podstawach długości 28 i 10 oraz ramionach 15.</p> <p>Zadanie 3. Działka ma kształt trapezu prostokątnego o podstawach 50 m i 20 m. Dłuższe ramię tego trapezu ma długość 50m .</p> <p>a) Oblicz powierzchnię działki.</p> <p>b) Ile metrów siatki potrzeba na ogrodzenie tej działki?</p>



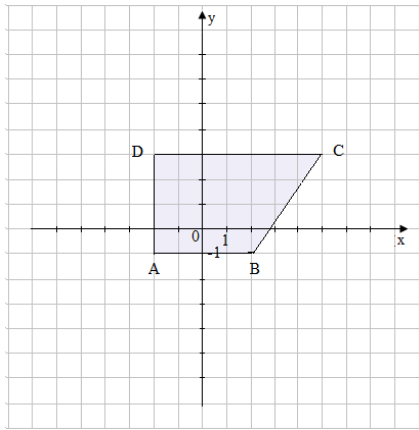
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

8	Uwagi lub zalecenia	
---	---------------------	--

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0234
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0234/S
3	Tytuł	Twierdzenie Pitagorasa i czworokąt
4	Słowa kluczowe	Trójkąt, przyprostokątne, przeciwprostokątna, czworokąt
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1 W trapezie prostokątnym o podstawach długości 6 i 21 krótsza przekątna ma długość 10. Oblicz pole trapezu. Zadanie 2. Oblicz długość wysokości w rombie o przekątnych 8 cm i 10 cm. Zadanie 3. Czy przez okno o wymiarach 130 cm na 144 cm można wystawić obraz wielkości 154 cm na 172 cm?
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0235
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0235/S

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

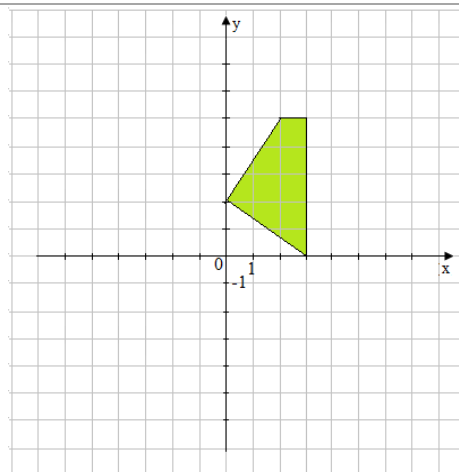
3	Tytuł	Twierdzenie Pitagorasa i czworokąty w układzie współrzędnym
4	Słowa kluczowe	Układ współrzędnych, trójkąt, przyprostokątne, przeciwprostokątna, czworokąt
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1</p> <p>Zaznacz w układzie współrzędnych punkty $A = (2,4)$, $B = (-3, -2)$. Korzystając z twierdzenia Pitagorasa, oblicz odległość każdego punktu od początku układu współrzędnych.</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Oblicz pole i obwód trapezu ABCD.</p>  <p>Zadanie 3.</p> <p>Zaznacz w układzie współrzędnych punkty $K = (2,-3)$, $L = (6,-1)$, $M = (6,2)$ i $N = (2,4)$. Oblicz obwód i pole powstałej figury.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0236
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0236/S
3	Tytuł	Twierdzenie Pitagorasa i czworokąty w układzie współrzędnym
4	Słowa kluczowe	Układ współrzędnych, trójkąt, przyprostokątne, przeciwprostokątna, czworokąt,
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1 Zaznacz w układzie współrzędnych punkty $A = (2,4)$, $B = (-3, -2)$. Korzystając z twierdzenia Pitagorasa, oblicz odległość między tymi punktami. Zadanie 2. Oblicz pole i obwód

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Zadanie 3.

Oblicz obwód czworokąta ABCD wiedząc, że $A = (3,-2)$, $B = (4,0)$, $C = (3,2)$, $D = (-2,0)$.

8	Uwagi lub zalecenia	
---	---------------------	--

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0237
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0237/S
3	Tytuł	Twierdzenie Pitagorasa i czworokąty w układzie współrzędnym
4	Słowa kluczowe	Układ współrzędnych, trójkąt, przyprostokątne, przeciwprostokątna, czworokąt,
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1</p> <p>Zaznacz w układzie współrzędnych punkty $A = (2,2)$. Jakie współrzędne może mieć punkt B wiedząc, że jego odległość od punktu A równa się $3\sqrt{5}$ cm.</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Zaznacz w układzie współrzędnych punkty $A = (-3,0)$, $B = (-1,1)$, $C = (0, 3)$, $D = (1,1)$ $E = (3,0)$, $F = (1,-1)$, $G = (0,-3)$, $H = (-1,-1)$</p> <p>Oblicz pole i obwód powstałej figury.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0238
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0238/S
3	Tytuł	Przekątna kwadratu
4	Słowa kluczowe	Kwadrat, przekątna, twierdzenie Pitagorasa
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Narysuj kwadrat o boku 2 cm, 3 cm, 4 cm. Korzystając z twierdzenia Pitagorasa oblicz długość przekątnej każdego kwadratu. O ile to możliwe przedstaw długość przekątnej jako iloczyn liczby naturalnej i pierwiastka kwadratowego. Wyniki wpisz do tabelki.</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<table border="1"> <tr> <td>Długość boku kwadratu</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Długość przekątnej kwadratu</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Jaki dostrzegasz związek między długością boku kwadratu, a długością jego przekątnej?</p>	Długość boku kwadratu				Długość przekątnej kwadratu			
Długość boku kwadratu										
Długość przekątnej kwadratu										
8	Uwagi lub zalecenia									

Lp.	Pozycja	Opis pozycji								
1	Identyfikator pozycji	TIK_0239								
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0239/S								
3	Tytuł	Przekątna kwadratu								
4	Słowa kluczowe	Kwadrat, przekątna, twierdzenie Pitagorasa								
5	Etap edukacyjny	3								
6	Rodzaj adresata	2								
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Narysuj kwadrat o boku 5, 6, 7. Korzystając z twierdzenia Pitagorasa oblicz długość przekątnej każdego kwadratu. O ile to możliwe przedstaw długość przekątnej jako iloczyn liczby naturalnej i pierwiastka kwadratowego. Wyniki wpisz do tabelki.</p> <table border="1"> <tr> <td>Długość boku kwadratu</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Długość przekątnej kwadratu</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Jaki dostrzegasz związek między długością boku kwadratu, a długością jego przekątnej?</p>	Długość boku kwadratu				Długość przekątnej kwadratu			
Długość boku kwadratu										
Długość przekątnej kwadratu										
8	Uwagi lub zalecenia									

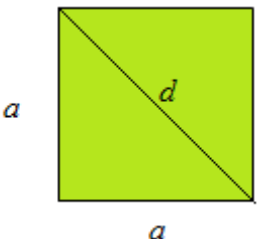


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji								
1	Identyfikator pozycji	TIK_0240								
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0240/S								
3	Tytuł	Przekątna kwadratu								
4	Słowa kluczowe	Kwadrat, przekątna, twierdzenie Pitagorasa								
5	Etap edukacyjny	3								
6	Rodzaj adresata	1								
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Narysuj kwadrat o boku a, $2b$. Korzystając z twierdzenia Pitagorasa oblicz długość przekątnej każdego kwadratu. O ile to możliwe przedstaw długość przekątnej jako iloczyn liczby naturalnej i pierwiastka kwadratowego. Wyniki wpisz do tabelki.</p> <table border="1" data-bbox="663 900 1263 1015"> <tbody> <tr> <td>Długość boku kwadratu</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Długość przekątnej kwadratu</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Jaki dostrzegasz związek między długością boku kwadratu, a długością jego przekątnej?</p>	Długość boku kwadratu				Długość przekątnej kwadratu			
Długość boku kwadratu										
Długość przekątnej kwadratu										
8	Uwagi lub zalecenia									



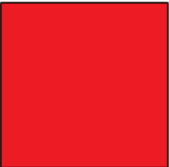

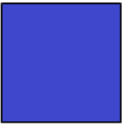
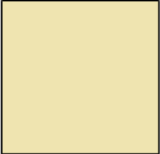
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0241
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0241/M

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

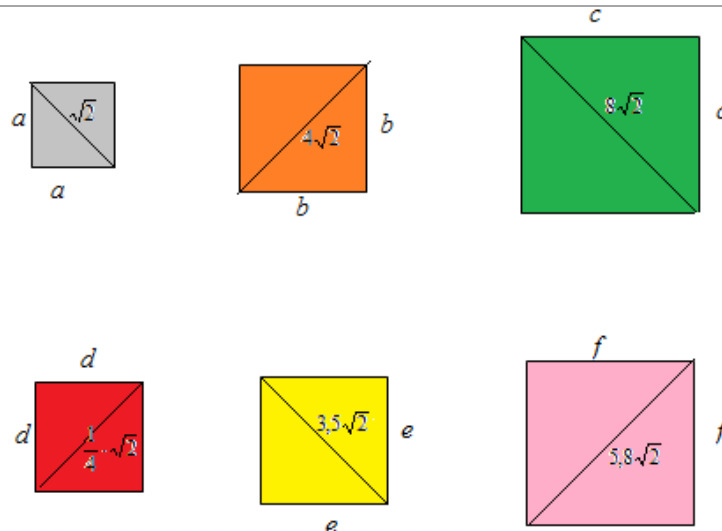
3	Tytuł	Przekątna kwadratu
4	Słowa kluczowe	Kwadrat, przekątna, twierdzenie Pitagorasa
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3,
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Prezentacja multimedialna</p> <p>Slajd 1.</p> <p>Przekątna kwadratu - animacja</p>  <p> $a^2 + a^2 = d^2$ $2a^2 = d^2$ $\sqrt{2a^2} = d$ $a\sqrt{2} = d$ - przekątna kwadratu o boku a </p> <p>Slajd 2.</p> <p>Ćwiczenie dla ucznia .</p> <p>Oblicz w pamięci długość przekątnej każdego kwadratu.</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		 2	 3	 6	
		 2,5	 $2\sqrt{2}$	 $4\sqrt{5}$	
		<p>Slajd 3. Oblicz bok każdego kwadratu</p>			

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

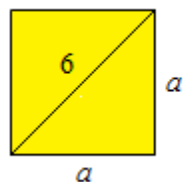


Slajd 4.

Przekątna kwadratu równa się 6. Oblicz bok tego kwadratu.

Rozwiązanie:

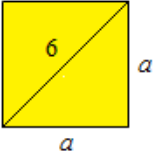
I sposób – korzystamy ze wzoru na przekątną kwadratu



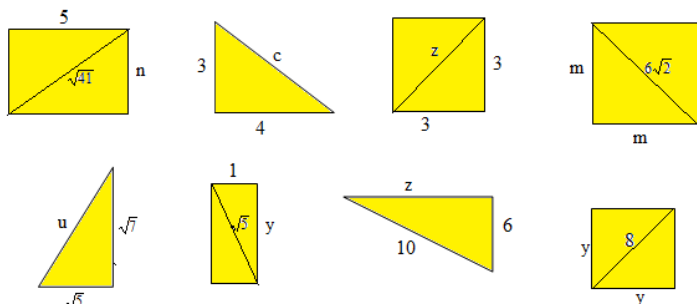
wykonujemy rysunek pomocniczy
i zaznaczamy wielkości dane i szukane

a - Długość boku kwadratu
 d - długość przekątnej

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p> $a\sqrt{2} = 6$ stosujemy wzór na przekątną kwadratu $a\sqrt{2} = 6 / : \sqrt{2}$ rozwiązujemy równanie $a = \frac{6}{\sqrt{2}}$ uwalniamy się od niewymierności w mianowniku ułamka $a = \frac{6}{\sqrt{2}} = \frac{6 \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}} = \frac{6\sqrt{2}}{2} = 3\sqrt{2}$ </p> <p> Odpowiedź: Bok tego kwadratu ma długość $3\sqrt{2}$. II sposób – gdy nie pamiętamy wzoru na przekątną kwadratu </p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>wykonujemy rysunek pomocniczy i zaznaczamy wielkości dane i szukane</p> </div> </div> <p> $a^2 + a^2 = 6^2$ korzystamy z twierdzenia Pitagorasa $2a^2 = 36$ $a^2 = 18$ $a = \sqrt{18}$ $a = \sqrt{9 \cdot 2}$ $a = 3\sqrt{2}$ </p> <p>Odpowiedź: Bok kwadratu ma długość $3\sqrt{2}$.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

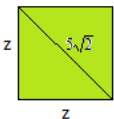
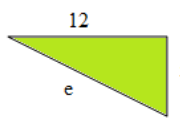
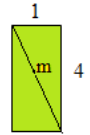
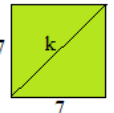
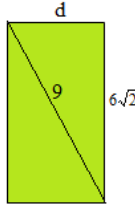

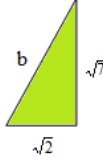
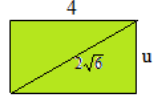
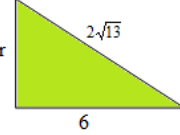
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0242
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0242/S
3	Tytuł	Twierdzenie Pitagorasa i trójkąty
4	Słowa kluczowe	Twierdzenie, Pitagoras, trójkąt, bok, wysokość
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Oblicz długości odcinków oznaczonych literami. Otrzymanym liczbom odpowiadają litery. Wpisz te litery do diagramu, a poznasz zastosowanie trójkąta w muzyce.</p>  <p style="text-align: center;"> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> </p> <p>trójkąt</p>
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

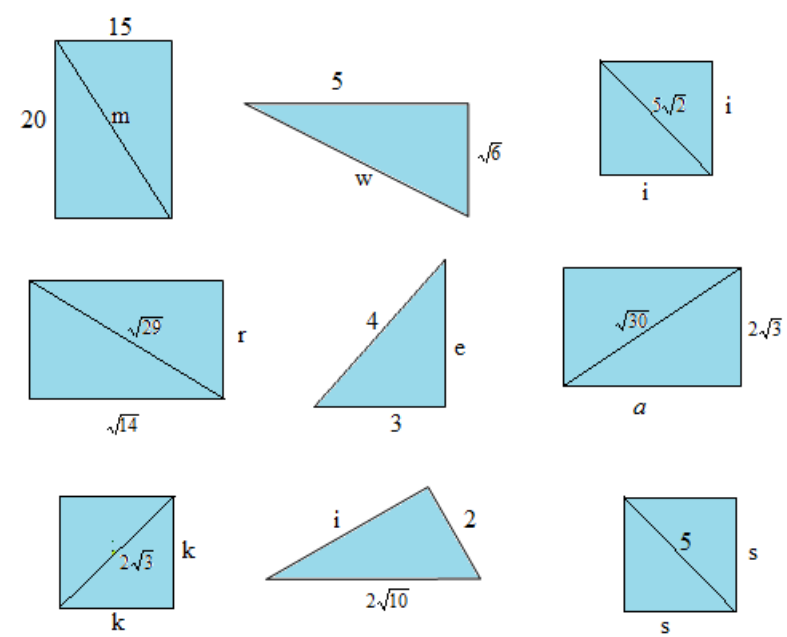
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0243
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0243/S
3	Tytuł	Twierdzenie Pitagorasa i trójkąty
4	Słowa kluczowe	Twierdzenie, Pitagoras, trójkąt, bok, wysokość
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Oblicz długości odcinków oznaczonych literami. Otrzymanym liczbom odpowiadają litery. Wpisz te litery do diagramu, a poznasz zastosowanie trójkąta w geografii.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		         <table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table> <p>trójkąt</p>										
8	Uwagi lub zalecenia											

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0244
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0244/S
3	Tytuł	Twierdzenie Pitagorasa i trójkąty
4	Słowa kluczowe	Twierdzenie, Pitagoras, trójkąt, bok, wysokość

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Oblicz długości odcinków oznaczonych literami. Otrzymanym liczbom odpowiadają litery. Wpisz te litery do diagramu, a poznasz zastosowanie trójkąta w wiedzy o społeczeństwie.</p>  <p style="text-align: center;"> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> </p> <p>trójkąt</p>
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0245
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0245/S
3	Tytuł	Twierdzenie Pitagorasa i trójkąty
4	Słowa kluczowe	Twierdzenie, Pitagoras, trójkąt, bok, wysokość
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Oblicz obwód i pole trójkąta prostokątnego o</p> <p>a) przyprostokątnych równych 3 cm i 4 cm</p> <p>b) przeciwprostokątnej równej 10 cm i jednej przyprostokątnej równej 6 cm.</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Narysuj trójkąt równoramienny o podstawie 8 cm i wysokości 3 cm.</p> <p>a) Oblicz długość ramienia tego trójkąta</p> <p>b) Oblicz obwód trójkąta.</p> <p>c) Oblicz pole tego trójkąta.</p> <p>Zadanie 3.</p> <p>Prostokątną działkę o wymiarach 20m na 48 m podzielono na dwie działki wzdłuż jednej z przekątnych prostokąta. Oblicz jaki długi powinien być płot ogradzający każdą z tych działek?</p>
8	Uwagi lub zalecenia	



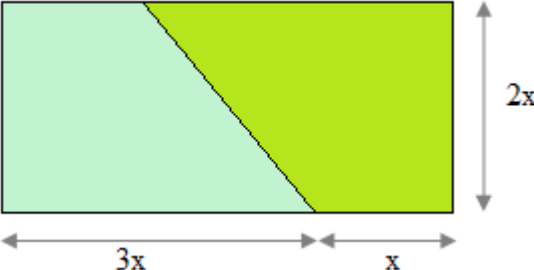
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0246
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0246/S
3	Tytuł	Twierdzenie Pitagorasa i trójkąty
4	Słowa kluczowe	Twierdzenie, Pitagoras, trójkąt, bok, wysokość
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Oblicz obwód i pole trójkąta prostokątnego o</p> <p>a) przyprostokątnych równych 50 cm i 120 cm</p> <p>b) przeciwprostokątnej równej 7 cm i jednej przyprostokątnej równej $4\sqrt{3}$ cm.</p> <p>Zadanie 2</p> <p>Narysuj trójkąt równoramienny o podstawie 12 cm i wysokości 6 cm.</p> <p>a) Oblicz długość ramienia tego trójkąta</p> <p>b) Oblicz obwód trójkąta.</p> <p>c) Oblicz pole tego trójkąta.</p> <p>Zadanie 3.</p> <p>Trawnik przed blokiem ma kształt trójkąta równoramiennego prostokątnego o krótszych bokach równych 15 m każdy. Ile metrów krawężnika potrzeba na ogrodzenie trawnika ? Wynik podaj z dokładnością do 1 m.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

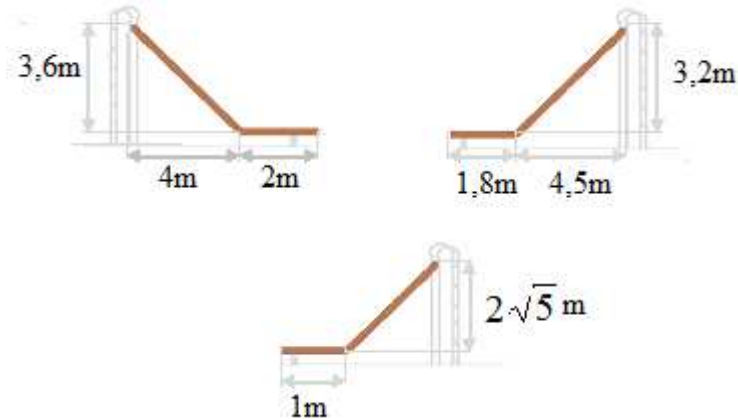
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0247
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0247/S
3	Tytuł	Twierdzenie Pitagorasa i trójkąty
4	Słowa kluczowe	Twierdzenie, Pitagoras, trójkąt, bok, wysokość
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Jedna z przyprostokątnych trójkąta prostokątnego ma długość $4\sqrt{3}$ cm., a suma długości pozostałych boków równa się 8 cm. Oblicz pole i obwód tego trójkąta.</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Oblicz pole trójkąta równoramiennego, którego podstawa ma długość 10, a ramię jest o 1 dłuższe od wysokości poprowadzonej do podstawy.</p> <p>Zadanie 3.</p> <p>Plac ma kształt prostokąta, w którym szerokość jest dwa razy mniejsza od długości. Został on podzielony na dwie działki, tak jak przedstawiono na rysunku. Ile metrów siatki potrzeba na ogrodzenie każdej działki? Wynik podaj z dokładnością do 1m.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		
8	Uwagi lub zalecenia	

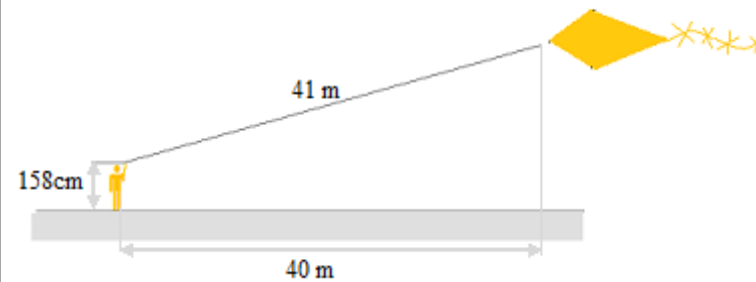
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0248
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0248/W
3	Tytuł	Twierdzenie Pitagorasa i trójkąty w sytuacjach praktycznych
4	Słowa kluczowe	Twierdzenie, Pitagoras, trójkąt, bok, wysokość
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word – uwaga – rysunki do zadań muszą być w miarę realistyczne, bo to jest nowe dla uczniów i dopiero kształtują wyobrażenie o trójkątach prostokątnych wokół nas ☺) Zadanie 1 Oto schematy zjeżdżalni. Która z nich jest najdłuższa?

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Zadanie 2.

Chłopiec puszcza latawca. Korzystając z danych na rysunku oblicz, jak wysoko nad ziemią znajduje się latawiec?

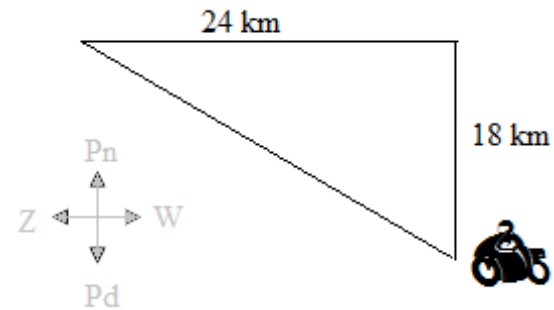


Zadanie 3.

Motocyklista jechał 18 km na północ, potem 24 km na zachód, po czym najkrótszą drogą wraca do bazy. Ile kilometrów przeleciał helikopter?

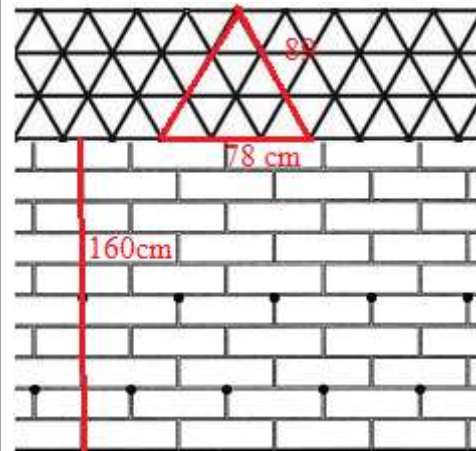


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Zadanie 4.

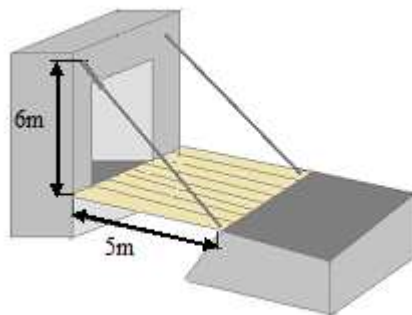
Na murze o wysokości 160 cm okalającym posesję zamontowano siatkę. Korzystając z rysunku oblicz jakiej wysokości jest teraz ogrodzenie.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

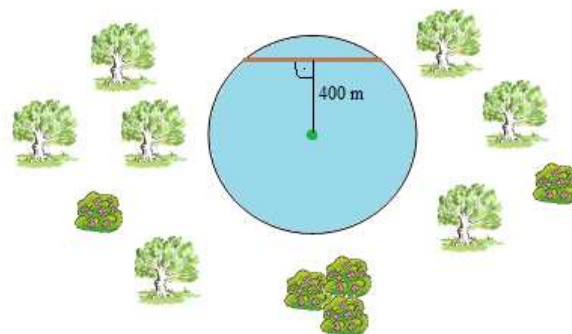
Zadanie 5.

Zerwały się łańcuchy służące do podnoszenia mostu zwodzonego, którego długość wynosi 5 m. Końce tych łańcuchów były przymocowane do muru obronnego na wysokości 6 m, tak jak pokazano na rysunku. Czy dwa nowe łańcuchy o długościach 7,8 każdy wystarcza na wymianę?



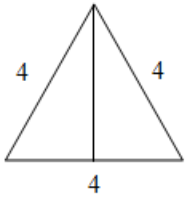
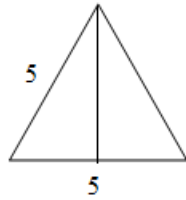
Zadanie 6.

Na środku okrągłego jeziora o promieniu 500 m znajduje się niewielka wyspa. W odległości 400 m od wyspy wybudowano pomost łączący brzegi jeziora. Oblicz długość tego pomostu.

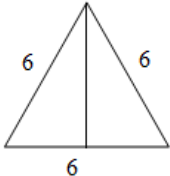
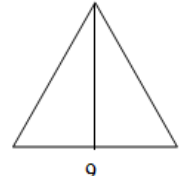


8 Uwagi lub zalecenia

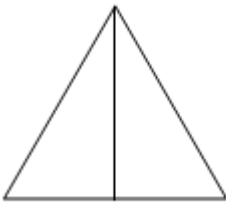
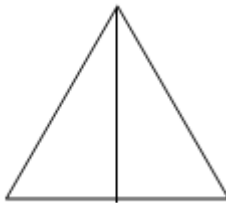
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji						
1	Identyfikator pozycji	TIK_0249						
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0249/S						
3	Tytuł	Wyznaczanie wysokości trójkąta równobocznego						
4	Słowa kluczowe	Trójkąt, wysokość, twierdzenie, Pitagoras						
5	Etap edukacyjny	3						
6	Rodzaj adresata	3						
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Korzystając z twierdzenia Pitagorasa oblicz długość wysokości każdego trójkąta równobocznego. O ile to możliwe przedstaw długość wysokości jako iloczyn liczby naturalnej i pierwiastka kwadratowego. Wyniki wpisz do tabelki.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">Długość boku trójkąta</td> <td style="width: 40px; height: 20px;"></td> <td style="width: 40px; height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Długość wysokości trójkąta</td> <td style="width: 40px; height: 20px;"></td> <td style="width: 40px; height: 20px;"></td> </tr> </tbody> </table> <p>Jaki dostrzegasz związek między długością boku trójkąta, a długością jego wysokości?</p>	Długość boku trójkąta			Długość wysokości trójkąta		
Długość boku trójkąta								
Długość wysokości trójkąta								
8	Uwagi lub zalecenia							

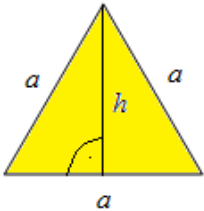
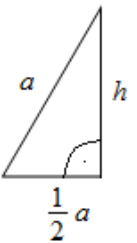
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji						
1	Identyfikator pozycji	TIK_0250						
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0250/S						
3	Tytuł	Wyznaczanie wysokości trójkąta równobocznego						
4	Słowa kluczowe	Trójkąt, wysokość, twierdzenie, Pitagoras						
5	Etap edukacyjny	3						
6	Rodzaj adresata	2						
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Korzystając z twierdzenia Pitagorasa oblicz długość wysokości każdego trójkąta równobocznego. O ile to możliwe przedstaw długość wysokości jako iloczyn liczby naturalnej i pierwiastka kwadratowego. Wyniki wpisz do tabelki.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">Długość boku trójkąta</td> <td style="width: 40px; height: 20px;"></td> <td style="width: 40px; height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Długość wysokości trójkąta</td> <td style="width: 40px; height: 20px;"></td> <td style="width: 40px; height: 20px;"></td> </tr> </tbody> </table> <p>Jaki dostrzegasz związek między długością boku trójkąta, a długością jego wysokości?</p>	Długość boku trójkąta			Długość wysokości trójkąta		
Długość boku trójkąta								
Długość wysokości trójkąta								
8	Uwagi lub zalecenia							

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji						
1	Identyfikator pozycji	TIK_0251						
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0251/S						
3	Tytuł	Wyznaczanie wysokości trójkąta równobocznego						
4	Słowa kluczowe	Trójkąt, wysokość, twierdzenie, Pitagoras						
5	Etap edukacyjny	3						
6	Rodzaj adresata	1						
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Korzystając z twierdzenia Pitagorasa oblicz długość wysokości każdego trójkąta równobocznego. O ile to możliwe przedstaw długość wysokości jako iloczyn liczby naturalnej i pierwiastka kwadratowego. Wyniki wpisz do tabelki.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>10</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>11</p> </div> </div> <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">Długość boku trójkąta</td> <td style="width: 50px; height: 20px;"></td> <td style="width: 50px; height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Długość wysokości trójkąta</td> <td style="width: 50px; height: 20px;"></td> <td style="width: 50px; height: 20px;"></td> </tr> </tbody> </table> <p>Jaki dostrzegasz związek między długością boku trójkąta, a długością jego wysokości?</p>	Długość boku trójkąta			Długość wysokości trójkąta		
Długość boku trójkąta								
Długość wysokości trójkąta								
8	Uwagi lub zalecenia							

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0252
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0252/M
3	Tytuł	Wysokość trójkąta równobocznego
4	Słowa kluczowe	Trójkąt równoboczny, wysokość,
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3,
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Prezentacja multimedialna</p> <p>Slajd 1.</p> <p>Wysokość trójkąta równobocznego - animacja</p>  <p>wysokość trójkąta równobocznego dzieli go na dwa trójkąty prostokątne</p> 



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

$$\left(\frac{1}{2}a\right)^2 + h^2 = a^2$$

$$\frac{1}{4}a^2 + h^2 = a^2$$

$$h^2 = a^2 - \frac{1}{4}a^2$$

$$h^2 = \frac{3}{4}a^2$$

$$h = \sqrt{\frac{3}{4}a^2}$$

$$h = \sqrt{\frac{3}{4}} \cdot \sqrt{a^2}$$

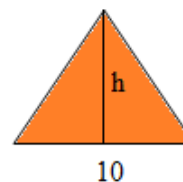
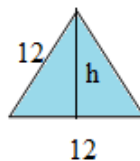
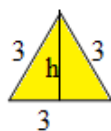
$$h = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot a$$

$$h = \frac{a\sqrt{3}}{2} \text{ - wysokość trójkąta równobocznego o boku } a$$

Slajd 2.

Ćwiczenie dla ucznia .

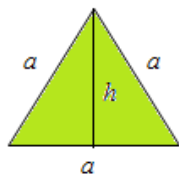
Oblicz w pamięci długość wysokości każdego z poniższych trójkątów równobocznych.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

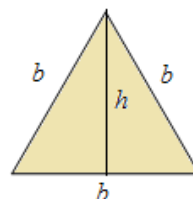
Slajd 3.

Oblicz bok każdego trójkąta równobocznego



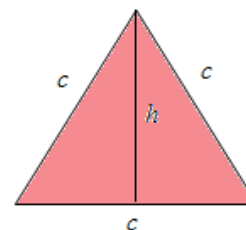
$$h = \frac{2\sqrt{3}}{2}$$

$$a = ?$$



$$h = \frac{3\sqrt{3}}{2}$$

$$b = ?$$



$$h = \frac{7\sqrt{3}}{2}$$

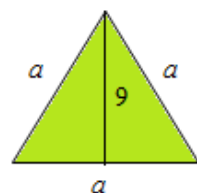
$$c = ?$$

Slajd 4.

Wysokość trójkąta równobocznego równa się 9 cm. Oblicz bok tego trójkąta.

Rozwiązanie:

I sposób – korzystamy ze wzoru na wysokość w trójkącie równobocznym



wykonujemy rysunek pomocniczy
i zaznaczamy wielkości dane i szukane

a - długość boku trójkąta równobocznego

$$h = \frac{a\sqrt{3}}{2} \text{ - wysokość w trójkącie}$$

9 - wysokość w trójkącie

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

$$\frac{a\sqrt{3}}{2} = 9$$

stosujemy wzór na wysokość w trójkącie równobocznym

$$a\sqrt{3} = 9 \cdot 2$$

rozwiązujemy równanie

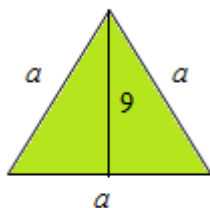
$$a\sqrt{3} = 18 \quad / : \sqrt{3}$$

uwalniamy się od niewymierności w mianowniku ułamka

$$a = \frac{18}{\sqrt{3}} = \frac{18 \cdot \sqrt{3}}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{3}} = \frac{18\sqrt{3}}{3} = 6\sqrt{3}$$

Odpowiedź: Bok trójkąta równobocznego ma długość $6\sqrt{3}$ cm.

II sposób – gdy nie pamiętamy wzoru na wysokość trójkąta równobocznego



wykonujemy rysunek pomocniczy
i zaznaczamy wielkości dane i szukane

$$\left(\frac{1}{2}a\right)^2 + 9^2 = a^2$$

korzystamy z twierdzenia Pitagorasa

$$\frac{1}{4}a^2 + 9^2 = a^2$$

$$\frac{1}{4}a^2 + 81 = a^2$$

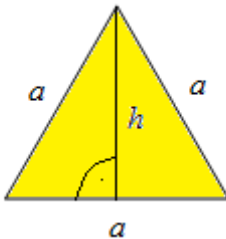
$$81 = a^2 - \frac{1}{4}a^2$$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$81 = \frac{3}{4}a^2 \cdot 4 \quad \text{uwalniamy się od ułamka}$ $4 \cdot 81 = 3a^2$ $324 = 3a^2 \quad / : 3$ $108 = a^2$ $\sqrt{108} = a$ $\sqrt{36 \cdot 3} = a$ $6\sqrt{3} = a$ <p>Odpowiedź: Bok trójkąta ma długość $6\sqrt{3}$.</p> <p>Slajd 5.</p> <p>Ćwiczenia dla ucznia</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Oblicz wysokość trójkąta równobocznego o boku</p> <p>a) 3cm b) 10 cm c) 14 cm</p> <p>d) $\sqrt{3}$ cm e) $4\sqrt{3}$ cm f) $2\sqrt{6}$ cm</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Oblicz bok trójkąta równobocznego o wysokości</p> <p>a) 12 b) $6\sqrt{3}$ c) $6\sqrt{2}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0253
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0253/M
3	Tytuł	Pole trójkąta równobocznego
4	Słowa kluczowe	Trójkąt równoboczny, wysokość, pole
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3,
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Prezentacja multimedialna Slajd 1. Pole trójkąta równobocznego o boku a- animacja</p>  <p> $P = \frac{1}{2} a \cdot h$ wzór na pole trójkąta (połowa iloczynu podstawy i wysokości trójkąta) </p> <p> $h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$ wzór na wysokość trójkąta równobocznego </p>



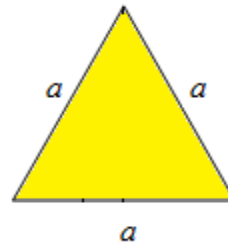
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

$$P = \frac{1}{2}a \cdot \frac{a\sqrt{3}}{2} \quad \left| \text{za } h \text{ wstawiono } \frac{a\sqrt{3}}{2} \right.$$

$$P = \frac{a \cdot a\sqrt{3}}{2 \cdot 2}$$

$$P = \frac{a^2\sqrt{3}}{4} \quad \text{wzór na pole trójkąta równobocznego}$$

Slajd 2.



$$P = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$$

Pole trójkąta równobocznego
 do zapamiętania to nic trudnego.
 a^2 pierwiastek z trzech przez cztery
 to nie żadne matematyczne bajery.

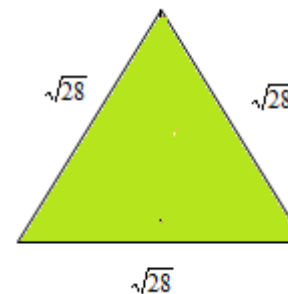
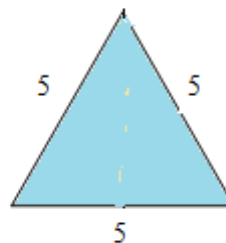
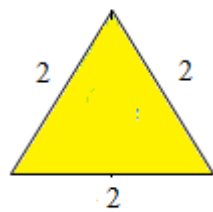


Slajd 3.

Ćwiczenie dla ucznia .

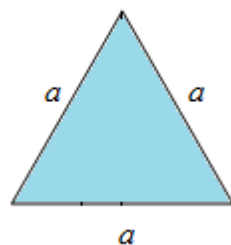
Oblicz pole każdego trójkąta równobocznego

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Slajd 4.

Oblicz bok trójkąta równobocznego o polu $2\sqrt{3}$.



$$\frac{a^2\sqrt{3}}{4} \text{ - pole trójkąta o boku } a$$

$2\sqrt{3}$ - pole trójkąta równobocznego o boku a

$$\frac{a^2\sqrt{3}}{4} = 2\sqrt{3} \quad / \cdot 4 \quad \text{uwalniamy się od ułamka}$$

$$4 \cdot \frac{a^2\sqrt{3}}{4} = 4 \cdot 2\sqrt{3}$$

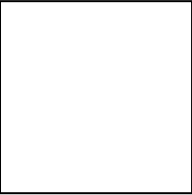


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$a^2\sqrt{3} = 8\sqrt{3} \quad / : \sqrt{3}$ <p>uwalniamy się od pierwiastka</p> $\frac{a^2\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{8\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$ $a^2 = 8$ $a = \sqrt{8} = \sqrt{4 \cdot 2} = 2\sqrt{2}$ <p>Odpowiedź. Bok trójkąta równobocznego równa się $2\sqrt{2}$.</p> <p>Slajd 5.</p> <p>Oblicz bok trójkąta równobocznego o polu</p> <p>a) $2\sqrt{3}$ b) $4\sqrt{3}$ c) $\frac{\sqrt{3}}{2}$.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

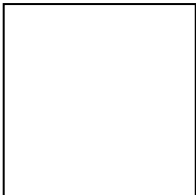
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0254
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0254/S
3	Tytuł	Szczególny trójkąt prostokątny - 45°, 45°, 90°
4	Słowa kluczowe	Trójkąt, kąty, przyprostokątne, przeciwprostokątna
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Dane są kwadraty o boku 3 cm, 4 cm. W każdym kwadracie zamaluj jeden z trójkątów, na jakie dzieli ten kwadrat przekątna</p>  <p>a) Zapisz miary kątów w zamalowanych trójkątach b) Zapisz długości boków powstałych trójkątów. c) Uzupełnij luki w zdaniach.</p> <p>Przyprostokątne kolorowego trójkąta są również bokami</p> <p>Przeciwprostokątna pokolorowanego trójkąta to jest kwadratu.</p> <p>Trójkąt prostokątny o kątach ostrych 45°, 45° jest połową</p> <p>Trójkąt prostokątny o kątach ostrych 45°, 45° jest trójkątem</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

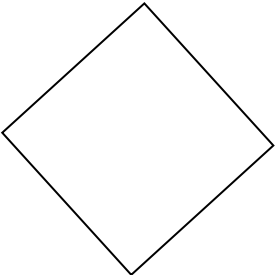
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0255
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0255/S
3	Tytuł	Szczególny trójkąt prostokątny - 45° , 45° , 90°
4	Słowa kluczowe	Trójkąt, kąty, przyprostokątne, przeciwprostokątna
5	Etap edukacyjny	3

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Dane są kwadraty o boku 2 cm, 5 cm. W każdym kwadracie zamaluj jeden z trójkątów, na jakie dzieli ten kwadrat przekątna</p>  <p>a) Zapisz miary kątów w zamalowanych trójkątach. b) Zapisz długości boków powstałych trójkątów. c) Jakimi elementami kwadratu są boki kolorowego trójkąta? d) Jaki zauważasz związek między długościami boków w zamalowanych trójkątach? e) Jaki dostrzegasz związek między kątami w kolorowych trójkątach?</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

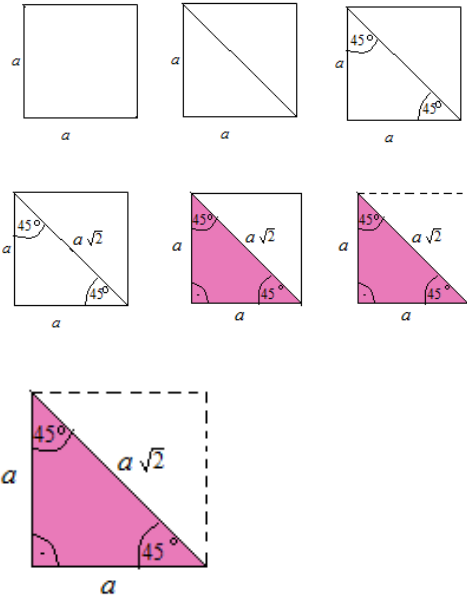
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0256
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0256/S
3	Tytuł	Szczególny trójkąt prostokątny - 45°, 45°, 90°
4	Słowa kluczowe	Trójkąt, kąty, przyprostokątne, przeciwprostokątna
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

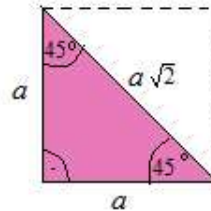
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Dane są kwadraty o boku 3 cm, 5 cm. W każdym kwadracie zamaluj jeden z trójkątów, na jakie dzieli ten kwadrat przekątna.</p>  <p>a) Zapisz miary kątów w zamalowanych trójkątach. b) Zapisz długości boków powstałych trójkątów. c) Jakimi elementami kwadratu są boki kolorowego trójkąta? d) Jaki zauważasz związek między długościami boków w zamalowanych trójkątach? e) Jaki dostrzegasz związek między kątami w kolorowych trójkątach?</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0257
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0257/W
3	Tytuł	Szczególne trójkąty prostokątne
4	Słowa kluczowe	Trójkąt, kąt, przyprostokątne, przeciwprostokątna
5	Etap edukacyjny	3

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Prezentacja multimedialna</p> <p>Slajd 1.</p> <p>Trójkąt o kątach 45°, 45°, 90°.</p> <p>Kolejne kroki animacji</p>  <p>Trójkąt prostokątny równoramienny (połowa kwadratu)</p> <p>Slajd 2.</p> <p>Szczególny trójkąt prostokątny.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



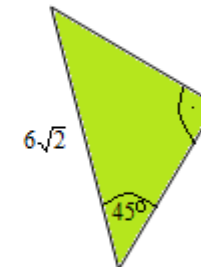
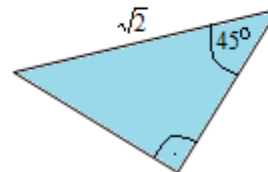
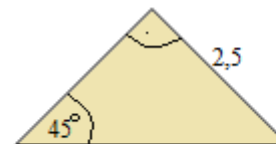
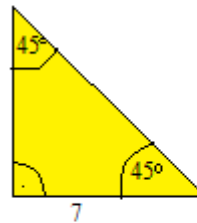
Gdy przekątna wyznaczy kwadratu połowę,
 Trójkąt prostokątny powstanie - daje głowę.
 Ten trójkąt dwa boki równej długości ma,
 A najdłuższy - przekątną kwadratu da.



Slajd 3.

Ćwiczenia dla ucznia

Oblicz boki trójkąta o kątach 45° , 45° i 90°

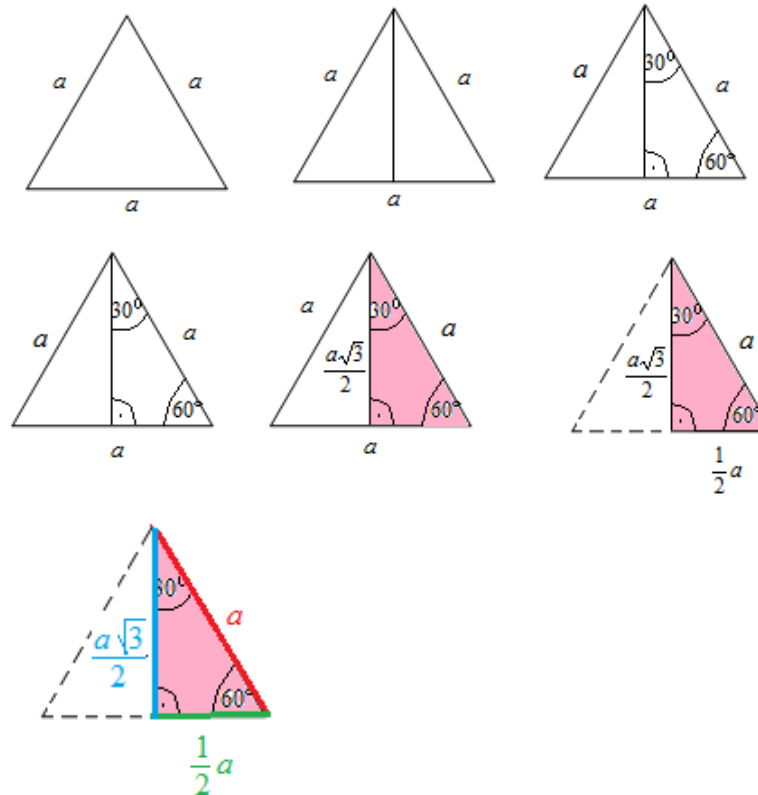


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Slajd 4.

Trójkąt o kątach 30° , 60° , 90° .

Kolejne kroki animacji

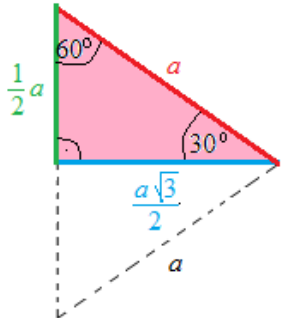


Trójkąt o kątach 30° , 60° , 90° jest połową trójkąta równobocznego.

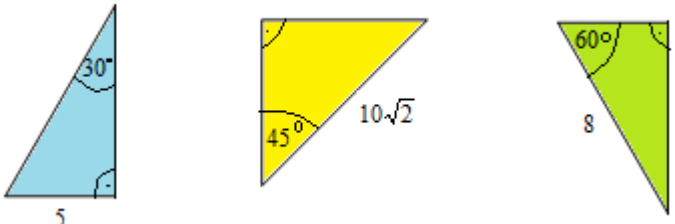
Przeciwprostokątna trójkąta prostokątnego równa się bokowi trójkąta równobocznego o boku a .



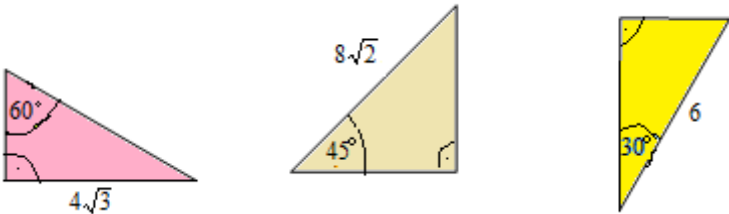
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Krótsza przyprostokątna równa się $\frac{1}{2}a$ (połowie boku trójkąta równobocznego)</p> <p>Dłuższa przyprostokątna równa się $\frac{a\sqrt{3}}{2}$ (wysokości trójkąta równobocznego o boku a)</p> <p>Slajd 5. Ćwiczenie dla ucznia Uzupełnij luki w zdaniach</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1. Przyprostokątna leżąca przy kącie 60° jest dwa razy od przeciwprostokątnej. 2. Przyprostokątna leżąca przy kącie 30° jest równa trójkąta równobocznego o boku a. 3. Przeciwprostokątna trójkąta jest równa trójkąta równobocznego. 4. Przeciwprostokątna jest dwa razy dłuższa od leżącej naprzeciwko kąta
8	Uwagi lub zalecenia	

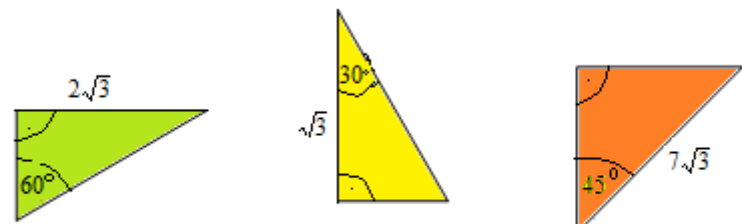
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0258
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0258/S
3	Tytuł	Szczególny trójkąt prostokątny
4	Słowa kluczowe	Trójkąt, kąty, przyprostokątne, przeciwprostokątna
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word Zadanie 1. Zadanie z hasłem</p> <p>Oblicz pozostałe boki w każdym trójkącie. Wykreśl z szyfrogramu litery przyporządkowane otrzymanym długościom boków. Pozostałe litery, czytane poziomo utworzą pierwszą część hasła.</p>  <p> $A \rightarrow 10$ $U \rightarrow 7$ $B \rightarrow 4$ $P \rightarrow 5\sqrt{3}$ $K \rightarrow 9$ $T \rightarrow 4\sqrt{3}$ </p> <p>T A S Z A C P Z T E G B Ó P L N A B E T</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

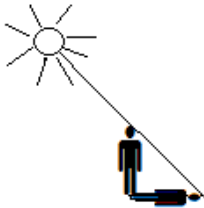
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0259
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0259/S
3	Tytuł	Szczególny trójkąt prostokątny
4	Słowa kluczowe	Trójkąt, kąty, przyprostokątne, przeciwprostokątna
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word Zadanie 1. Zadanie z hasłem Oblicz pozostałe boki w każdym trójkącie. Wykreśl z szyfrogramu litery przyporządkowane otrzymanym długościom boków. Pozostałe litery, czytane poziomo utworzą drugą część hasła.</p>  <p>U \rightarrow $4\sqrt{3}$ A \rightarrow 4 L \rightarrow 8 M \rightarrow 3 P \rightarrow $3\sqrt{3}$ W \rightarrow 6</p> <p>MTARLPMÓJPAKLĄMTYPLA</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0260
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0260/S
3	Tytuł	Szczególny trójkąt prostokątny
4	Słowa kluczowe	Trójkąt, kąty, przyprostokątne, przeciwprostokątna
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word Zadanie 1. Zadanie z hasłem Oblicz pozostałe boki w każdym trójkącie. Wykreśl z szyfrogramu litery przyporządkowane otrzymanym długościom boków. Pozostałe litery, czytane poziomo utworzą trzecią część hasła.</p>  <p>$C \rightarrow 2$ $G \rightarrow 4\sqrt{3}$ $D \rightarrow 4$ $F \rightarrow 1$ $W \rightarrow 3,5\sqrt{6}$ $A \rightarrow 3$</p> <p>PCROWFSTDOKDĄCDTFNWE</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

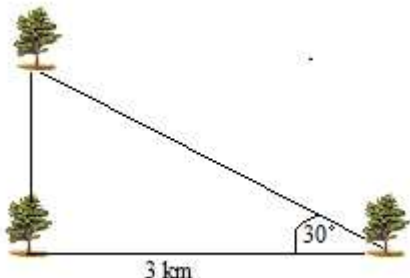


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0261
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0261/S
3	Tytuł	Szczególny trójkąt prostokątny
4	Słowa kluczowe	Trójkąt, kąty, przyprostokątne, przeciwprostokątna
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word Zadanie 2. Trójkąty wokół nas Bartek zauważył, że długość jego cienia równa się jego wzrostowi. Pod jakim kątem padają promienie słoneczne?</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

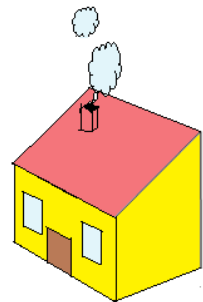
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0262
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0262/S

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3	Tytuł	Szczególny trójkąt prostokątny
4	Słowa kluczowe	Trójkąt, kąt, przyprostokątne, przeciwprostokątna
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word Zadanie 2. Trójkąty wokół nas W lesie rosły trzy dorodne sosny. Odcinki wyznaczające odległość między nimi tworzą trójkąt prostokątny. Korzystając z rysunku oblicz odległości między poszczególnymi okazami drzew.</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0263
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0263/S
3	Tytuł	Szczególny trójkąt prostokątny

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

4	Słowa kluczowe	Trójkąt, kąty, przyprostokątne, przeciwprostokątna
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word Zadanie 2. Trójkąty wokół nas</p> <p>Ściana boczna domu jest trapezem prostokątnym o kącie ostrym 45°. Dłuższe ramię ma 5 m długości i tworzy z krótszą przekątną trapezu kąt 90°. Oblicz długość wszystkich boków ściany bocznej budynku.</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0264
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0264/S
3	Tytuł	Szczególny trójkąt prostokątny
4	Słowa kluczowe	Trójkąt, kąty, przyprostokątne, przeciwprostokątna



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 3. Pole figur a) Oblicz pole trójkąta prostokątnego o kącie ostrości 30° i przeciwprostokątnej $6\sqrt{3}$. b) Kąt ostrości rombu ma 60° . Oblicz pole tego rombu, wiedząc, że długość jego boku równa się 10 cm.
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0265
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0265/S
3	Tytuł	Szczególny trójkąt prostokątny
4	Słowa kluczowe	Trójkąt, kąty, przyprostokątne, przeciwprostokątna
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 3. Pole figur a) Oblicz pole trójkąta prostokątnego o kącie ostrości 30° i przeciwprostokątnej 10. b) Oblicz pole równoległoboku o kąt 60° i bokach 10 i 6.

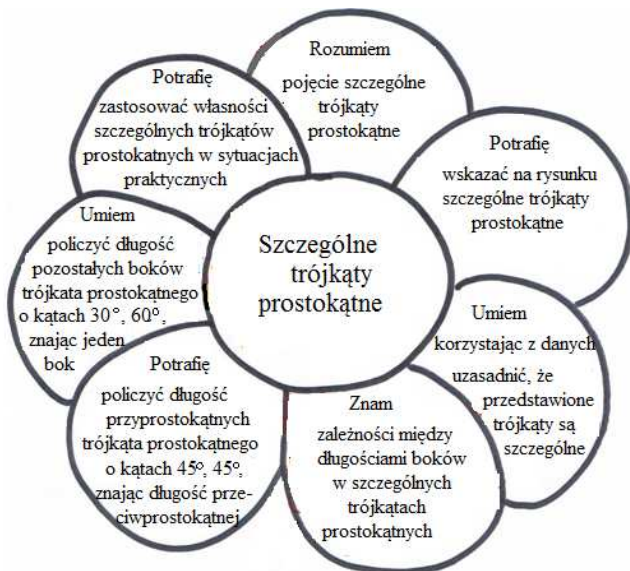
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

8	Uwagi lub zalecenia	
---	---------------------	--

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0266
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0266/S
3	Tytuł	Szczególny trójkąt prostokątny
4	Słowa kluczowe	Trójkąt, kąty, przyprostokątne, przeciwprostokątna
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 3. Pole figur a) Oblicz pole rombu o boku $5\sqrt{2}$ i kącie 45° . b) Znajdź kąty trapezu równoramiennego o podstawach 5 i $5 + 4\sqrt{3}$ oraz ramionach 4. Oblicz pole tego trapezu.
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0267
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0267/B

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3	Tytuł	Kwiatek do bukietu wiedzy i umiejętności
4	Słowa kluczowe	Trójkąt, kąt, przyprostokątne, przeciwprostokątna
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Kwiatek do bukietu wiedzy i umiejętności</p> <p>Oto kwiatek do bukietu wiadomości i umiejętności. Płatki, na których zapisane są czynności, które potrafisz wykonać pokoloruj. Płatki, na których zapisane są czynności, z wykonaniem których miałeś problemy zostaw białe.</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

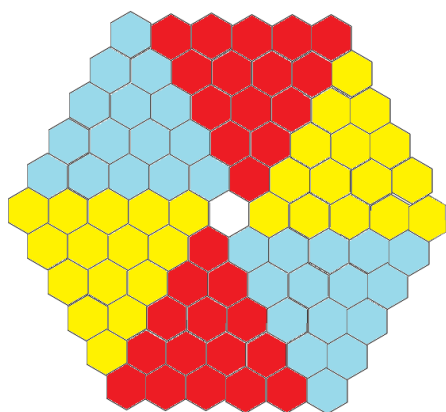
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

2. Aplikacje Tab

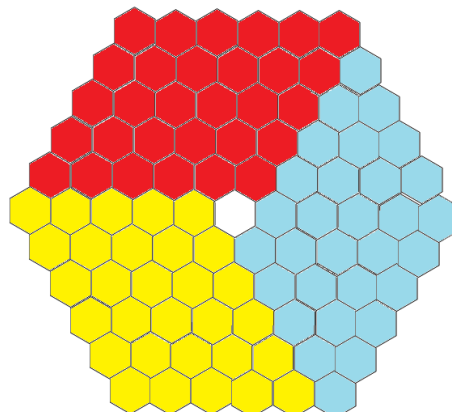
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0067
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0067/G
3	Tytuł	Plaster miodu – potęga i pierwiastki
4	Słowa kluczowe	Potęga, pierwiastki
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Gra</p> <p>Gra przeznaczona jest dla trzech drużyn. Każda drużyna wybiera swój kolor. W drodze losowania należy ustalić kolejność, rodzaj planszy oraz znak A, B lub C oznaczający poszczególne drużyny. Gra polega na wpisaniu znaku drużyny na polach o wybranym przez grupę kolorze. Wygrywa ten zespół, który jako pierwszy wpisze na swojej części, na czterech kolejnych polach swoje znaki. Dwa kolejne pola muszą stykać się bokiem. Drużyna mająca ruch może po wykonaniu obliczeń postawić swój znak na swojej części planszy lub na polu przeciwnika uniemożliwiając mu tym samym ułożenie swoich znaków. Jeżeli przykład jest źle policzony to prawo postawienia znaku mają wszystkie pozostałe zespoły.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Plansza I



Plansza II



Przykłady powinny pojawiać się losowo, po jednym, i po określonym czasie znikać. Poniżej podane są przykłady:

- | | | | | |
|-----------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| 1. $\sqrt{4}$ | 2. $\sqrt{9}$ | 3. $\sqrt{16}$ | 4. $\sqrt{25}$ | 5. $\sqrt{36}$ |
| 6. $\sqrt{49}$ | 7. $\sqrt{64}$ | 8. $\sqrt{81}$ | 9. $\sqrt{100}$ | 10. $\sqrt{121}$ |
| 11. $\sqrt{144}$ | 12. $\sqrt[3]{8}$ | 13. $\sqrt[3]{27}$ | 14. $\sqrt[3]{-8}$ | 15. $\sqrt[3]{-27}$ |
| 16. $\sqrt[3]{64}$ | 17. $\sqrt[3]{-64}$ | 18. $\sqrt[3]{125}$ | 19. $\sqrt[3]{-125}$ | 20. $\sqrt[3]{1000}$ |
| 21. $\sqrt[3]{-1000}$ | 22. $(\sqrt{7})^2$ | 23. $(\sqrt{2})^2$ | 24. $(\sqrt{3})^2$ | 25. $(\sqrt{4})^2$ |
| 26. $(\sqrt{5})^2$ | 27. $(\sqrt{6})^2$ | 28. $(\sqrt{8})^2$ | 29. $(\sqrt{9})^2$ | 30. $(\sqrt{10})^2$ |
| 31. $\sqrt{2^2}$ | 32. $\sqrt{3^2}$ | 33. $\sqrt{4^2}$ | 34. $\sqrt{5^2}$ | 35. $\sqrt{6^2}$ |



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- | | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|--|--|--------------------------------|
| 36. $\sqrt{7^2}$ | 37. $\sqrt{8^2}$ | 38. $\sqrt{9^2}$ | 39. $\sqrt{10^2}$ | 40. $\sqrt{11^2}$ |
| 41. $\sqrt[3]{2^3}$ | 42. $\sqrt[3]{3^3}$ | 43. $\sqrt[3]{4^3}$ | 44. $\sqrt[3]{5^3}$ | 45. $\sqrt[3]{6^3}$ |
| 46. $\sqrt[3]{7^3}$ | 47. $\sqrt[3]{8^3}$ | 48. $\sqrt[3]{9^3}$ | 49. $\sqrt[3]{10^3}$ | 50. $\sqrt[3]{(-2)^3}$ |
| 51. $\sqrt[3]{(-3)^3}$ | 52. $\sqrt[3]{(-4)^3}$ | 53. $\sqrt[3]{(-5)^3}$ | 54. $\sqrt[3]{(-6)^3}$ | 55. $(2\sqrt{3})^2$ |
| 56. $(2\sqrt{5})^2$ | 57. $(3\sqrt{2})^2$ | 57. $(4\sqrt{7})^2$ | 58. $(\sqrt[3]{2})^3$ | 59. $(\sqrt[3]{3})^3$ |
| 60. $(\sqrt[3]{4})^3$ | 61. $(\sqrt[3]{5})^3$ | 62. $(\sqrt[3]{6})^3$ | 63. $(\sqrt[3]{7})^3$ | 64. $(\sqrt[3]{8})^3$ |
| 65. 2^2 | 66. 3^2 | 67. 4^2 | 68. 5^2 | 69. 6^2 |
| 70. 7^2 | 71. 8^2 | 72. 9^2 | 73. 10^2 | 74. 11^2 |
| 75. $\sqrt{2} \cdot \sqrt{8}$ | 76. $\sqrt{3} \cdot \sqrt{12}$ | 77. $\sqrt{5} \cdot \sqrt{5}$ | 78. $\sqrt{2} \cdot \sqrt{32}$ | 79. $\sqrt{5} \cdot \sqrt{20}$ |
| 80. $\sqrt[3]{4} \cdot \sqrt[3]{8}$ | 81. $\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{4}$ | 82. $\sqrt[3]{3} \cdot \sqrt[3]{9}$ | 83. $\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{32}$ | 84. $\sqrt{8} : \sqrt{2}$ |
| 85. $\sqrt{72} : \sqrt{18}$ | 86. $\frac{\sqrt{27}}{\sqrt{3}}$ | 87. $\frac{\sqrt[3]{16}}{\sqrt[3]{2}}$ | 88. $\frac{\sqrt[3]{32}}{\sqrt[3]{4}}$ | 89. $\sqrt{\frac{1}{4}}$ |
| 90. $\sqrt{\frac{25}{64}}$ | 91. $\sqrt{\frac{75}{5}}$ | 92. $\sqrt[3]{\frac{2}{16}}$ | 93. $\sqrt{0,04}$ | 94. $\sqrt{0,64}$ |
| 95. $\sqrt{0,16}$ | 96. $\sqrt{0,09}$ | 97. $\sqrt{0,16}$ | 98. $\sqrt[3]{0,008}$ | 99. $\sqrt[3]{0,027}$ |

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji																																															
1	Identyfikator pozycji	Tab_0068																																															
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0068/D																																															
3	Tytuł	Diagram do TIK_0219-0221																																															
4	Słowa kluczowe	Potęga, pierwiastki																																															
5	Etap edukacyjny	3																																															
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3																																															
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Diagram do TIK_0219-0221 Myśl Konfucjusza</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; border: 1px solid black; text-align: center;"> <table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td></tr> </table> </td> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: middle;"><input type="checkbox"/></td> <td style="width: 57%; border: 1px solid black; text-align: center;"> <table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td></tr> </table> </td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;"> <table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td></tr> </table> </td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;"><input type="checkbox"/></td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;"> <table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td></tr> </table> </td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;"> <table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td></tr> </table> </td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;"><input type="checkbox"/></td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;"> <table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td></tr> </table> </td> </tr> </table>	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td></tr> </table>							<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td></tr> </table>									<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td></tr> </table>						<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td></tr> </table>								<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td></tr> </table>						<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td></tr> </table>							
<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td></tr> </table>							<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td></tr> </table>																																									
<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td></tr> </table>						<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td></tr> </table>																																										
<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td></tr> </table>						<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td><td style="width: 15%;"></td></tr> </table>																																										
8	Uwagi lub zalecenia																																																



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

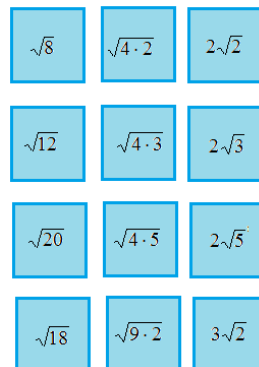
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0069
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0069/W
3	Tytuł	Boki trójkąta prostokątnego
4	Słowa kluczowe	Przyprostokątna, przeciwprostokątna
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Ćwiczenie interaktywne W każdym trójkącie prostokątnym zaznacz na zielono przyprostokątne, a na czerwono przeciwprostokątne.
8	Uwagi lub zalecenia	Uwaga: Różne trójkąty prostokątne, w różnym położeniu, trójkąty prostokątne różnej wielkości

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0070
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0070/G
3	Tytuł	Trójki lub pary - pierwiastki
4	Słowa kluczowe	Pierwiastki, potęga, działania
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Ćwiczenie interaktywne Wersja łatwa

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Połącz w trójki.

Na kostkach zapisane są liczby w różny sposób. Ułóż w jednej linii kostki przedstawiające tę samą liczbę.



Uczeń ma możliwość wyboru zestawu. Kostki muszą się dać przesunąć. Poniżej przedstawiono przykłady do kolejnych zestawów i wersji.

Zestaw A

$$\sqrt{8} = \sqrt{4 \cdot 2} = 2\sqrt{2}$$

$$\sqrt{12} = \sqrt{4 \cdot 3} = 2\sqrt{3}$$

$$\sqrt{20} = \sqrt{4 \cdot 5} = 2\sqrt{5}$$

$$\sqrt{18} = \sqrt{9 \cdot 2} = 3\sqrt{2}$$

Zestaw C

$$\sqrt{50} = \sqrt{25 \cdot 2} = 5\sqrt{2}$$

$$\sqrt{75} = \sqrt{25 \cdot 3} = 5\sqrt{3}$$

$$\sqrt{125} = \sqrt{25 \cdot 5} = 5\sqrt{5}$$

$$\sqrt{32} = \sqrt{16 \cdot 2} = 4\sqrt{2}$$

Zestaw B

$$\sqrt{27} = \sqrt{9 \cdot 3} = 3\sqrt{3}$$

$$\sqrt{45} = \sqrt{9 \cdot 5} = 3\sqrt{5}$$

$$\sqrt{54} = \sqrt{9 \cdot 6} = 3\sqrt{6}$$

$$\sqrt{63} = \sqrt{9 \cdot 7} = 3\sqrt{7}$$

Zestaw D

$$\sqrt{42} = \sqrt{16 \cdot 3} = 4\sqrt{3}$$

$$\sqrt{80} = \sqrt{16 \cdot 5} = 4\sqrt{5}$$

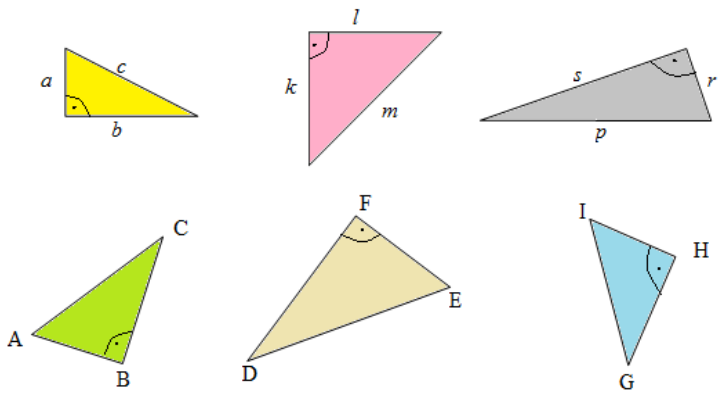
$$\sqrt{72} = \sqrt{36 \cdot 2} = 6\sqrt{2}$$

$$\sqrt{108} = \sqrt{36 \cdot 3} = 6\sqrt{3}$$

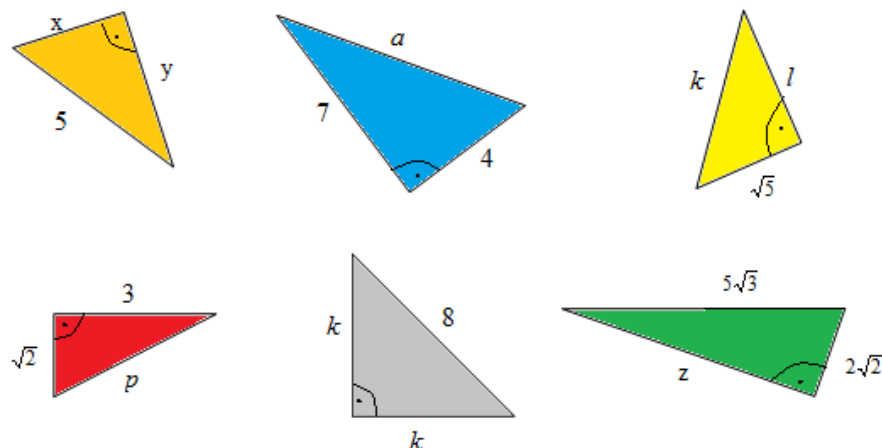
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Wersja trudniejsza</p> <p>Połącz w pary</p> <p>Na kostkach zapisane są liczby w różny sposób. Ułóż w jednej linii kostki przedstawiające tę samą liczbę.</p> <table border="1" data-bbox="712 443 1048 799"> <tr> <td>$\sqrt{8}$</td> <td>$2\sqrt{2}$</td> <td>$\sqrt{20}$</td> <td>$2\sqrt{5}$</td> </tr> <tr> <td>$\sqrt{54}$</td> <td>$3\sqrt{6}$</td> <td>$\sqrt{27}$</td> <td>$3\sqrt{3}$</td> </tr> <tr> <td>$\sqrt{50}$</td> <td>$5\sqrt{2}$</td> <td>$\sqrt{75}$</td> <td>$5\sqrt{3}$</td> </tr> <tr> <td>$\sqrt{32}$</td> <td>$4\sqrt{2}$</td> <td>$\sqrt{72}$</td> <td>$6\sqrt{2}$</td> </tr> </table> <p>Uczeń ma możliwość wyboru zestawu. Kostki muszą się dać przesunąć</p> <table border="0" data-bbox="712 858 1429 1326"> <tr> <td style="text-align: center;">Zestaw A</td> <td style="text-align: center;">Zestaw B</td> </tr> <tr> <td>$\sqrt{8} = 2\sqrt{2}$</td> <td>$\sqrt{12} = 2\sqrt{3}$</td> </tr> <tr> <td>$\sqrt{20} = 2\sqrt{5}$</td> <td>$\sqrt{45} = 3\sqrt{5}$</td> </tr> <tr> <td>$\sqrt{54} = 3\sqrt{6}$</td> <td>$\sqrt{18} = 3\sqrt{2}$</td> </tr> <tr> <td>$\sqrt{27} = 3\sqrt{3}$</td> <td>$\sqrt{63} = 3\sqrt{7}$</td> </tr> <tr> <td>$\sqrt{50} = 5\sqrt{2}$</td> <td>$\sqrt{125} = 5\sqrt{5}$</td> </tr> <tr> <td>$\sqrt{75} = 5\sqrt{3}$</td> <td>$\sqrt{42} = 4\sqrt{3}$</td> </tr> <tr> <td>$\sqrt{32} = 4\sqrt{2}$</td> <td>$\sqrt{80} = 4\sqrt{5}$</td> </tr> <tr> <td>$\sqrt{72} = 6\sqrt{2}$</td> <td>$\sqrt{108} = 6\sqrt{3}$</td> </tr> </table>	$\sqrt{8}$	$2\sqrt{2}$	$\sqrt{20}$	$2\sqrt{5}$	$\sqrt{54}$	$3\sqrt{6}$	$\sqrt{27}$	$3\sqrt{3}$	$\sqrt{50}$	$5\sqrt{2}$	$\sqrt{75}$	$5\sqrt{3}$	$\sqrt{32}$	$4\sqrt{2}$	$\sqrt{72}$	$6\sqrt{2}$	Zestaw A	Zestaw B	$\sqrt{8} = 2\sqrt{2}$	$\sqrt{12} = 2\sqrt{3}$	$\sqrt{20} = 2\sqrt{5}$	$\sqrt{45} = 3\sqrt{5}$	$\sqrt{54} = 3\sqrt{6}$	$\sqrt{18} = 3\sqrt{2}$	$\sqrt{27} = 3\sqrt{3}$	$\sqrt{63} = 3\sqrt{7}$	$\sqrt{50} = 5\sqrt{2}$	$\sqrt{125} = 5\sqrt{5}$	$\sqrt{75} = 5\sqrt{3}$	$\sqrt{42} = 4\sqrt{3}$	$\sqrt{32} = 4\sqrt{2}$	$\sqrt{80} = 4\sqrt{5}$	$\sqrt{72} = 6\sqrt{2}$	$\sqrt{108} = 6\sqrt{3}$
$\sqrt{8}$	$2\sqrt{2}$	$\sqrt{20}$	$2\sqrt{5}$																																	
$\sqrt{54}$	$3\sqrt{6}$	$\sqrt{27}$	$3\sqrt{3}$																																	
$\sqrt{50}$	$5\sqrt{2}$	$\sqrt{75}$	$5\sqrt{3}$																																	
$\sqrt{32}$	$4\sqrt{2}$	$\sqrt{72}$	$6\sqrt{2}$																																	
Zestaw A	Zestaw B																																			
$\sqrt{8} = 2\sqrt{2}$	$\sqrt{12} = 2\sqrt{3}$																																			
$\sqrt{20} = 2\sqrt{5}$	$\sqrt{45} = 3\sqrt{5}$																																			
$\sqrt{54} = 3\sqrt{6}$	$\sqrt{18} = 3\sqrt{2}$																																			
$\sqrt{27} = 3\sqrt{3}$	$\sqrt{63} = 3\sqrt{7}$																																			
$\sqrt{50} = 5\sqrt{2}$	$\sqrt{125} = 5\sqrt{5}$																																			
$\sqrt{75} = 5\sqrt{3}$	$\sqrt{42} = 4\sqrt{3}$																																			
$\sqrt{32} = 4\sqrt{2}$	$\sqrt{80} = 4\sqrt{5}$																																			
$\sqrt{72} = 6\sqrt{2}$	$\sqrt{108} = 6\sqrt{3}$																																			
8	Uwagi lub zalecenia																																			

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0071
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0071/W
3	Tytuł	Związki między bokami w trójkącie prostokątnym
4	Słowa kluczowe	Przyprostokątna, przeciwprostokątna
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne Zadanie 1</p> <p>W każdym trójkącie prostokątnym wskaż przyprostokątne i przeciwprostokątną. Zapisz związek między długościami boków wynikający z twierdzenia Pitagorasa.</p> 

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 2.</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0072
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0072/W
3	Tytuł	Twierdzenie odwrotne
4	Słowa kluczowe	Teza, założenie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3,

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne</p> <p>Ćwiczenie 1.</p> <p>Ułóż z rozsypanki twierdzenie. wyrazy pojawiają się w losowym ustawieniu,</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">Jeżeli</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">suma</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">kątown</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">wewnętrznych</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">wielokąta</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">równa się</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">360°</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">to</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">wielokąt</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">jest</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">czworokątem</div> </div> <p>a) Podkreśl założenie i tezę.</p> <p>b) Zamień miejscami tezę i założenie</p> <p>c) Tak utworzone twierdzenie jest odwrotne do danego. Dlaczego?</p> <p>d) Czy twierdzenie powstałe z zamiany założenia z tezą jest prawdziwe?</p> <p>Ćwiczenie 2.</p> <p>Dane jest twierdzenie dotyczące liczb naturalnych.</p> <p>Jeżeli liczba naturalna n jest podzielna przez 4, to liczba naturalna n jest podzielna przez 2.</p> <p>Część zdania „liczba naturalna n jest podzielna przez 4” oraz „liczba naturalna n jest podzielna przez 2” muszą się dać przesunąć w całości.</p> <p>a) Utwórz twierdzenie odwrotne do danego.</p> <p>b) Czy twierdzenie odwrotne do danego jest prawdziwe? Jeżeli nie podaj kontrprzykład.</p> <p>Ćwiczenie 3.</p> <p>Ponieważ w trójkącie prostokątnym najdłuższym bokiem jest przeciwprostokątna trójkąta, to twierdzenie Pitagorasa można sformułować trochę inaczej. Ułóż z rozsypanki wyrazowej treść twierdzenia</p>
---	----------------------------------	---

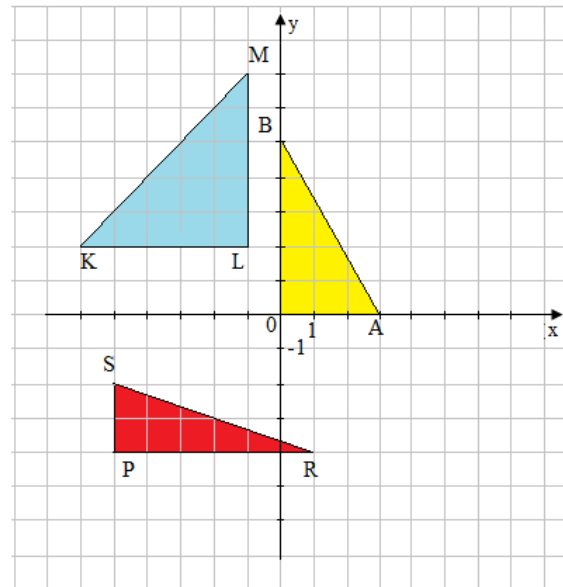
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Jeżeli trójkąt jest prostokątny, to suma kwadratów</p> <p>długości dwóch krótszych boków trójkąta jest</p> <p>równa kwadratowi długości najdłuższego boku.</p> <p>wyrazy pojawiają się w losowym ustawieniu, Utwórz twierdzenie odwrotne do danego.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0073
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0073/W
3	Tytuł	Twierdzenie Pitagorasa i czworokąty w układzie współrzędnym
4	Słowa kluczowe	Układ współrzędnych, trójkąt, przyprostokątne, przeciwprostokątna, czworokąt,
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3,
7	Charakterystyka treści aplikacji	Ćwiczenie interaktywne Ćwiczenie 1. Korzystając z twierdzenia Pitagorasa oblicz długość przeciwprostokątnej każdego trójkąta.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

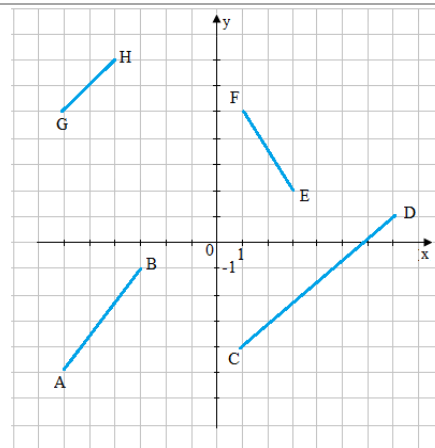


Ćwiczenie 2.

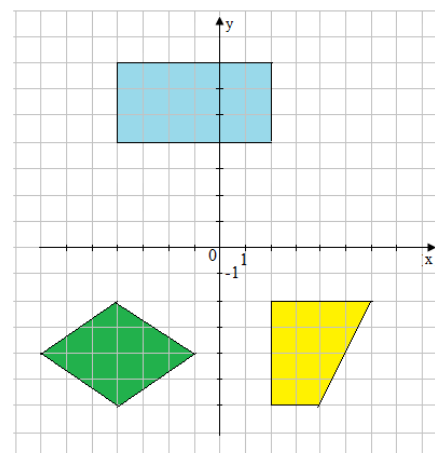
Znajdź trójkąt, dla którego narysowany odcinek jest przeciwprostokątną i oblicz jej długość.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Ćwiczenie 3. Oblicz pole i obwód każdego czworokąta.



8

Uwagi lub zalecenia

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji										
1	Identyfikator pozycji	Tab_0074										
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0074/S										
3	Tytuł	Przekątna kwadratu										
4	Słowa kluczowe	Kwadrat, przekątna, twierdzenie Pitagorasa										
5	Etap edukacyjny	3										
6	Rodzaj adresata	3										
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne Ćwiczenie 1. Wpisz w wolne miejsca odpowiednie liczby</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bok kwadratu</th> <th>Przekątna kwadratu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$\sqrt{2}$</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Ćwiczenie 2. Wpisz w wolne miejsca odpowiednie liczby</p>	Bok kwadratu	Przekątna kwadratu	9		11		0,3		$\sqrt{2}$	
Bok kwadratu	Przekątna kwadratu											
9												
11												
0,3												
$\sqrt{2}$												



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Przekątna kwadratu</th> <th>Bok kwadratu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$3\sqrt{2}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$0,16\sqrt{2}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$\frac{3}{4} \cdot \sqrt{2}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$\sqrt{6}$</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Ćwiczenie 3. Wpisz w wolne miejsca odpowiednie liczby</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Przekątna kwadratu</th> <th>Obwód kwadratu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$3\sqrt{2}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$0,16\sqrt{2}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$\frac{3}{4} \cdot \sqrt{2}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$\sqrt{6}$</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Przekątna kwadratu	Bok kwadratu	$3\sqrt{2}$		$0,16\sqrt{2}$		$\frac{3}{4} \cdot \sqrt{2}$		$\sqrt{6}$		Przekątna kwadratu	Obwód kwadratu	$3\sqrt{2}$		$0,16\sqrt{2}$		$\frac{3}{4} \cdot \sqrt{2}$		$\sqrt{6}$	
Przekątna kwadratu	Bok kwadratu																					
$3\sqrt{2}$																						
$0,16\sqrt{2}$																						
$\frac{3}{4} \cdot \sqrt{2}$																						
$\sqrt{6}$																						
Przekątna kwadratu	Obwód kwadratu																					
$3\sqrt{2}$																						
$0,16\sqrt{2}$																						
$\frac{3}{4} \cdot \sqrt{2}$																						
$\sqrt{6}$																						
8	Uwagi lub zalecenia																					

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji																
1	Identyfikator pozycji	Tab_0075																
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0075/S																
3	Tytuł	Przekątna kwadratu																
4	Słowa kluczowe	Kwadrat, przekątna, twierdzenie Pitagorasa																
5	Etap edukacyjny	3																
6	Rodzaj adresata	2																
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne</p> <p>Ćwiczenie 1.</p> <p>Wpisz w wolne miejsca odpowiednie liczby</p> <table border="1" data-bbox="660 829 1205 1125"> <thead> <tr> <th>Bok kwadratu</th> <th>Przekątna kwadratu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1,6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$\sqrt{3}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$2\sqrt{2}$</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Ćwiczenie 2.</p> <p>Wpisz w wolne miejsca odpowiednie liczby</p> <table border="1" data-bbox="660 1212 1205 1396"> <thead> <tr> <th>Przekątna kwadratu</th> <th>Bok kwadratu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$7\sqrt{2}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$3,1\sqrt{2}$</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Bok kwadratu	Przekątna kwadratu	4		1,6		$\sqrt{3}$		$2\sqrt{2}$		Przekątna kwadratu	Bok kwadratu	$7\sqrt{2}$		$3,1\sqrt{2}$	
Bok kwadratu	Przekątna kwadratu																	
4																		
1,6																		
$\sqrt{3}$																		
$2\sqrt{2}$																		
Przekątna kwadratu	Bok kwadratu																	
$7\sqrt{2}$																		
$3,1\sqrt{2}$																		

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<table border="1"> <tr> <td>$\sqrt{8}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$\sqrt{32}$</td> <td></td> </tr> </table> <p>Ćwiczenie 3. Wpisz w wolne miejsca odpowiednie liczby</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Przekątna kwadratu</th> <th>Pole kwadratu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$3\sqrt{2}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$0,16\sqrt{2}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$\frac{3}{4} \cdot \sqrt{2}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$\sqrt{6}$</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	$\sqrt{8}$		$\sqrt{32}$		Przekątna kwadratu	Pole kwadratu	$3\sqrt{2}$		$0,16\sqrt{2}$		$\frac{3}{4} \cdot \sqrt{2}$		$\sqrt{6}$	
$\sqrt{8}$																
$\sqrt{32}$																
Przekątna kwadratu	Pole kwadratu															
$3\sqrt{2}$																
$0,16\sqrt{2}$																
$\frac{3}{4} \cdot \sqrt{2}$																
$\sqrt{6}$																
8	Uwagi lub zalecenia															

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0076
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0076/S
3	Tytuł	Przekątna kwadratu
4	Słowa kluczowe	Kwadrat, przekątna, twierdzenie Pitagorasa
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne</p> <p>Ćwiczenie 1.</p> <p>Wpisz w wolne miejsca odpowiednie liczby</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bok kwadratu</th> <th>Przekątna kwadratu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$3\sqrt{2}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$\sqrt{8}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$3\sqrt{2}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$x + 2$</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Ćwiczenie 2.</p> <p>Wpisz w wolne miejsca odpowiednie liczby</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Obwód kwadratu</th> <th>Przekątna kwadratu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,64</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$4\sqrt{3}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$\sqrt{108}$</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Ćwiczenie 3.</p> <p>Wpisz w wolne miejsca odpowiednie liczby</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pole kwadratu</th> <th>Przekątna kwadratu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>81</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,25</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Bok kwadratu	Przekątna kwadratu	$3\sqrt{2}$		$\sqrt{8}$		$3\sqrt{2}$		$x + 2$		Obwód kwadratu	Przekątna kwadratu	16		0,64		$4\sqrt{3}$		$\sqrt{108}$		Pole kwadratu	Przekątna kwadratu	81		0,25	
		Bok kwadratu	Przekątna kwadratu																									
		$3\sqrt{2}$																										
		$\sqrt{8}$																										
		$3\sqrt{2}$																										
		$x + 2$																										
		Obwód kwadratu	Przekątna kwadratu																									
		16																										
		0,64																										
		$4\sqrt{3}$																										
$\sqrt{108}$																												
Pole kwadratu	Przekątna kwadratu																											
81																												
0,25																												

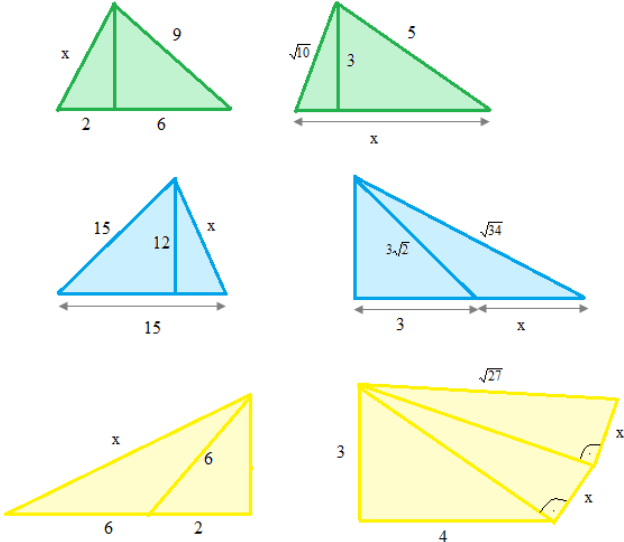


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		2		
		5		
8	Uwagi lub zalecenia			

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0077
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0077/W
3	Tytuł	Obwód i pole trójkąta.
4	Słowa kluczowe	Trójkąt, podstawa, wysokość, pole
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Ćwiczenie interaktywne Dopasuj do każdego rysunku długość odcinka x

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

			<input type="text" value="1"/> <input type="text" value="6\sqrt{5}"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="4\sqrt{6}"/> <input type="text" value="7"/>
8	Uwagi lub zalecenia		

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0078
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0078/S
3	Tytuł	Wysokość i pole trójkąta równobocznego
4	Słowa kluczowe	Trójkąt, podstawa, wysokość, pole
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne</p> <p>Ćwiczenie 1. Wpisz w wolne miejsca odpowiednie liczby</p> <table border="1" data-bbox="660 438 1413 667"> <thead> <tr> <th>Bok trójkąta równobocznego</th> <th>Wysokość trójkąta</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2,5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$\sqrt{3}$</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Ćwiczenie 2. Wpisz w wolne miejsca odpowiednie liczby</p> <table border="1" data-bbox="660 758 1413 1002"> <thead> <tr> <th>Wysokość trójkąta</th> <th>Bok trójkąta równobocznego</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\sqrt{3}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$4\sqrt{3}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Ćwiczenie 3. Wpisz w wolne miejsca odpowiednie liczby</p> <table border="1" data-bbox="660 1093 1487 1321"> <thead> <tr> <th>Bok trójkąta równobocznego</th> <th>Pole trójkąta równobocznego</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2,5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$2\sqrt{3}$</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Bok trójkąta równobocznego	Wysokość trójkąta	3		2,5		$\sqrt{3}$		Wysokość trójkąta	Bok trójkąta równobocznego	$\sqrt{3}$		$4\sqrt{3}$		6		Bok trójkąta równobocznego	Pole trójkąta równobocznego	3		2,5		$2\sqrt{3}$	
Bok trójkąta równobocznego	Wysokość trójkąta																									
3																										
2,5																										
$\sqrt{3}$																										
Wysokość trójkąta	Bok trójkąta równobocznego																									
$\sqrt{3}$																										
$4\sqrt{3}$																										
6																										
Bok trójkąta równobocznego	Pole trójkąta równobocznego																									
3																										
2,5																										
$2\sqrt{3}$																										
8	Uwagi lub zalecenia																									



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji														
1	Identyfikator pozycji	Tab_0079														
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0079/S														
3	Tytuł	Wysokość i pole trójkąta równobocznego														
4	Słowa kluczowe	Trójkąt, podstawa, wysokość, pole														
5	Etap edukacyjny	3														
6	Rodzaj adresata	2														
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne</p> <p>Ćwiczenie 1. Wpisz w wolne miejsca odpowiednie liczby</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bok trójkąta równobocznego</th> <th>Wysokość trójkąta</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1,6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$3\sqrt{3}$</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Ćwiczenie 2. Wpisz w wolne miejsca odpowiednie liczby</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Wysokość trójkąta</th> <th>Bok trójkąta równobocznego</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$7\sqrt{3}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>15</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Bok trójkąta równobocznego	Wysokość trójkąta	4		1,6		$3\sqrt{3}$		Wysokość trójkąta	Bok trójkąta równobocznego	$7\sqrt{3}$		15	
Bok trójkąta równobocznego	Wysokość trójkąta															
4																
1,6																
$3\sqrt{3}$																
Wysokość trójkąta	Bok trójkąta równobocznego															
$7\sqrt{3}$																
15																

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<table border="1"> <tr> <td>$\sqrt{6}$</td> <td></td> </tr> </table> <p>Ćwiczenie 3. Wpisz w wolne miejsca odpowiednie liczby</p> <table border="1"> <tr> <td>Wysokość trójkąta</td> <td>Pole trójkąta równobocznego</td> </tr> <tr> <td>$7\sqrt{3}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$\sqrt{12}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td></td> </tr> </table>	$\sqrt{6}$		Wysokość trójkąta	Pole trójkąta równobocznego	$7\sqrt{3}$		$\sqrt{12}$		8	
$\sqrt{6}$												
Wysokość trójkąta	Pole trójkąta równobocznego											
$7\sqrt{3}$												
$\sqrt{12}$												
8												
8	Uwagi lub zalecenia											

Lp.	Pozycja	Opis pozycji		
1	Identyfikator pozycji	Tab_0080		
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0080/S		
3	Tytuł	Wysokość i pole trójkąta równobocznego		
4	Słowa kluczowe	Trójkąt, podstawa, wysokość, pole		
5	Etap edukacyjny	3		
6	Rodzaj adresata	1		
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne</p> <p>Ćwiczenie 1. Wpisz w wolne miejsca odpowiednie liczby</p> <table border="1"> <tr> <td>Bok trójkąta równobocznego</td> <td>Wysokość trójkąta równobocznego</td> </tr> </table>	Bok trójkąta równobocznego	Wysokość trójkąta równobocznego
Bok trójkąta równobocznego	Wysokość trójkąta równobocznego			



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

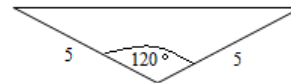
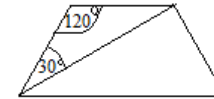
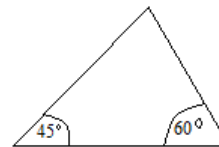
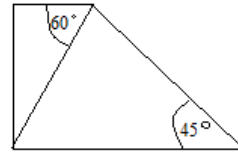
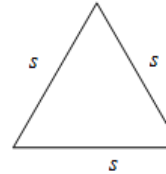
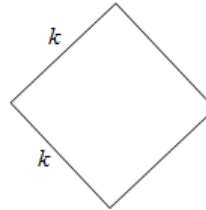
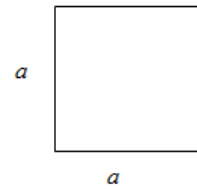
		<table border="1"> <tbody> <tr> <td>$9\sqrt{3}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$\sqrt{8}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$x + 2$</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Ćwiczenie 2. Wpisz w wolne miejsca odpowiednie liczby</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Obwód trójkąta równobocznego</th> <th>Wysokość trójkąta równobocznego</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>15</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$0,63\sqrt{3}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$8\sqrt{2}$</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Ćwiczenie 3. Wpisz w wolne miejsca odpowiednie liczby</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pole trójkąta równobocznego</th> <th>Wysokość trójkąta równobocznego</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$9\sqrt{3}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$28\sqrt{3}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$\frac{4\sqrt{3}}{3}$</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	$9\sqrt{3}$		$\sqrt{8}$		$x + 2$		Obwód trójkąta równobocznego	Wysokość trójkąta równobocznego	15		$0,63\sqrt{3}$		$8\sqrt{2}$		Pole trójkąta równobocznego	Wysokość trójkąta równobocznego	$9\sqrt{3}$		$28\sqrt{3}$		$\frac{4\sqrt{3}}{3}$	
$9\sqrt{3}$																								
$\sqrt{8}$																								
$x + 2$																								
Obwód trójkąta równobocznego	Wysokość trójkąta równobocznego																							
15																								
$0,63\sqrt{3}$																								
$8\sqrt{2}$																								
Pole trójkąta równobocznego	Wysokość trójkąta równobocznego																							
$9\sqrt{3}$																								
$28\sqrt{3}$																								
$\frac{4\sqrt{3}}{3}$																								
8	Uwagi lub zalecenia																							

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0081
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0081/W
3	Tytuł	Szczególne trójkąty prostokątne
4	Słowa kluczowe	Trójkąt, podstawa, przyprostokątna, przeciwprostokątna
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne</p> <p>Ćwiczenie 1.</p> <p>W każdej figurze narysuj i zamaluj kolorem zielonym trójkąt prostokątny o kątach 30°, 60°, 90° oraz kolorem żółtym trójkąt prostokątny o kątach ostrych 45°, 45°, 90° (o ile to możliwe). Uzasadnij swój wybór.</p>



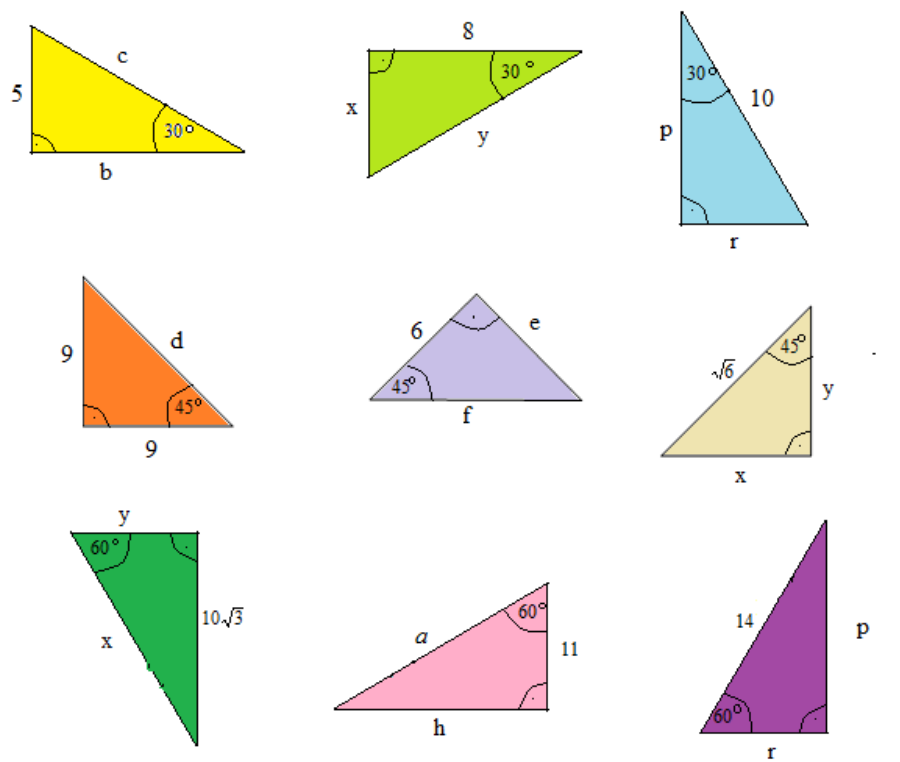
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Ćwiczenie 2.


Oblicz boki trójkąta oznaczone literami.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

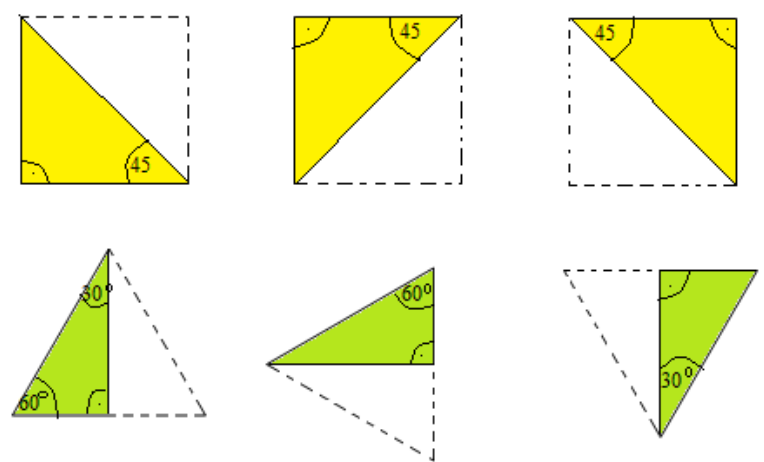
		 <p> The image contains nine right-angled triangles arranged in a 3x3 grid. Each triangle has one angle marked with a degree symbol and some sides labeled with letters or numbers. </p> <ul style="list-style-type: none"> Top-left (yellow): vertical side 5, horizontal side b, hypotenuse c, angle 30° at the bottom-right. Top-middle (green): horizontal side 8, vertical side x, hypotenuse y, angle 30° at the bottom-right. Top-right (blue): vertical side p, hypotenuse 10, angle 30° at the top-left. Middle-left (orange): vertical side 9, horizontal side 9, hypotenuse d, angle 45° at the bottom-right. Middle-middle (purple): vertical side 6, horizontal side f, hypotenuse e, angle 45° at the bottom-left. Middle-right (yellow): vertical side y, horizontal side x, hypotenuse $\sqrt{6}$, angle 45° at the top-right. Bottom-left (green): vertical side $10\sqrt{3}$, horizontal side x, hypotenuse y, angle 60° at the top-left. Bottom-middle (pink): vertical side 11, horizontal side h, hypotenuse a, angle 60° at the top-right. Bottom-right (purple): vertical side p, horizontal side r, hypotenuse 14, angle 60° at the bottom-left.
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0082
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0082/W

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3	Tytuł	Gdzie się ukryły? - Ćwiczenie na dobry początek
4	Słowa kluczowe	Pamięć, spostrzegawczość
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne Ćwiczenie na dobry początek Rysunki przedmiotów po prawej stronie i ich odpowiedniki na obrazku powinny dać się przekreślić Odszukaj na rysunku przedmioty przedstawione obok</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

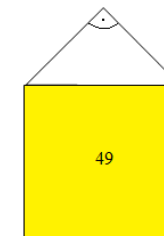
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0083
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0083/W
3	Tytuł	Szczególne trójkąty prostokątne – diagram do TIK_0258 - 0260
4	Słowa kluczowe	Pamięć, spostrzegawczość
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne Diagram do TIK_0258-0260 Hasło</p> 



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

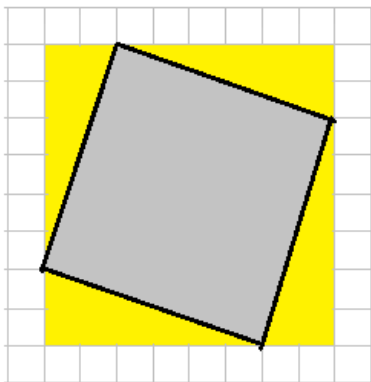
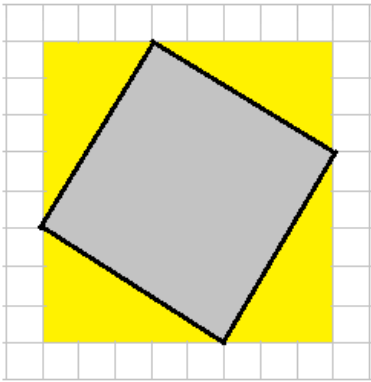
3. Aplikacje e-learn

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0129
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0129/S
3	Tytuł	Twierdzenie Pitagorasa
4	Słowa kluczowe	Twierdzenie, trójkąt
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word Zadanie domowe</p> <p>Zadanie 1. Na rysunku przedstawiony jest trójkąt prostokątny równoramienny. Oblicz pola prostokątów zbudowanych na przyprostokątnych tego trójkąta.</p> <p>Zadanie 2. Na podstawie dostępnych źródeł sporządź, w dogodnej dla siebie formie graficznej, informację dotyczącą osiągnięć Pitagorasa.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

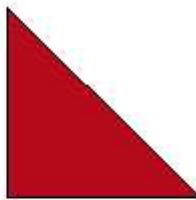



Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0130
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0130/S

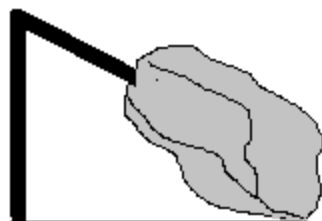
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3	Tytuł	Twierdzenie Pitagorasa
4	Słowa kluczowe	Twierdzenie, trójkąt
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word Zadanie domowe Zadanie 1. Przyjmując, że długość dwóch kratek równa się 1 i korzystając z twierdzenia Pitagorasa oblicz pole szarych kwadratów.</p> <p>a) </p> <p>b) </p> <p>Zadanie 2. Poszukaj w dostępnych źródłach innych geometrycznych dowodów twierdzenia Pitagorasa. Przedstaw zebrane materiały w dogodnej dla siebie formie graficznej.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

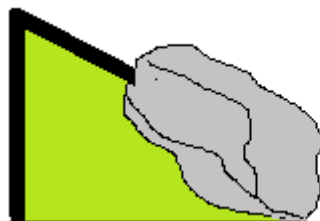
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0131
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0131/P
3	Tytuł	Obliczanie boków trójkąta prostokątnego w sytuacjach praktycznych
4	Słowa kluczowe	Trójkąt, przyprostokątna, przeciwprostokątna, bok
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word Zastosowanie twierdzenia Pitagorasa w kontekście praktycznym.</p>  <p>Trójkąt prostokątny w otoczeniu znajdź. Czy dwa boki dane masz - sprawdź Wtedy zastosuj wzór Pitagorasa, A szybko otrzymasz tytuł asa.</p>  <p>Zadanie 1 Podczas burzy drzewo o wysokości 16 metrów złamało się na wysokości 6 m nad ziemią. Jaka jest odległość wierzchołka drzewa od pnia?</p>

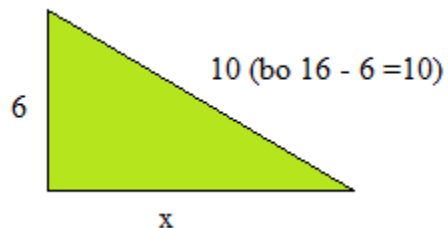
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Rozwiązanie:



Zastanawiamy się, czy w sytuacji przedstawionej w zadaniu można dostrzec trójkąt prostokątny, którego dwa boki są znane - na zielono zaznaczono taki trójkąt



wykonujemy rysunek pomocniczy i na nim zaznaczamy wielkości dane i szukane (trójkąt jest prostokątny, bo drzewo rośnie pod kątem prostym do ziemi)

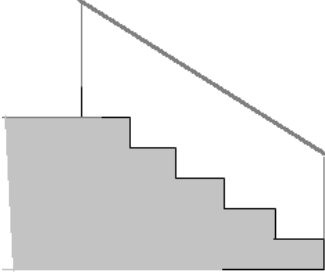
x – odległość wierzchołka drzewa od pnia

$$6^2 + x^2 = 10^2$$

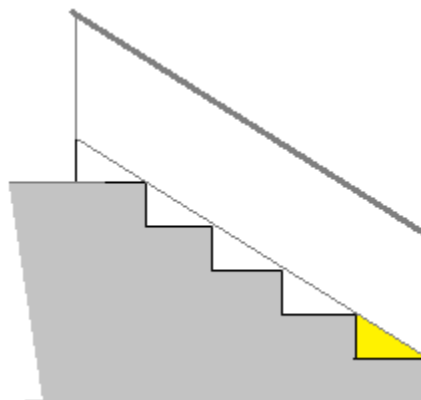
korzystamy z twierdzenia Pitagorasa (bo mamy obliczyć jeden bok trójkąta prostokątnego znając dwa pozostałe boki)



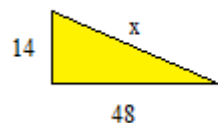
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$36 + x^2 = 100$ $x^2 = 100 - 36$ $x^2 = 64$ $x = 8$ <p>Odpowiedź: Odległość wierzchołka drzewa od pnia równa się 8 m.</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Schody składają się z 20 stopni, każdy ma 48 cm głębokości i 14 cm wysokości. Jaka długość ma poręcz znajdująca się przy schodach?</p>  <p>Rozwiązanie</p>
--	--	--

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Zastanawiamy się, czy w sytuacji przedstawionej w zadaniu można dostrzec trójkąt prostokątny, którego dwa boki są znane - na żółto zaznaczono taki trójkąt



wykonujemy rysunek pomocniczy i na nim zaznaczamy wielkości dane i szukane (trójkąt jest prostokątny, bo kolejne stopnie schodów są do siebie prostopadłe)

x-długość poręczy między dwoma kolejnymi stopniami

$$14^2 + 48^2 = x^2$$

$$196 + 2304 = x^2$$

$$2500 = x^2$$

$$\sqrt{2500} = x$$

$$50 = x$$

Między dwoma kolejnymi stopniami poręcz ma długość 50 cm. Stopni jest 20 więc długość poręczy równa się

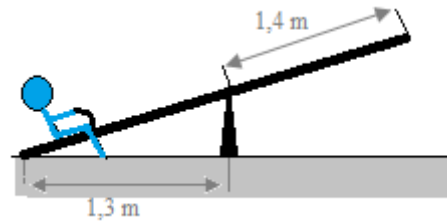
$$50 \cdot 20 = 1000 \text{ cm} = 10 \text{ m}$$

Odpowiedź: Poręcz ma długości 10 m.

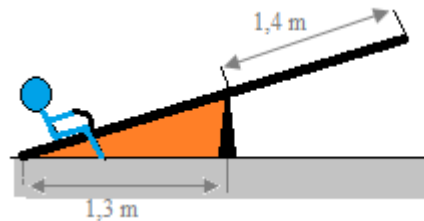
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Zadanie 3.

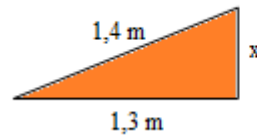
Na placu zabaw stoi drewniana huśtawka, o wymiarach podanych na rysunku. Punkt jej podparcia dzieli deskę na połowy. Na jakiej wysokości nad ziemią znajduje się deska w momencie równowagi huśtawki? Wynik podaj w centymetrach.



Rozwiązanie:



Zastanawiamy się, czy w sytuacji przedstawionej w zadaniu można dostrzec trójkąt prostokątny, którego dwa boki są znane - na pomarańczowo zaznaczono taki trójkąt



wykonujemy rysunek pomocniczy i na nim zaznaczamy wielkości dane i szukane (trójkąt jest prostokątny, bo część podpierająca huśtawkę jest prostopadła do podłoża przeciwprostokątna równa się 1,4 m, bo punkt podparcia dzieli deskę na połowę)

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$(1,3)^2 + x^2 = (1,4)^2$ $1,69 + x^2 = 1,96$ $x^2 = 1,96 - 1,69$ $x^2 = 0,27$ $x = \sqrt{0,27}$ $x = \sqrt{0,09 \cdot 3}$ $x = 0,3\sqrt{3}$ $\sqrt{3} \approx 1,7$ $x \approx 0,3 \cdot 1,7 = 0,51m = 51cm$ <p>Odpowiedź: W momencie równowagi huśtawki deska znajdzie się około 51 cm nad ziemią.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0132
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0132/S
3	Tytuł	Zastosowanie twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Pitagorasa
4	Słowa kluczowe	Twierdzenie, założenie, teza
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Przykład 1.</p> <p>Sprawdź, czy trójkąt o bokach $4, 3, \sqrt{7}$ jest trójkątem prostokątnym.</p> <p>Rozwiązanie:</p> <p>Ustalamy, który z boków jest najdłuższy</p> $\begin{array}{l l} 4 = \sqrt{16} & \\ 3 = \sqrt{9} & \sqrt{7} < \sqrt{9} < \sqrt{16} \text{ czyli } \sqrt{7} < 3 < 4 \\ \sqrt{7} = \sqrt{7} & \end{array}$ <p>Bok o długości 4 jest najdłuższy.</p> $\begin{array}{l l} (\sqrt{7})^2 + 3^2 = 4^2 & \\ 7 + 9 = 16 & \text{Sprawdzamy, czy suma kwadratów dwóch krótszych boków równa się kwadratowi boku} \\ 16 = 16 & \text{najdłuższego.} \end{array}$ <p>Odpowiedź: Trójkąt o bokach $4, 3, \sqrt{7}$ jest trójkątem prostokątnym.</p> <p>Przykład 2.</p> <p>Czy trójkąt o bokach $4, 5, 9$ jest trójkątem prostokątnym</p> <p>Rozwiązanie:</p> <p>Bok o długości 9 jest bokiem najdłuższym</p> $\begin{array}{l l} 4^2 + 5^2 = 9^2 & \\ 16 + 25 = 81 & \text{Sprawdzamy, czy suma kwadratów dwóch krótszych boków równa się kwadratowi boku} \\ 41 \neq 81 & \text{najdłuższego.} \end{array}$ <p>Odpowiedź: Trójkąt o bokach $4, 5, 9$ nie jest trójkątem prostokątnym.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0133
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0133/S
3	Tytuł	Zastosowanie twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Pitagorasa
4	Słowa kluczowe	Twierdzenie, założenie, teza
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Przykład 1.</p> <p>Sprawdź, czy trójkąt o bokach 11,60,61 jest prostokątny</p> <p>Rozwiązanie:</p> <p>Bok o długości 61 jest najdłuższy</p> $11^2 + 60^2 = 61^2$ $121 + 3600 = 3721$ $3721 = 3721$ <p>Sprawdzamy, czy suma kwadratów dwóch krótszych boków równa się kwadratowi boku najdłuższego.</p> <p>Odpowiedź: Trójkąt o bokach 11, 60 i 61 jest trójkątem prostokątnym.</p> <p>Przykład 2.</p> <p>Czy trójkąt o bokach 4, 5, $2\sqrt{5}$, jest trójkątem prostokątnym .</p> <p>Rozwiązanie</p> <p>Ustalamy, który z boków jest najdłuższy</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$4 = \sqrt{16}$ $5 = \sqrt{25}$ $2\sqrt{5} = \sqrt{4 \cdot 5} = \sqrt{20}$ Bok o długości 5 jest bokiem najdłuższym $4^2 + (2\sqrt{5})^2 = 5^2$ $16 + 4 \cdot 5 = 25$ $16 + 20 = 36 \neq 25$ najdłuższego. Odpowiedź: Trójkąt o bokach 4, 5, $2\sqrt{5}$ nie jest trójkątem prostokątnym.	$\sqrt{16} < \sqrt{20} < \sqrt{25}$ czyli $4 < 2\sqrt{5} < 5$ Sprawdzamy, czy suma kwadratów dwóch krótszych boków równa się kwadratowi boku
8	Uwagi lub zalecenia		

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0134
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0134/S
3	Tytuł	Zastosowanie twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Pitagorasa
4	Słowa kluczowe	Twierdzenie, założenie, teza
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Przykład 1.

Sprawdź, czy trójkąt o bokach $\sqrt{5}$, $3\sqrt{2}$, $\sqrt{13}$ jest trójkątem prostokątnym

Rozwiązanie:

Ustalamy, który z boków jest najdłuższy

$$\sqrt{5} = \sqrt{5}$$

$$3\sqrt{2} = \sqrt{9 \cdot 2} = \sqrt{18}$$

$$\sqrt{13} = \sqrt{13}$$

$$\sqrt{5} < \sqrt{13} < \sqrt{18} \quad \text{czyli} \quad \sqrt{5} < \sqrt{13} < 3\sqrt{2}$$

Bok o długości 5 jest najdłuższy

$$(\sqrt{5})^2 + (\sqrt{13})^2 = (3\sqrt{2})^2$$

$$5 + 13 = 9 \cdot 2$$

$$18 = 18$$

najdłuższego.

Sprawdzamy, czy suma kwadratów dwóch krótszych boków równa się kwadratowi boku

Odpowiedź; Trójkąt o bokach $\sqrt{5}$, $3\sqrt{2}$, $\sqrt{13}$ jest trójkątem prostokątnym

Przykład 2.

Czy trójkąt o bokach $a\sqrt{7}$, $a\sqrt{2}$, $a\sqrt{3}$ jest trójkątem prostokątnym?

Rozwiązanie

Bok o długości $a\sqrt{7}$ jest bokiem najdłuższym?

$$(a\sqrt{2})^2 + (a\sqrt{3})^2 = (a\sqrt{7})^2$$

$$a^2 \cdot 2 + a^2 \cdot 3 = a^2 \cdot 7$$

$$5a^2 \neq 7a^2$$

najdłuższego.

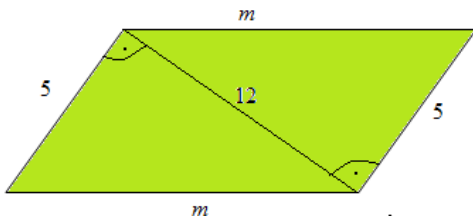
Sprawdzamy, czy suma kwadratów dwóch krótszych boków równa się kwadratowi boku

Odpowiedź: Trójkąt o bokach $a\sqrt{7}$, $a\sqrt{2}$, $a\sqrt{3}$ nie jest trójkątem prostokątnym.

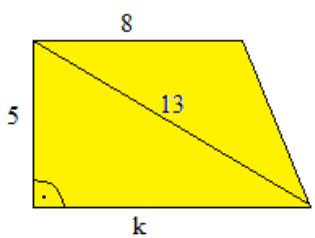


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

8	Uwagi lub zalecenia	
---	---------------------	--

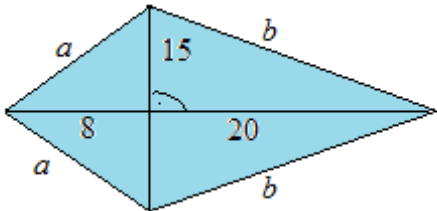
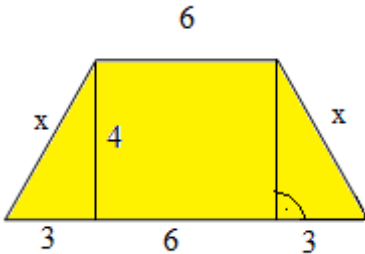
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0135
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0135/S
3	Tytuł	Twierdzenie Pitagorasa i czworokąt
4	Słowa kluczowe	Trójkąt, przyprostokątne, przeciwprostokątna, czworokąt
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Oblicz obwód narysowanej figury</p>  <p>Zadanie 2. Oblicz obwód i pole narysowanej figury.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		
8	Uwagi lub zalecenia	

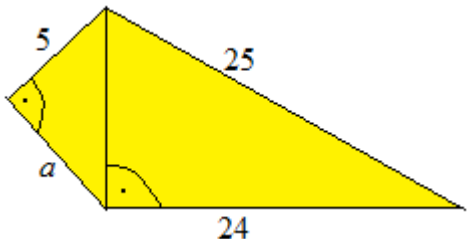
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0136
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0136/S
3	Tytuł	Twierdzenie Pitagorasa i czworokąty
4	Słowa kluczowe	Trójkąt, przyprostokątne, przeciwprostokątna, czworokąt
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1. Oblicz obwód czworokąta

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		 <p>Zadanie 2. Oblicz pole i obwód poniższej figury</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0137
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0137/S
3	Tytuł	Twierdzenie Pitagorasa i czworokąty
4	Słowa kluczowe	Trójkąt, przyprostokątne, przeciwprostokątna, czworokąt
5	Etap edukacyjny	3

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. W trapezie prostokątnym o podstawach długości 6 i 21 krótsza przekątna ma długość 10. Oblicz pole trapezu.</p> <p>Zadanie 2. Krótsza przekątna rombu dzieli go na dwa trójkąty równoboczne. Oblicz pole i obwód tego rombu, jeżeli dłuższa przekątna ma $6\sqrt{3}$ cm.</p> <p>Zadanie 3. Oblicz pole i obwód figury</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0138
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0138/W
3	Tytuł	Twierdzenie Pitagorasa i czworokąty
4	Słowa kluczowe	Trójkąt, przyprostokątne, przeciwprostokątna, czworokąt

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1. W dostępnych źródłach znajdź informację dotyczącą praktycznego zastosowania twierdzenia Pitagorasa. Zadanie 2. Ułóż 5 pytań do quizu dotyczącego twierdzenia Pitagorasa i jego zastosowania.
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0139
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0139/W
3	Tytuł	Przekątna kwadratu
4	Słowa kluczowe	Kwadrat, przekątna, twierdzenie Pitagorasa
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1. Oblicz przekątną kwadratu o boku a) 7 cm b) 9,5 cm c) $6\sqrt{5}$ cm



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Zadanie 2.

Oblicz bok kwadratu o przekątnej

- a) 5 cm b) 8cm c) 12 cm

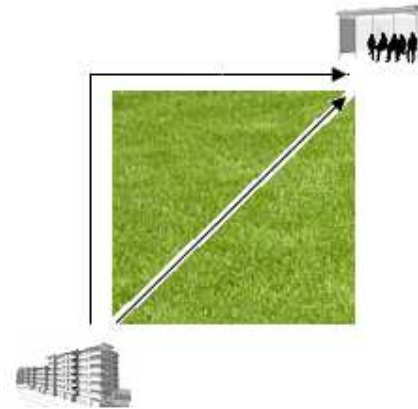
Zadanie 3.

Oblicz przekątną kwadratu o polu

- a) 36 cm b) $18\sqrt{2}$ c) $\sqrt{5}$

Zadanie 4.

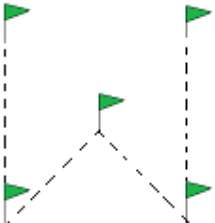
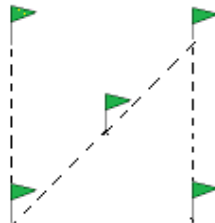
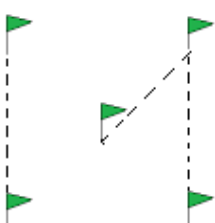
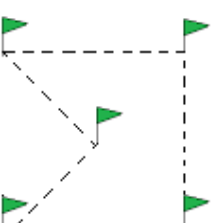
Dom Marka od przystanku autobusowego oddziela trawnik w kształcie kwadratu o boku 50m. O ile metrów krótszą drogę pokonałby Marek idąc przez środek trawnika . Przyjmij, że $\sqrt{2} = 1,4$



Zadanie 5.

Jednym z zadań w biegu terenowym było zebranie pięciu chorągiewek. Cztery rozstawione były w rogach kwadratu o boku 60 m, a jedna znajdowała się dokładnie w środku kwadratu. Każdy członek drużyny zaproponował inny sposób pokonania drogi. Która z propozycji przedstawia najkrótszą trasę pozwalającą zebrać wszystkie chorągiewki?

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		A)	B)	C)	D)
					
8	Uwagi lub zalecenia				

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0140
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0140/W
3	Tytuł	Twierdzenie Pitagorasa i trójkąt w sytuacjach praktycznych
4	Słowa kluczowe	Twierdzenie, Pitagoras, trójkąt, bok, wysokość
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Do każdego zadania wykonaj rysunek pomocniczy. Zadanie1. Rabata kwiatowa w parku ma kształt prostokąta o bokach 5 m i 12 m. Wzdłuż przekątnej prostokąta posadzono bratki w odstępach co 20 cm. Ile sadzonek bratków posadzono?

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

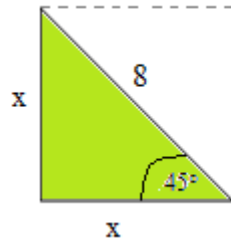
		<p>Zadanie 2.</p> <p>W ogrodzie w odległości 2 m od starej jabłonki posadzono nową o wysokości 50 cm. Oblicz wysokość starej jabłoni, jeżeli odległość wierzchołków drzew są w odległości 2,5 m od siebie.</p> <p>Zadanie 3.</p> <p>Kwadratowy kawałek materiału o długości 90 cm, podzielono wzdłuż przekątnych na cztery równe części. Z każdej z nich uszyto serwetkę. Ile cm koronki potrzeba na obszycie jednej serwetki?</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0141
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0141/P
3	Tytuł	Szczególne trójkąty prostokątne
4	Słowa kluczowe	Twierdzenie, Pitagoras, trójkąt, bok, wysokość ,
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Przykład 1.</p> <p>W trójkącie prostokątnym o kącie ostrym 45° przeciwprostokątna ma długość 8 cm. Oblicz długości pozostałych boków tego trójkąta.</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

I sposób – z zastosowaniem przekątnej kwadratu



wykonujemy rysunek pomocniczy i zaznaczamy wielkości dane i szukane (trójkąt jest równoramienny, bo jeżeli jeden kąt ostry w trójkącie prostokątnym równa się 45° , to drugi kąt ostry również ma 45°)

x – długość przyprostokątnej (bok kwadratu)

$$x\sqrt{2}$$

- wzór na przeciwprostokątną w trójkącie prostokątnym o kątach 90° , 45° , 45° (przekątna kwadratu o boku x)

8

- długość przeciwprostokątnej

$$x\sqrt{2} = 8 / : \sqrt{2}$$

$$x = \frac{8}{\sqrt{2}} / \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$$

- uwalniamy się od niewymierności w mianowniku

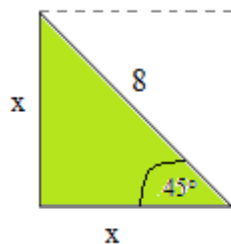
$$x = \frac{8 \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}}$$

$$x = \frac{8 \cdot \sqrt{2}}{2} = 4\sqrt{2}$$

Odpowiedź. Przyprostokątne trójkąta mają długość $4\sqrt{2}$.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

II sposób – z wykorzystaniem twierdzenia Pitagorasa



wykonujemy rysunek pomocniczy i zaznaczamy wielkości dane i szukane (trójkąt jest równoramienny, bo jeżeli jeden kąt ostry w trójkącie prostokątnym równa się 45° , to drugi kąt ostry również ma 45°)

x – długość przyprostokątnej

8 – długość przeciwprostokątnej

$$x^2 + x^2 = 8^2$$

zapisujemy związek między bokami w trójkącie prostokątnym (twierdzenie Pitagorasa)

$$2x^2 = 64 \quad / : 2$$

$$x^2 = 32$$

$$x = \sqrt{32} = \sqrt{16 \cdot 2} = 4\sqrt{2}$$

Odpowiedź: Przyprostokątne trójkąta mają długość $4\sqrt{2}$.

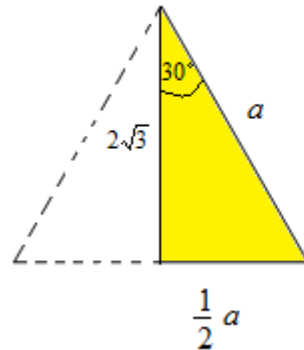
Przykład 2.

W trójkącie prostokątnym jeden z kątów ostrych ma 30° , a dłuższa przyprostokątna ma długość $2\sqrt{3}$. Oblicz długości pozostałych boków.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

I sposób - z zastosowaniem wysokości trójkąta równobocznego



wykonujemy rysunek pomocniczy i zaznaczamy wielkości dane i szukane (jeżeli jeden kąt ostry trójkąta prostokątnego ma 30° , to drugi kąt ostry ma 60° , wtedy ten trójkąt jest połową trójkąta równobocznego)

a - przeciwprostokątna

$2\sqrt{3}$ - dłuższa przyprostokątna

$\frac{a\sqrt{3}}{2}$ - dłuższa przyprostokątna (wysokość trójkąta równobocznego o boku a)

$$\frac{a\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3} \quad / \cdot 2 \quad \text{uwalniamy się od ułamka}$$

$$\frac{2 \cdot a\sqrt{3}}{2} = 2 \cdot 2\sqrt{3}$$

$$a\sqrt{3} = 4\sqrt{3} \quad / : \sqrt{3}$$

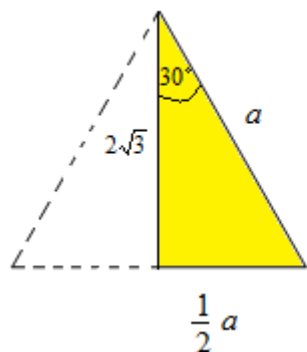
$$a = 4 \quad \text{- przeciwprostokątna}$$

$$\frac{1}{2}a = 2 \quad \text{- krótsza przyprostokątna}$$

Odpowiedź: Pozostałe boki trójkąta mają długość 4 i 2.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

II sposób – wykorzystanie twierdzenia Pitagorasa



wykonujemy rysunek pomocniczy i zaznaczamy wielkości dane i szukane (jeżeli jeden kąt ostry trójkąta prostokątnego ma 30° , to drugi kąt ostry ma 60° , wtedy ten trójkąt jest połową trójkąta równobocznego)

a - przeciwprostokątna

$2\sqrt{3}$ - dłuższa przyprostokątna

$$(2\sqrt{3})^2 + \left(\frac{1}{2}a\right)^2 = a^2$$

- zapisujemy związek między bokami w trójkącie prostokątnym (twierdzenie Pitagorasa)

$$4 \cdot 3 + \frac{1}{4}a^2 = a^2$$

$$12 = a^2 - \frac{1}{4}a^2$$

$$12 = \frac{3}{4}a^2 \quad / \cdot 4 \quad \text{uwalniamy się od ułamka}$$

$$4 \cdot 12 = 4 \cdot \frac{3}{4}a^2$$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$48 = 3a^2 / :3$ $16 = a^2$ $\sqrt{16} = a$ $4 = a \quad \text{- przeciwprostokątna}$ $\frac{1}{2} \cdot 4 = 2 \quad \text{- krótsza przyprostokątna}$ <p>Odpowiedź: Pozostałe boki trójkąta mają długość 4 i 2.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

IX. Figury i okręgi

Tematyka zajęć	Zakres indywidualizacji na lekcji		
	Uczeń z zaległościami	Uczeń przeciętny	Uczeń zdolny
Figury i okręgi			
Symetralna odcinka	Nauczyciel prosi uczniów wykonanie ćwiczeń TIK_0268 (uczniowie poprzez wykonywane ćwiczenia budują definicję symetralnej odcinka)	Nauczyciel prosi uczniów wykonanie ćwiczeń TIK_0269 (uczniowie poprzez wykonywane ćwiczenia budują definicję symetralnej odcinka)	Nauczyciel prosi uczniów wykonanie ćwiczeń TIK_0270 (uczniowie poprzez wykonywane ćwiczenia budują definicję symetralnej odcinka)
	Nauczyciel wyjaśnia własności symetralnej odcinka oraz omawia jej konstrukcję korzystając z TIK_0271.		
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań z fiszki problemowej TIK_0272	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań z fiszki problemowej TIK_0273	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań z fiszki problemowej TIK_0274
	Uczniom mającym kłopot z konstrukcją symetralnej odcinka nauczyciel proponuje korzystanie z e-learn_0142		
	e-learn_0143 – zadanie domowe	e-learn_0144 – zadanie domowe	e-learn_0145 – zadanie domowe
	Prezentacje wykonane przez uczniów nauczyciel umieszcza na Platformie Moodle		
Okrąg opisany na trójkącie	Na dobry początek uczniowie rozwiązują krzyżówkę Tab_0084. (hasło –temat lekcji „ okrąg opisany na trójkącie)		
	Poprzez wykonywanie ćwiczeń Tab_0085 uczniowie intuicyjnie określają, kiedy okrąg jest opisany na trójkącie (nauczyciel akceptuje każde kryteria podziału rysunków – w razie konieczności naprowadza uczniów na podział zgodny z zamierzonym).		
	Nauczyciel wyjaśnia kiedy okrąg jest opisany na trójkącie korzystając z prezentacji TIK_0275. W trakcie prezentacji uczniowie obliczają kąty trójkąta, na którym opisany jest okrąg.		
Konstrukcja okręgu opisanego na trójkącie	Nauczyciel omawia kolejne kroki konstrukcji okręgu opisanego na trójkącie TIK_0276. Podczas prezentacji uczniowie rozwiązują zadania.		

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	Nauczyciel zwraca uwagę uczniów, iż w razie trudności napotykanym przy konstruowaniu okręgu opisanego na trójkącie mogą korzystać z e-learn_0146		
	e-learn_0147	e-learn_0148	e-learn_0149
Okrąg opisany na czworokącie	Uczniowie wykonując ćwiczenie Tab_0086 intuicyjnie odkrywają kiedy okrąg jest opisany na czworokącie		
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań z fizyki problemowej TIK_0277		Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań z fizyki problemowej TIK_0278
	e-learn_0150	e-learn_0151	e-learn_0152
Styczna go okręgu	Uczniowie wykonując ćwiczenia Tab_0087 odkrywają liczbę punktów wspólnych okręgu i prostej.		
	Nauczyciel omawia własności stycznej korzystając z prezentacji TIK_0279. W trakcie prezentacji uczniowie rozwiązują zadania.		
	e-learn_0153	e-learn_0154	e-learn_0155
Dwusieczna kąta	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań z fizyki problemowej TIK_0280 (uczniowie intuicyjnie odkrywają pojęcie dwusiecznej kąta)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań z fizyki problemowej TIK_0281 (uczniowie intuicyjnie odkrywają pojęcie dwusiecznej kąta)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań z fizyki problemowej TIK_0282 (uczniowie intuicyjnie odkrywają pojęcie dwusiecznej kąta)
	Nauczyciel korzystając z prezentacji TIK_0283 wyjaśnia pojęcie dwusiecznej kąta i omawia kolejne kroki jej konstrukcji. W trakcie prezentacji uczniowie wykonują ćwiczenia		
	Nauczyciel zwraca uwagę uczniów, iż w razie trudności napotykanym przy konstruowaniu dwusiecznej kąta mogą korzystać z e-learn_0156		
	e-learn_0157	e-learn_0158	e-learn_0159
Kreślenie kątów	Nauczyciel omawia konstrukcję kątów 60°, 30°, 90°, 45° korzystając z TIK_0284		

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	Nauczyciel informuje uczniów iż w razie kłopotów z konstrukcją kątów 60° i 90° mogą korzystać z elearn_0160 (konstrukcja kąta 60°) i e-learn_161 (konstrukcja kąta 90°). Zachęca uczniów do przeanalizowania również e-learn_0162 (suma kątów) oraz e-learn_0163 (różnica kątów)		
	e-learn_0164	e-learn_0162 e-learn_0165	e-learn_0163 e-learn_0166
Okrąg wpisany w trójkąt	Poprzez wykonywanie ćwiczeń Tab_0088 uczniowie intuicyjnie określają, kiedy okrąg jest wpisany w trójkąt (nauczyciel akceptuje każde kryteria podziału rysunków – w razie konieczności naprowadza uczniów na podział zgodny z zamierzonym).		
	Nauczyciel korzystając z prezentacji systematyzuje wiadomości dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt TIK_0285 zwracając szczególną uwagę na podział boków trójkąta przez punkt styczności oraz obliczanie kątów w trójkącie.		
	Uczniowie obliczają kąty oraz obwody trójkątów, w których wpisane są okręgi Tab_0089		
	e-learn_0167	e-learn_0168	e-learn_0169
Konstrukcja okręgu wpisanego w trójkąt	Nauczyciel omawia kolejne kroki konstrukcji okręgu wpisanego w trójkąt TIK_0286. Podczas prezentacji uczniowie rozwiązują zadania.		
	Uczniowie wykonują ćwiczenia Tab_0090		Uczniowie wykonują ćwiczenia Tab_0091
	Nauczyciel zwraca uwagę uczniów, iż w razie trudności napotykanym przy konstruowaniu okręgu wpisanego w trójkąt mogą korzystać z e-learn_0170		
	e-learn_0171	e-learn_0172	e-learn_0173
Wielokąt foremne	Nauczyciel wyjaśnia pojęcie wielokątów foremnych korzystając z prezentacji TIK_0287		
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań z fiszki problemowej TIK_0288 (uczniowie utrwalają i odkrywają nowe własności kwadratu – pracują w grupach mieszanych –uczeń z zaległościami i uczeń przeciętny)		Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań z fiszki problemowej TIK_0289 (uczniowie odkrywają własności trójkąta równobocznego – uczniowie pracują w grupach jednorodnych – uczeń zdolny)

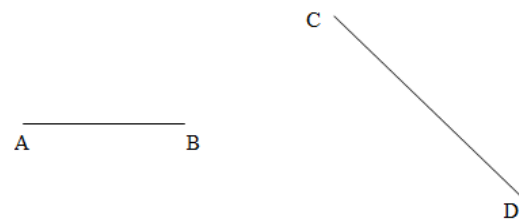
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań z fizyki problemowej TIK_0289 (uczniowie odkrywają własności trójkąta równobocznego – uczniowie pracują w grupach mieszanych – uczeń z zaległościami i uczeń przeciętny)		Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań z fizyki problemowej TIK_0288 (uczniowie utrwalają i odkrywają nowe własności kwadratu – pracują w grupach jednorodnych – uczeń zdolny)
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań z fizyki problemowej TIK_0290 (uczniowie odkrywają własności sześciokąta foremnego – uczniowie pracują w grupach mieszanych – uczeń z zaległościami, uczeń przeciętny i uczeń zdolny)		
	e-learn_0174	e-learn_0175	e-learn_0176
Okrąg wpisany i opisany na wielokącie foremnym	Nauczyciel wyjaśnia zależności między bokiem wielokąta foremnego a promieniem okręgu opisanego i wpisanego w ten wielokąt korzystając z prezentacji TIK_0291. W trakcie prezentacji uczniowie rozwiązują zadania		
	Uczniowie utrwalają wiadomości i umiejętności z działu „Figury i okręgi” rozwiązując quiz e-learn_0177		



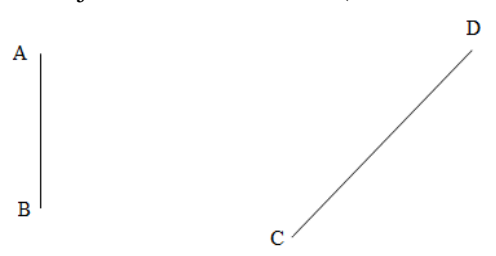
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

1. Aplikacje TIK

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0268
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0268/S
3	Tytuł	Symetralna odcinka
4	Słowa kluczowe	Odcinek, podział, symetralna
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Dane jest odcinek AB i CD (odcinek AB ma mieć 3 cm, CD – 5 cm)</p>  <p>1. Zmierz długość każdego odcinka. 2. Na każdym odcinku zaznacz punkt K, leżący dokładnie w połowie danego odcinka. 3. Za pomocą ekierki i linijki narysuj trzy proste prostopadłe do każdego odcinka. 4. Narysuj kolorem zielonym prostą prostopadłą do każdego odcinka przechodzącą przez punkt K. 5. Odpowiedz na pytania: a) Czym dla każdego odcinka jest punkt K? b) Czym różni się prosta „zielona” od pozostałych prostych prostopadłych do danego odcinka.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

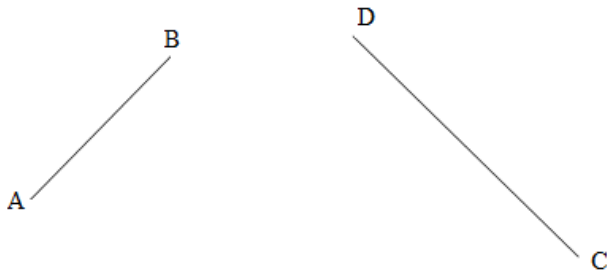
		6. Prosta „zielona” to symetralna danego odcinka. Uzupełnij zdanie: Symetralna odcinka to prosta
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0269
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0269/S
3	Tytuł	Symetralna odcinka
4	Słowa kluczowe	Odcinek, podział, symetralna
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Dane jest odcinek AB i CD (odcinek AB ma mieć 3 cm, CD – 5 cm)</p>  <ol style="list-style-type: none"> Zmierz długość każdego odcinka. Na każdym odcinku zaznacz punkt K, leżący dokładnie w połowie danego odcinka. Za pomocą ekierki i linijki narysuj trzy proste prostopadłe do każdego odcinka. Narysuj kolorem zielonym prostą prostopadłą do każdego odcinka przechodzącą przez punkt K.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>5. Odpowiedz na pytania:</p> <p>a) Czym dla każdego odcinka jest punkt K?</p> <p>b) Czym różni się prosta „zielona” od pozostałych prostych prostopadłych do danego odcinka.</p> <p>6. Prosta „zielona” to symetralna danego odcinka. Uzupełnij zdanie: Symetralna odcinka to prosta</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0270
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0270/S
3	Tytuł	Symetralna odcinka
4	Słowa kluczowe	Odcinek, podział, symetralna
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Dane jest odcinek AB i CD (odcinek AB ma mieć 3 cm, CD – 5 cm)</p> 

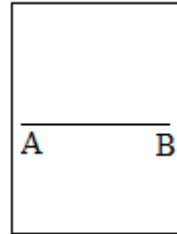
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<ol style="list-style-type: none"> 1. Zmierz długość każdego odcinka. 2. Na każdym odcinku zaznacz punkt K, leżący dokładnie w połowie danego odcinka. 3. Za pomocą ekierki i linijki narysuj trzy proste prostopadłe do każdego odcinka. 4. Narysuj kolorem zielonym prostą prostopadłą do każdego odcinka przechodzącą przez punkt K. 5. Odpowiedz na pytania: <ol style="list-style-type: none"> a) Czym dla każdego odcinka jest punkt K? b) Czym różni się prosta „zielona” od pozostałych prostych prostopadłych do danego odcinka. 6. Prosta „zielona” to symetralna danego odcinka. Uzupełnij zdanie: Symetralna odcinka to prosta
8	Uwagi lub zalecenia	

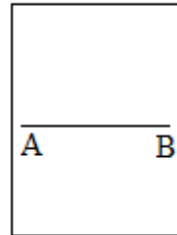
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0271
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0271/M
3	Tytuł	Symetralna odcinka
4	Słowa kluczowe	Odcinek, podział, symetralna
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Prezentacja multimedialna Slajd 1. Środek odcinka. – animacja, znalezienie środka odcinka <ol style="list-style-type: none"> a) Linijka - mierzymy długość odcinka dzielimy na dwa i ołówek zaznacza środek b) Kartka zgina się na pół (odcinek również) zaznaczy się punkt będący środkiem odcinka AB



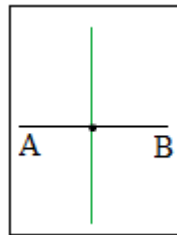
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Slajd 2. Symetralna odcinka



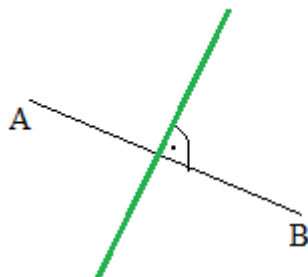
Pojawia się kartka ze slajdu 1. wraz ze środkiem odcinka AB, ołówek rysuje prostą wzdłuż zgięcia kartki




Symetralna odcinka to prosta prostopadła do odcinka i przechodząca przez jego środek.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

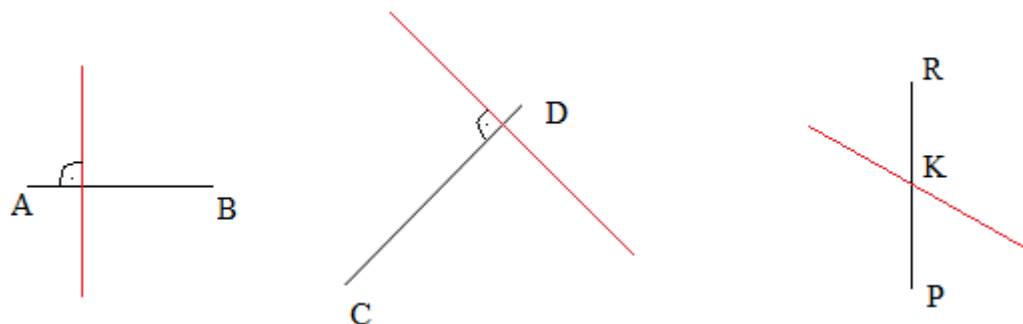
Slajd 3



Pewna prosta symetralnej się dziwiła,
 że ta środek odcinka wyznaczyła.
 "Jestem też prostopadła do niego
 to oczywiście nic nadzwyczajnego".
 

Slajd 4. Ćwiczenie dla ucznia

Uzasadnij dlaczego narysowane proste nie są symetralnymi narysowanych odcinków?



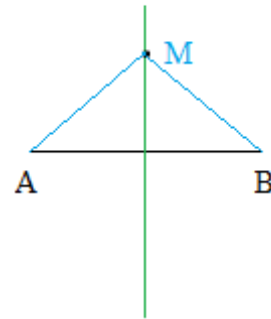
Slajd 5. Własności symetralnej – animacja

Kolejność pojawiania się rysunków: odcinek AB, symetralna, punkt M, odcinek AM, MB

Końcowy rysunek, pojawia się cyrkiel i mierzy odcinek AM i MB (odcinki muszą być równej długości)



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



$$|AM| = |MB|$$

Każdy punkt leżący na symetralnej odcinka jest jednakowo odległy od końców tego odcinka.

Slajd 6.

Konstrukcja symetralnej odcinka – animacja

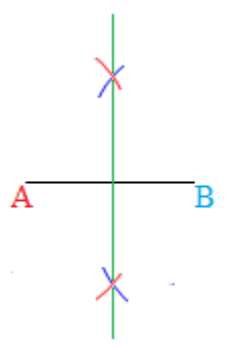
Kolejność animacji, do słów narratora animacja

1. W punkt A wbijamy cyrkiel i rozchylamy więcej niż połowa odcinka AB. Kreślimy łuki po obu stronach odcinka AB
2. Tak samo rozchylony cyrkiel wbijamy w punkt B i kreślimy łuki po obu stronach odcinka AB.
3. Przez punkty przecięcia łuków rysujemy prostą. Narysowana prosta to symetralna odcinka AB.

Końcowy efekt po animacji



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0272
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0272/S
3	Tytuł	Symetralna odcinka
4	Słowa kluczowe	Odcinek, podział, symetralna
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1. Narysuj odcinek KL i skonstruuj jego symetralną.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 2.</p> <p>Narysuj odcinek a i skonstruuj odcinek $\frac{1}{2}a$</p> <p>Zadanie 3.</p> <p>Które zdania są prawdziwe?</p> <p>a) Każda prosta przechodząca przez środek odcinka jest jej symetralną</p> <p>b) Każdy punkt symetralnej jest równoodległy od końców tego odcinka.</p> <p>Zadanie 4. Odcinek AB ma długość 8 cm. Punkt P leży na symetralnej odcinka w odległości 4 cm od tego odcinka. Oblicz odległość punktu A od P.</p> <p>Zadanie 5.</p> <p>Narysuj trójkąt ostrokątny i skonstruuj symetralne boków.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0273
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0273/S
3	Tytuł	Symetralna odcinka
4	Słowa kluczowe	Odcinek, podział, symetralna
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Narysuj odcinek KL i znajdź jego środek.</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 2.</p> <p>Narysuj odcinek a i skonstruuj odcinek $\frac{1}{4}a$.</p> <p>Zadanie 3.</p> <p>Które zdania są prawdziwe?</p> <p>a) Każda prosta prostopadła do odcinka jest jego symetralną.</p> <p>b) Symetralna odcinka to prosta do niego prostopadła i przechodząca przez środek tego odcinka.</p> <p>Zadanie 4.</p> <p>Odcinek AB ma długość 8 cm. Punkt P leży na symetralnej odcinka w odległości $4\sqrt{3}$ cm od tego odcinka. Oblicz odległość punktu A od P.</p> <p>Zadanie 5.</p> <p>Narysuj trójkąt prostokątny i skonstruuj symetralne jego boków.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0274
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0274/S
3	Tytuł	Symetralna odcinka
4	Słowa kluczowe	Odcinek, podział, symetralna
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 1. Narysuj odcinek KL i znajdź jego środek.</p> <p>Zadanie 2. Narysuj odcinek a. Podziel go na dwa odcinki w stosunku 1:3.</p> <p>Zadanie 3. Które zdania są prawdziwe? a) Symetralna do odcinek prostopadły do danego i przechodzący przez jego środek. b) Każda wysokość trójkąta równobocznego zawiera się w symetralnej boku trójkąta.</p> <p>Zadanie 4. Odcinek AB ma długość $8\sqrt{3}$ cm. Punkt P leży na symetralnej odcinka w odległości $4\sqrt{3}$ cm od tego odcinka. Oblicz odległość punktu A od P.</p> <p>Zadanie 5. Narysuj trójkąt rozwartokątny i skonstruuj symetralne jego boków.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0275
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0275/M
3	Tytuł	Okrąg opisany na trójkącie
4	Słowa kluczowe	Okrąg, trójkąt, środek okręgu, wierzchołki
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Prezentacja multimedialna

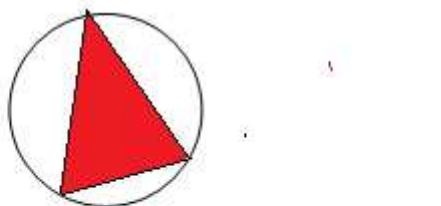
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego


Slajd 1.



Okrąg jest opisany na trójkącie, jeżeli wszystkie jego wierzchołki leżą na okręgu.

Slajd 2.



Okrąg na każdym trójkącie jest opisany, gdy przez wszystkie wierzchołki jest rysowany. 

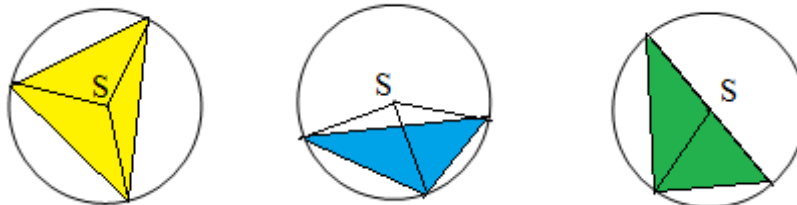
Slajd 3.



Środek okręgu opisanego na trójkącie może leżeć wewnątrz trójkąta, na zewnątrz lub na boku trójkąta.

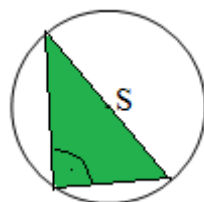
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Slajd 4.



Wierzchołki trójkąta leżą w równej odległości od środka okręgu.

Slajd 5.



Jeżeli jeden z boków trójkąta, na którym opisany jest okrąg, jest średnicą tego okręgu, to trójkąt jest prostokątny.

Slajd 6.

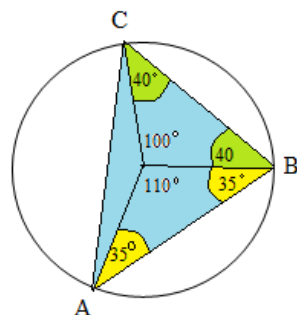
Przykład

Oblicz kąty trójkąta ABC

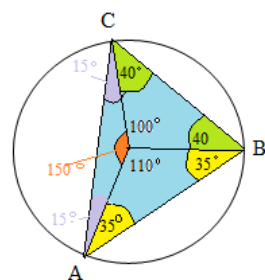


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Trójkąt ABC został podzielony na trzy trójkąty równoramienne.



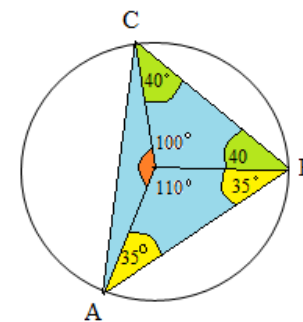
$(180^\circ - 100^\circ) : 2 = 40^\circ$
 (bo suma kątów w trójkącie 180° ,
 a trójkąt o podstawie BC
 jest równoramienny)



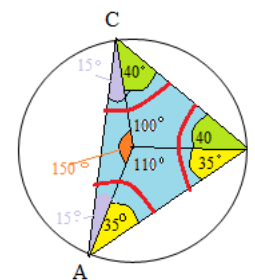
$(180^\circ - 150^\circ) : 2 = 15^\circ$
 (bo suma kątów w trójkącie 180° ,

$$(180^\circ - 110^\circ) : 2 = 35^\circ$$

(bo suma kątów w trójkącie 180° , a trójkąt o podstawie AB jest równoramienny)

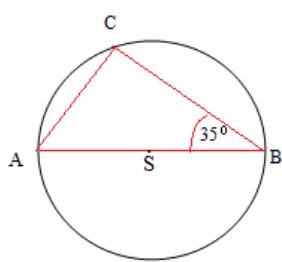
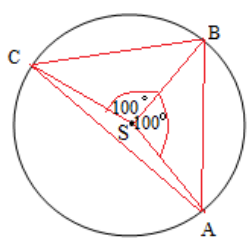
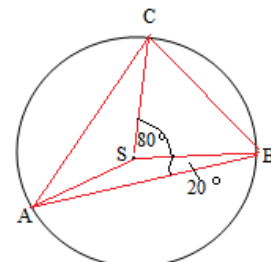


$360^\circ - (110^\circ + 100^\circ) = 150^\circ$
 (bo suma kątów środkowych
 równa się 360°)



$15^\circ + 35^\circ = 50^\circ$ kąt przy wierzchołku A
 $35^\circ + 40^\circ = 75^\circ$ kąt przy wierzchołku B

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

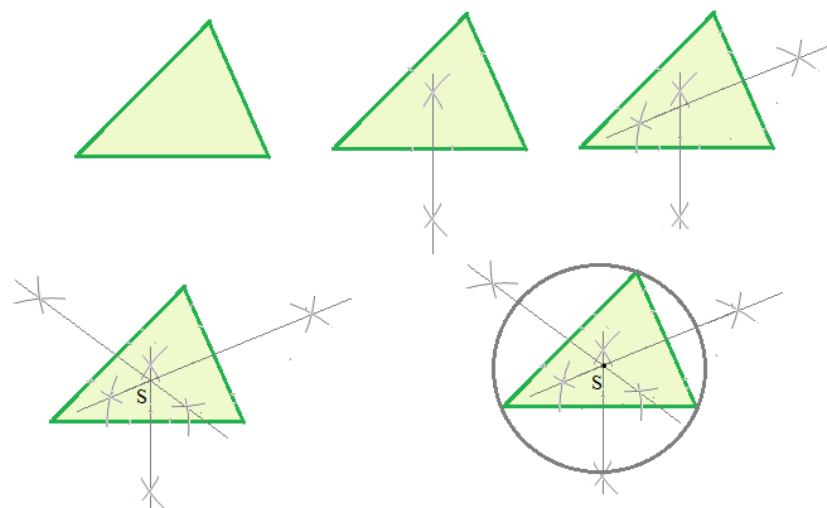
		<p>a trójkąt o podstawie CA $40^\circ + 15^\circ = 55^\circ$ kąt przy wierzchołku C jest równoramienny)</p> <p>Odpowiedź: Kąty trójkąta ABC są równe $50^\circ, 55^\circ, 75^\circ$.</p> <p>Slajd 7.</p> <p>Ćwiczenia dla ucznia</p> <p>Oblicz kąty trójkąta ABC</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0276
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0276/M
3	Tytuł	Konstrukcja okręgu opisanego na trójkącie
4	Słowa kluczowe	Okrąg, trójkąt, wierzchołki
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Prezentacja multimedialna

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Slajd 1.

Animacja poniżej przedstawiono kolejne etapy animacji, powinien być widoczny cyrkiel rysujący łuki a na końcu okrąg. Może być głos lektora – rysujemy symetralne boków, punkt przecięcia się symetralnych wyznacza środek okręgu opisanego na trójkącie.



Slajd 2.

Ćwiczenia dla ucznia

Ćwiczenie 1.

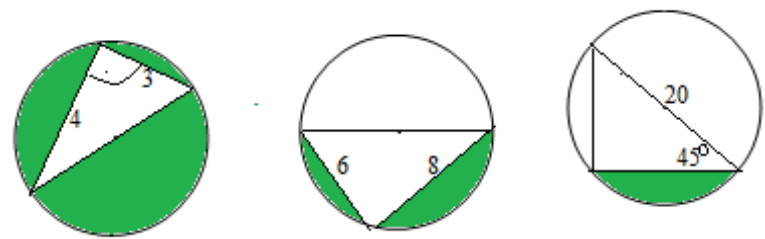
Opisz okrąg na trójkącie

a) prostokątnym b) rozwartokątnym.

Ćwiczenie 2.

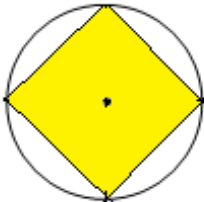
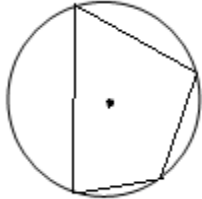
Uzupełnij tabelkę:

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

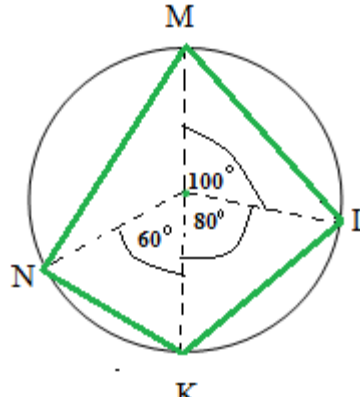
		Trójkąt rozwartokątny	Trójkąt prostokątny	Trójkąt ostrokątny
	Położenie środka okręgu opisanego na trójkącie			
	<p>Ćwiczenie 3. Ustal, gdzie leży względem trójkąta, środek okręgu opisanego na trójkącie o danych dwóch kątach ostrych a) 15° i 75° b) 23° i 32° c) 80° i 85°</p> <p>Ćwiczenie 4. Narysuj trójkąt ostrokątny, rozwartokątny i prostokątny. W każdym trójkącie znajdź punkt równooddalony od wierzchołków danego trójkąta.</p> <p>Ćwiczenie 5. Oblicz pole zielonej figury.</p>			
				
8	Uwagi lub zalecenia			

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0277
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0277/S

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

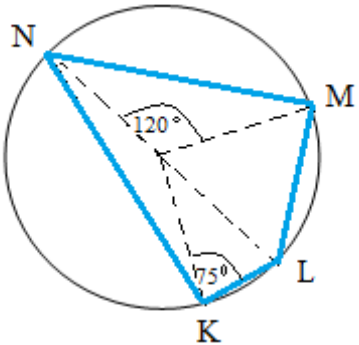
3	Tytuł	Okrag opisany na czworokacie
4	Słowa kluczowe	Okrag, czworokąt, wierzchołek
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Dany jest okrag opisany na kwadracie.</p>  <p>a) Połącz wierzchołki kwadratu ze środkiem okręgu. b) Na jakie figury został podzielony kwadrat? Uzasadnij odpowiedź.</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Na czworokacie opisano okrag.</p>  <p>a) Połącz wierzchołki czworokąta ze środkiem okręgu. b) Każdy kąt środkowy, który powstał, pomaluj innym kolorem.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 3. Wykorzystując wiadomości o kątach środkowych i trójkątach równoramiennych oblicz kąty czworokąta KLMN.</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

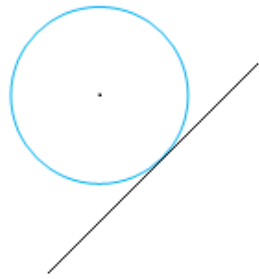
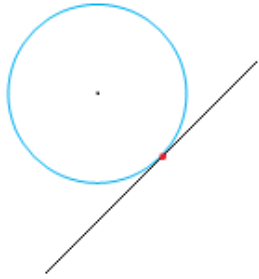
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0278
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0278/S
3	Tytuł	Okrag opisany na czworokacie
4	Słowa kluczowe	Okrag, czworokat, wierzcholek
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Wykorzystując wiadomości o kątach środkowych i trójkątach równoramiennych oblicz kąty czworokąta KLMN</p>  <p>Zadanie 2.</p> <p>Narysuj dwa okręgi. Na każdym zaznacz cztery punkty. Połącz punkty tak, aby powstały czworokąty. Zmierz , bardzo dokładnie kąty czworokąta. Oblicz sumę kątów leżących naprzeciwko siebie. Co zauważyłeś?</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

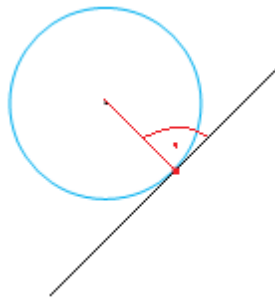
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0279
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0279/M
3	Tytuł	Styczna do okręgu
4	Słowa kluczowe	Prosta, okrąg, styczna

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Prezentacja multimedialna</p> <p>Slajd 1. Styczna do okręgu -animacja</p>  <p>Prostą mającą jeden punkt wspólny z okręgiem Nazywamy styczną do okręgu. Kolejny etap animacji – pojawia się czerwony punkt</p>  <p>I do tego co było dochodzi zdanie 3 Prostą mającą jeden punkt wspólny z okręgiem Nazywamy styczną do okręgu. Punkt wspólny prostej i okręgu nazywamy punktem styczności.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Slajd 2. Własność stycznej – animacja



Styczna jest prostopadła do promienia poprowadzonego do punktu styczności

Slajd 3. Ćwiczenia dla ucznia

Ćwiczenie 1.

Dany jest okrąg o promieniu 5 cm. Która prosta jest styczna do okręgu jeżeli jej odległość od środka okręgu równa się

- a) 8cm, b) 5 cm c) 5,5cm.

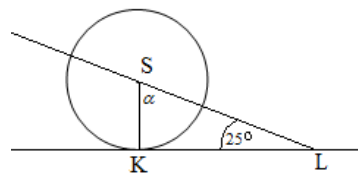
Ćwiczenie 2.

Obwód okręgu równa się 8π . W jakiej odległości od środka okręgu powinna leżeć prosta, aby była styczna do okręgu?

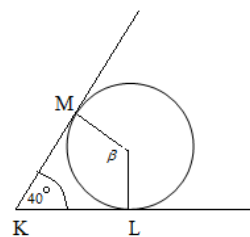
Ćwiczenie 3.

Oblicz miary zaznaczonych kątów, wiedząc, że proste KL i LM są styczne do okręgu.

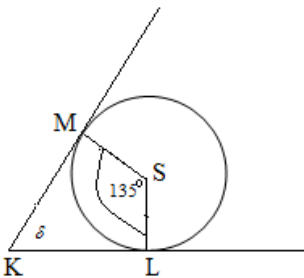
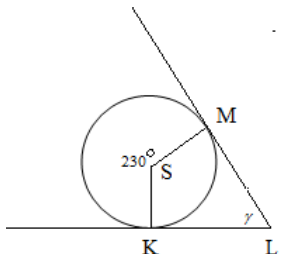
a)



b)



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>b)</p> 	<p>d)</p> 
8	Uwagi lub zalecenia		

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0280
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0280/S
3	Tytuł	Dwusieczna kąta
4	Słowa kluczowe	Kąt, wierzchołek, połowa
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Dwusieczna kąta ostrego</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wytnij z kartki kąt ostry. 2. Złóż kąt w taki sposób, aby ramiona kąta dokładnie nachodziły na siebie. 3. Półprostą wyznaczoną przez zgięcie kartki narysuj kolorem czerwonym.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>4. Każdy kąt, który powstał, przez zgięcie kartki zamaluj innym kolorem.</p> <p>5. Sprawdź, za pomocą kątomierza, który z dwóch kątów ma większą miarę.</p> <p>Uzupełnij zdanie</p> <p>Półprosta wyznaczona przez zgięcie kartki podzieliła kąt ostry na dwa kąty</p> <p>Półprosta ta nazywa się dwusieczną kąta.</p> <p>Dwusieczna kąta to półprosta</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0281
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0281/S
3	Tytuł	Dwusieczna kąta
4	Słowa kluczowe	Kąt, wierzchołek, połowa
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Dwusieczna kąta prostego</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wytnij z kartki kąt prosty. 2. Złóż kąt w taki sposób, aby ramiona kąta dokładnie nachodziły na siebie. 3. Półprostą wyznaczoną przez zgięcie kartki narysuj kolorem czerwonym. 4. Każdy kąt, który powstał, przez zgięcie kartki zamaluj innym kolorem. 5. Sprawdź, za pomocą kątomierza, który z dwóch kątów ma większą miarę.



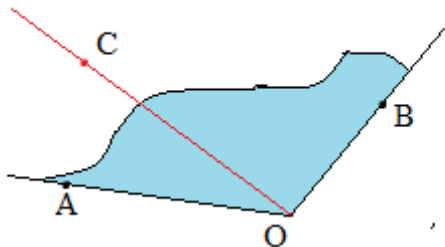
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Uzupełnij zdanie Półprosta wyznaczona przez zgięcie kartki podzieliła kąt prosty na dwa kąty Półprosta ta nazywa się dwusieczną kąta. Dwusieczna kąta to półprosta</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

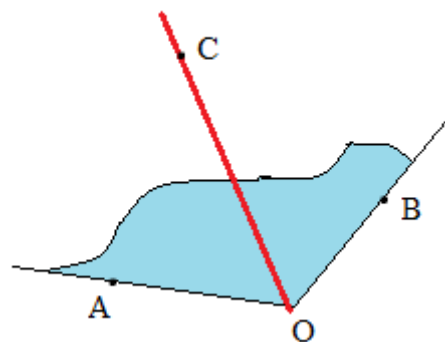
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0282
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0282/S
3	Tytuł	Dwusieczna kąta
4	Słowa kluczowe	Kąt, wierzchołek, połowa
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word Dwusieczna kąta rozwartego</p> <ol style="list-style-type: none"> Wytnij z kartki kąt rozwarty. Złóż kąt w taki sposób, aby ramiona kąta dokładnie nachodziły na siebie. Półprostą wyznaczoną przez zgięcie kartki narysuj kolorem czerwonym. Każdy kąt, który powstał, przez zgięcie kartki zamaluj innym kolorem. Sprawdź, za pomocą kątomierza, który z dwóch kątów ma większą miarę. <p>Uzupełnij zdanie Półprosta wyznaczona przez zgięcie kartki podzieliła kąt rozwarty na dwa kąty Półprosta ta nazywa się dwusieczną kąta.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		Dwusieczna kąta to półprosta
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0283
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0283/M
3	Tytuł	Dwusieczna kąta
4	Słowa kluczowe	Kąt, wierzchołek, połowa
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Prezentacja multimedialna Slajd 1. Dwusieczna kąta – animacja</p>  <p>Półprosta OC dzieli kąt AOB na dwa kąty. Czy półprosta ta jest dwusieczną kąta AOB?</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



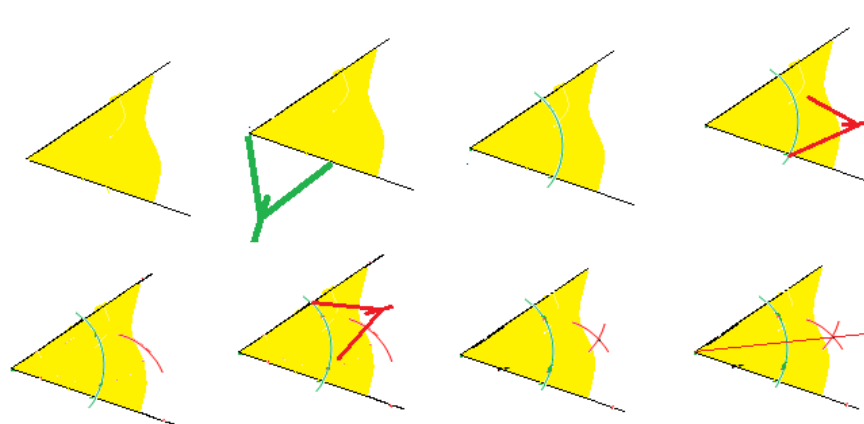
Półprosta OC podzieliła kąt AOB na dwa kąty o jednakowych miarach.

Taką półprostą nazywamy dwusieczną kąta.

Slajd 2.

Konstrukcja dwusiecznej kąta

Kolejne etapy animacji konstrukcji dwusiecznej kąta



Slajd 3.

Ćwiczenie dla ucznia

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Ćwiczenie 1 Skonstruuj dwusieczną kąta a) ostrego b) prostego c) rozwartego</p> <p>Ćwiczenie 2. Narysuj dowolny kąt i podziel go na cztery równe części.</p> <p>Ćwiczenie 3. Narysuj kąt ostry. Zaznacz kilka punktów na dwusiecznej tego kąta. Narysuj odcinki odpowiadające odległości tych punktów od ramion kąta. Co zauważyłeś?</p> <p>Ćwiczenie 4. Wskaż zdanie prawdziwe a) Dwusieczna kąta dzieli ten kąt na dwie różne części. b) Dwusieczna kąta jest jego osią symetrii. c) Każdy punkt leżący na dwusiecznej danego kąta jest równo oddalony od jego ramion.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0284
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0284/M
3	Tytuł	Kreślenie kątów
4	Słowa kluczowe	Konstrukcja, trójkąt, kąty
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Prezentacja multimedialna



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

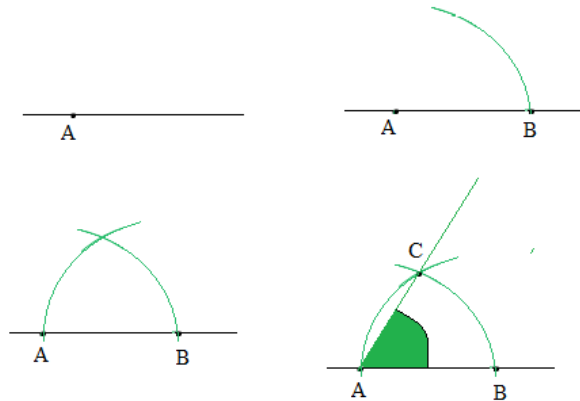
Slajd 1.

Konstrukcja kąta o mierze 60° - animacja

Ponieważ kąt 60° jest kątem trójkąta równobocznego, korzystamy z kilku kroków konstrukcji tego trójkąta

Kolejne kroki animacji – było by dobrze jakby było widać rysujący cyrkiel -animacja do słów

1. Rysujemy prostą i obieramy na niej punkt A
2. Dowolnie rozchylony cyrkiel wbijamy w punkt A i rysujemy łuk. Na prostej zostaje wyznaczony punkt B.
3. Nie zmieniając rozchylenia cyrkla wbijamy go w punkt B i zakreślamy łuk.
4. Rysujemy półprostą o początku w punkcie A i przechodzącą przez punkt przecięcia się łuków. Półprosta i odcinek AB tworzą kąt 60° .



Slajd 2.

Ćwiczenie dla ucznia.

Ćwiczenie 1.

Skonstruuj kąt o mierze 60°

Ćwiczenie 2.

Skonstruuj trójkąt równoboczny.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Ćwiczenie 3.

Skonstruuj kąt o mierze 30° , wiedząc, że jest to połowa kąta 60° .

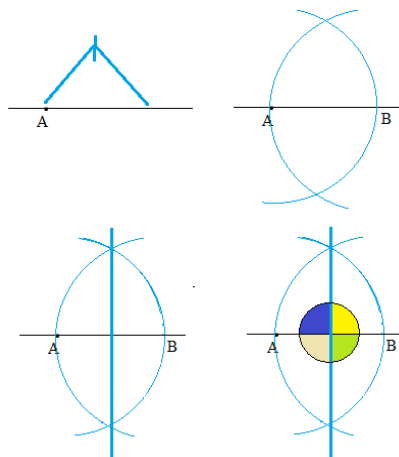
Slajd 3.

Konstrukcja kąta prostego – animacja

Kąt 90° tworzą dwie proste prostopadłe

Kolejne kroki animacji - było by dobrze, gdyby było widać rysujący cyrkiel – animacja do słów

1. Rysujemy prostą, obieramy na niej punkt A. Dowolnie rozchylony cyrkiel wbijamy w punkt A.
2. Kreślimy łuk po obu stronach prostej. Nie zmieniając rozchylenia cyrkiela wbijamy go w punkt B i rysujemy łuk po obu stronach prostej.
3. Rysujemy prostą przechodzącą przez punkty przecięcia się łuków.
4. Narysowana prosta wyznacza cztery kąty, każdy z nich ma 90°

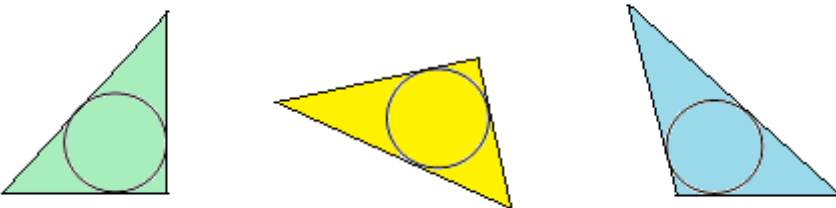


Slajd 4.

Ćwiczenia dla ucznia

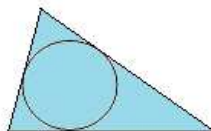
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Ćwiczenie 1. Skonstruuj kąt prosty.</p> <p>Ćwiczenie 2. Skonstruuj kąt 45° wiedząc, że jest on połową kąta prostego.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0285
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0285/M
3	Tytuł	Okrąg wpisany w trójkąt
4	Słowa kluczowe	Okrąg, trójkąt, boki, styczne
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Prezentacja multimedialna</p> <p>Slajd 1.</p>  <p>Okrąg jest wpisany w trójkąt , jeżeli każdy bok trójkąta jest styczny do okręgu.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Slajd 2.

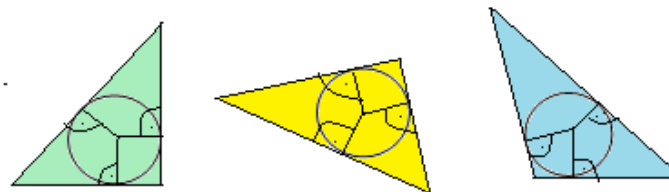


Okrąg w trójkąt wpisujesz,
 Gdy go cyrklem rysujesz,
 By stykał się z każdym bokiem,
 Co już nie jest trudnym krokiem.



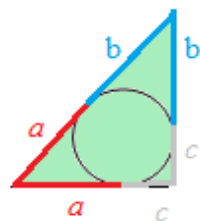
Slajd 3.

Rysunki jak w slajdzie 1, następnie środek w każdym okręgu, promień do punktu styczności, zaznaczony kąt prosty, promień do drugiego boku, zaznaczony kąt prosty itd.



Środek okręgu wpisanego w trójkąt jest równo oddalony od każdego boku tego trójkąta.

Slajd 4.



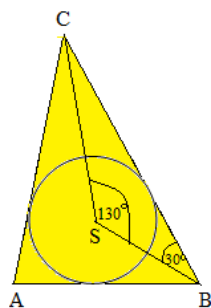
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Kolejność animacji – trójkąt, odcinki czerwone, literki a, odcinki niebieskie literki b itd.
 Odcinki, o wspólnym początku, którym jest wierzchołek trójkąta i końcach w punktach styczności okręgu z bokami trójkąta, są równej długości.

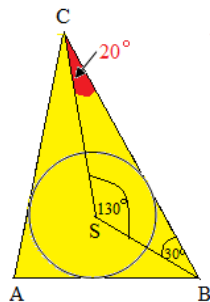
Slajd 5.

Przykład

Oblicz kąty trójkąta ABC - zredukować



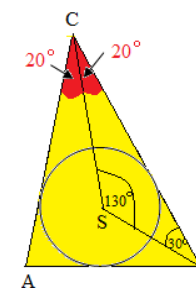
1. Obliczamy kąt BCS (czerwony)



$$180^\circ - (130^\circ + 30^\circ) = 20^\circ$$

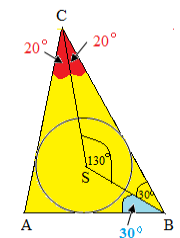
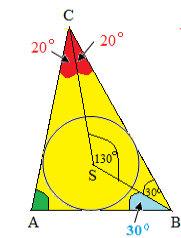
(bo suma kątów w trójkącie BCS
 Równa się 180°)

2. Obliczamy kąt SCA (też czerwony)



Kąt SCA ma 20°
 (bo dwusieczna dzieli kąt
 na dwa kąty o równych miarach)

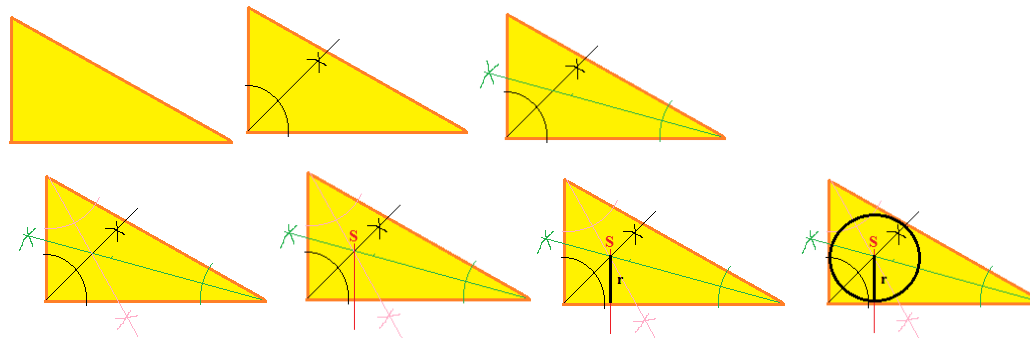
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>3. Obliczamy kąt ABS (niebieski)</p>  <p>Kąt ABS ma 30° (bo dwusieczna dzieli dany kąt na dwa kąty o równych miarach)</p> <p>Odpowiedź: Kąt ABC ma 60°, kąt BCA ma 40°, kąt CAB ma 80°.</p>	<p>4. Obliczamy kąt CAB (kąt zielony)</p>  <p>$180^\circ - (40^\circ + 60^\circ) = 80^\circ$ (suma kątów w trójkącie równa się 180°)</p>
8	Uwagi lub zalecenia		

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0286
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0286/M
3	Tytuł	Konstrukcja okręgu wpisanego w trójkąt
4	Słowa kluczowe	Okrąg, trójkąt, boki, styczne
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Prezentacja multimedialna Slajd 1.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Animacja- poniżej przedstawiono kolejne etapy animacji, powinien być widoczny cyrkiel rysujący łuki a na końcu okrąg. Może być głos lektora – rysujemy dwusieczne kątów, punkt przecięcia się dwusiecznych wyznacza środek okręgu wpisanego w trójkąt, rysujemy prostą prostopadłą do boku trójkąta i przechodzącą przez punkt S, odcinek wyznaczający odległość punktu S od boku jest promieniem okręgu wpisanego trójkąta, kreślimy okrąg o środku w punkcie S i promieniu r



Slajd 2.

Ćwiczenia dla ucznia

Ćwiczenie 1.

Wpisz okrąg w trójkąt

- a) p rostkątny b) ostrokątny.

Ćwiczenie 2.

Narysuj trójkąt rozwartokątny i znajdź punkt równooddalony od boków tego trójkąta.

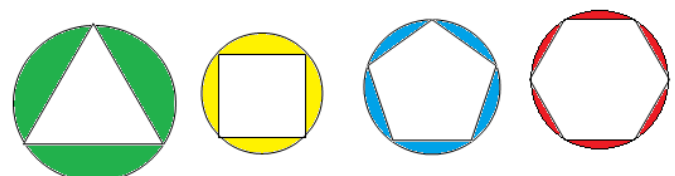
Ćwiczenie 3.

Odpowiedz na pytania

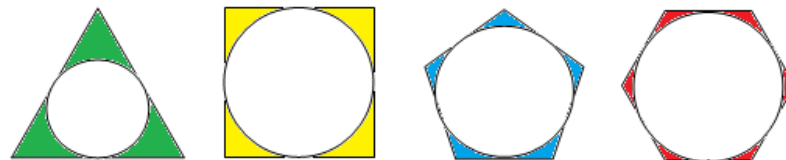
- a) Czy środek okręgu wpisanego w trójkąt zawsze leży wewnątrz, czy na zewnątrz trójkąta?
 b) Dlaczego do wyznaczenia środka okręgu wpisanego w trójkąt wystarczy skonstruować tylko dwie, a nie wszystkie dwusieczne kątów trójkąta?

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		Ćwiczenie 4 Skonstruuj trójkąt o bokach a, a i $2a$. Wpisz okrąg w ten trójkąt.
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0287
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0287/M
3	Tytuł	Wielokąty foremne
4	Słowa kluczowe	Wielokąt, kąty, boki
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Prezentacja multimedialna</p> <p>Slajd 1.</p> <p>Koło opisane na wielokącie, koło wpisane w wielokąt - animacja</p>  <p>Na trójkącie, czworokącie, pięciokącie i sześciokącie opisano koło. Wierzchołki wielokąta dzielą koło na równe części</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



W trójkąt, czworokąt, pięciokąt i sześciokąt wpisano koło.
Punkty styczności dzielą wielokąt na równe części.
O takich wielokątach mówimy, że są wielokątami foremnymi.

Slajd 2

Wielokąty foremne



Wielokąty foremne
To figury tajemne.
Wszystkie kąty mają równe,
Boki również- to nie trudne.



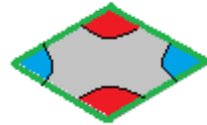
Slajd 3.

Przykłady czworokątów, które nie są foremne – animacja



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Romb



ma wszystkie boki równe,
nie ma wszystkich kątów równych

Prostokąt



ma wszystkie kąty równe
nie ma wszystkich boków równych

Slajd 4.

Przykłady wielokątów foremnych



trójkąt foremny
(trójkąt równoboczny)



czworokąt foremny
(kwadrat)



pięciokąt foremny



sześciokąt foremny

Slajd 5.

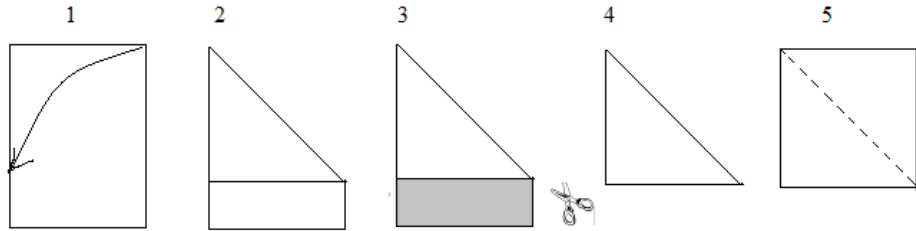
Wielokąty foremne wokół nas



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Budynek Pentagonu (widziany z góry) w Stanach Zjednoczonych</p> 	<p>Plaster miodu</p> 
		<p>Kafle podłogowe</p> 	<p>Kostka brukowa</p> 
		<p>Pięciopłatkowe kwiaty</p> 	<p>Błaty stolików</p> 
8	Uwagi lub zalecenia		

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

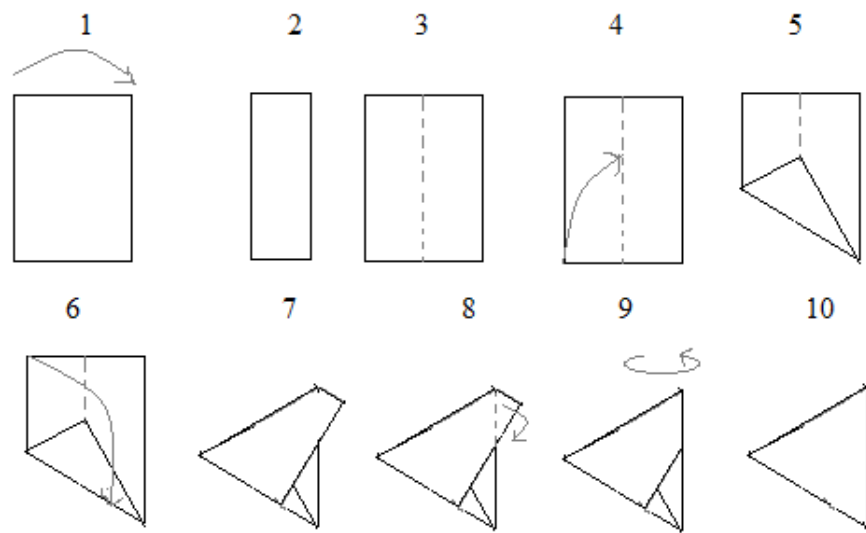
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0288
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0288/S
3	Tytuł	Własności wielokątów foremnych - kwadrat
4	Słowa kluczowe	Wielokąt foremny, boki, kąty, oś symetrii, środek symetrii
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Ćwiczenie 1. Utwórz kwadrat z prostokątnej kartki papieru według instrukcji. Kolejne etapy utworzenia kwadratu z prostokątnej kartki papieru.</p>  <p>Ćwiczenie 2. Weź do ręki kwadrat. Złóż kwadrat na pół wzdłuż przekątnej. Jaka powstała figura? Złóż otrzymany trójkąt równoramienny na pół. Jaka otrzymałeś figurę? Linie zgięcia kartki zaznacz kolorem. Uzupełnij zdania</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Kolorowe odcinki to kwadratu. Są długości. Przecinają się pod kątem czyli są Dzielią kwadrat na cztery</p> <p>.....</p> <p>Ćwiczenie 3.</p> <p>Weź do ręki kwadrat (możesz wziąć nowy lub ten z ćwiczenia poprzedniego). Złóż go na pół. Zrób to na kilka sposobów. Za każdym razem linię zgięcia zaznacz kolorem czarnym.</p> <p>Uzupełnij zdania.</p> <p>Zaznaczony na czarno odcinek za każdym razem podzielił kwadrat na dwie identyczne części (figury przystające), to każdy z tych odcinków jest kwadratu. Kwadrat ma cztery</p> <p>Ćwiczenie 4.</p> <p>Weź do ręki kwadrat. Wbij szpilkę w punkt przecięcia się przekątnych. Obróć kwadrat o 180°. Czy figura zmieniła kształt, wielkość, położenia?.</p> <p>Uzupełnij zdania</p> <p>Jeżeli figura jest symetryczna sama do siebie względem punktu, to ten punkt nazywamy symetrii figury. Kwadrat ma środek symetrii, jest nimprzekątnych.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0289
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0289/S
3	Tytuł	Własności wielokątów foremnych – trójkąt równoboczny
4	Słowa kluczowe	Wielokąt foremny, boki, kąty, oś symetrii, środek symetrii
5	Etap edukacyjny	3

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

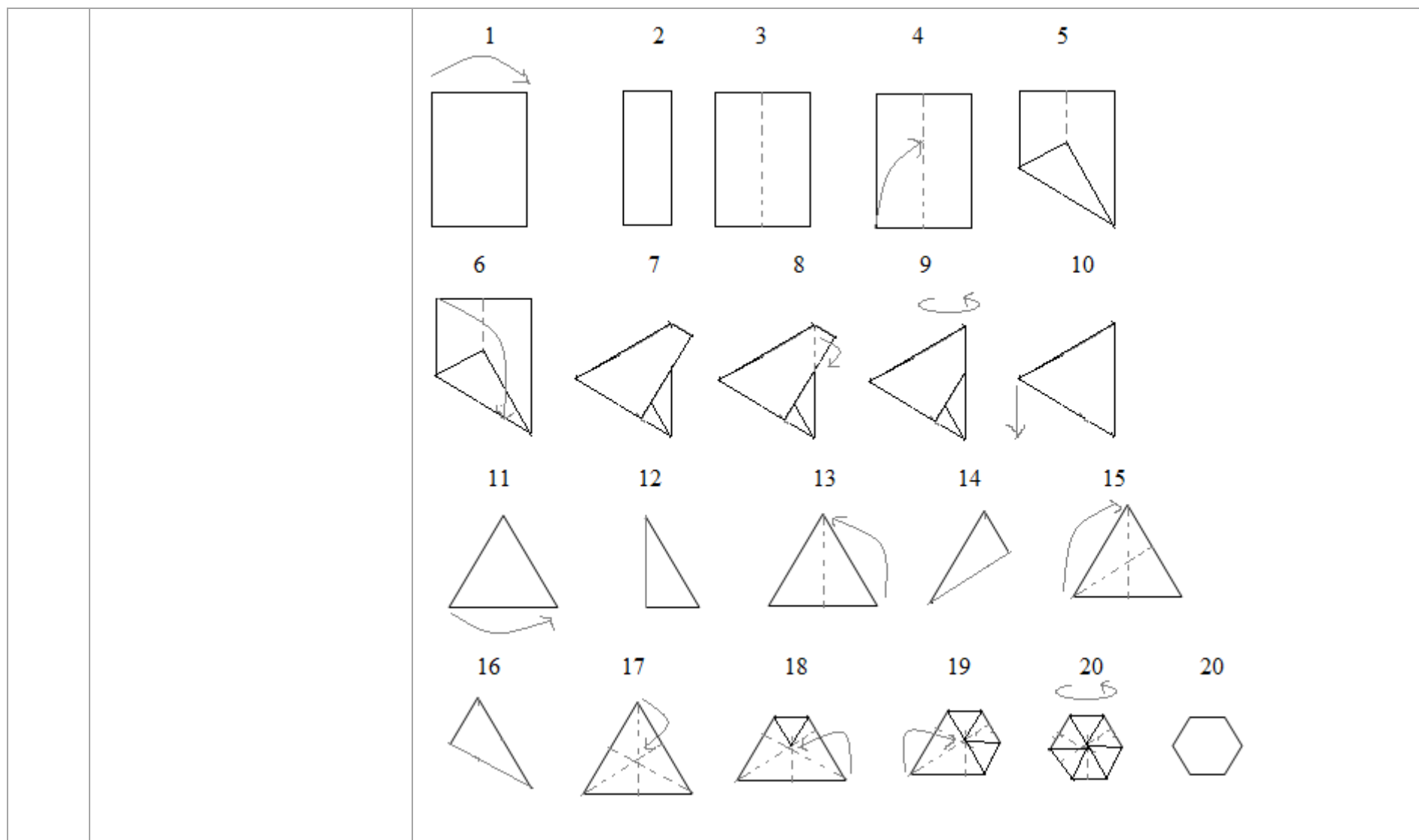
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Ćwiczenie 1.</p> <p>Utwórz trójkąt równoboczny z prostokątnej kartki papieru według instrukcji. Kolejne etapy tworzenia trójkąta równobocznego z prostokątnej kartki papieru.</p>  <p>Ćwiczenie 2.</p> <p>Weź do ręki trójkąt równoboczny. Złóż go na pół. Jaka powstała figura? Linie zgięcia kartki zaznacz kolorem. Uzupełnij zdania</p> <p>Kolorowy odcinek to trójkąta równobocznego. Dzieli ona trójkąt równoboczny na trójkąty Trójkąt równoboczny ma wysokości jednakowej długości. Wszystkie wysokości w jednym punkcie. Punkt przecięcia się wysokości dzieli każdą z nich na dwie części. Jedna z tych części jest razy dłuższa od drugiej części.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Ćwiczenie 3.</p> <p>Weź do ręki trójkąt równoboczny (możesz wziąć nowy lub ten z ćwiczenia poprzedniego). Złóż go na pół. Zrób to na kilka sposobów. Za każdym razem linię zgięcia zaznacz kolorem czarnym.</p> <p>Uzupełnij zdania.</p> <p>Zaznaczony na czarno odcinek za każdym razem podzielił trójkąt równoboczny na dwie identyczne części (figury przystające), to każdy z tych odcinków jest trójkąta równobocznego. Trójkąt równoboczny ma osie symetrii.</p> <p>Ćwiczenie 4.</p> <p>Weź do ręki trójkąt równoboczny. Wbij szpilkę w punkt przecięcia się wysokości. Obróć trójkąt o 180°. Czy figura zmieniła kształt, wielkość, położenia?</p> <p>Uzupełnij zdania: Trójkąt równoboczny nie ma symetrii.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0290
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0290/W
3	Tytuł	Własności wielokątów foremnych – sześciokąt foremny
4	Słowa kluczowe	Wielokąt foremny, boki, kąty, oś symetrii, środek symetrii
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Ćwiczenie 1.</p> <p>Utwórz sześciokąt foremny z prostokątnej kartki papieru według instrukcji.</p> <p>Kolejne etapy tworzenia sześciokąta foremnego z prostokątnej kartki papieru.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

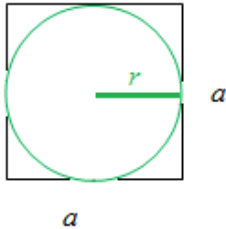


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Ćwiczenie 2. Weź do ręki sześciokąt foremny. Złóż sześciokąt na pół, tak aby powstał trapez. Linię zgięcia zaznacz kolorem. Złóż sześciokąt w inny sposób, tak aby również powstał trapez. Linię zgięcia kartki ponownie zaznacz kolorem. Czy można jeszcze w inny sposób podzielić sześciokąt na trapezy?. Kolejną linię zgięcia zaznacz kolorem. Na jakie figury został podzielony sześciokąt liniami kolorowymi? Uzupełnij zdania: Sześciokąt foremny składa się z sześciu</p> <p>Ćwiczenie3. Weź do ręki sześciokąt foremny (możesz wziąć nowy lub ten z ćwiczenia poprzedniego). Złóż go na pół. Zrób to na kilka sposobów. Za każdym razem linię zgięcia zaznacz kolorem czarnym. Uzupełnij zdania. Zaznaczony na czarno odcinek za każdym razem podzielił sześciokąt na dwie identyczne części (figury przystające), to każdy z tych odcinków jest sześciokąta. Sześciokąt ma sześć</p> <p>Ćwiczenie 4. Weź do ręki sześciokąt. Wbij szpilkę w punkt przecięcia się odcinków łączących przeciwległe wierzchołki. Obróć kwadrat o 180°. Czy figura zmieniła kształt, wielkość, położenia? Uzupełnij zdania Jeżeli figura jest symetryczna sama do siebie względem punktu, to ten punkt nazywamy symetrii figury. Sześciokąt foremny ma środek symetrii, jest nim odcinków łączących przeciwległe wierzchołki.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0291
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0291/M

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3	Tytuł	Okrąg wpisany i opisany na kwadracie.
4	Słowa kluczowe	Okrąg, środek, promień, bok kwadratu
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Prezentacja multimedialna</p> <p>Slajd 1. Bok kwadratu a promień okręgu wpisanego w ten kwadrat -animacja Środek okręgu wpisanego w kwadrat wyznacza punkt przecięcia się przekątnych kwadratu.</p>  $r = \frac{1}{2}a$ <p>Promień okręgu wpisanego w kwadrat równa się połowie długości boku kwadratu.</p> <p>Slajd 2. Ćwiczenie dla ucznia Ćwiczenie 1. Oblicz promień okręgu wpisanego w kwadrat o boku. a) 5cm b) 2,4 cm c) $\sqrt{2}$ cm</p> <p>Ćwiczenie 2. Oblicz pole koła wpisanego w kwadrat o boku a) 8cm b) 3,6 cm c) $4\sqrt{3}$ cm</p>

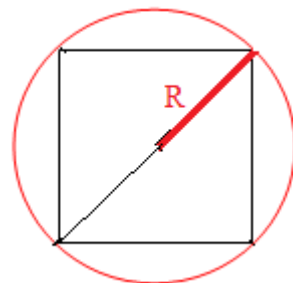


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Slajd 3.

Bok kwadratu a promień koła opisanego na kwadracie – animacja

Środek okręgu opisanego na kwadracie wyznacza punkt przecięcia się przekątnych kwadratu.



$$R = \frac{a\sqrt{2}}{2}$$

Promień okręgu opisanego na kwadracie równa się połowie długości przekątnej kwadratu.

Slajd 3.

Ćwiczenia dla ucznia

Ćwiczenie 1.

Oblicz promień okręgu opisanego na kwadracie o o boku

- a) 10 cm b) 12 cm c) $2\sqrt{2}$ cm

Ćwiczenie 2.

Oblicz pole koła opisanego na kwadracie o boku

- a) 6cm b) 1,8 cm c) $4\sqrt{3}$ cm

Ćwiczenie 3.

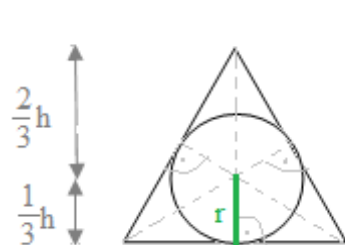
Oblicz promień okręgu opisanego na kwadracie wiedząc, że promień okręgu wpisanego w ten kwadrat równa się

- a) 3 cm b) 9 cm d) $4\sqrt{2}$ cm

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Slajd 4.

Bok trójkąta równobocznego a promień okręgu wpisanego w ten trójkąt.-animacja
 Środek okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny wyznacza punkt przecięcia się wysokości trójkąta równobocznego.



$$r = \frac{1}{3}h$$

$$h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$$

$$r = \frac{1}{3}h = \frac{1}{3} \cdot \frac{a\sqrt{3}}{2} = \frac{a\sqrt{3}}{6}$$

Promień okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny równa się $\frac{1}{3}$ (ułamek jedna trzecia na zielono) wysokości trójkąta.

Slajd 5.

Ćwiczenia dla ucznia

Ćwiczenie 1.

Korzystając z twierdzenia Pitagorasa lub gotowego wzoru, oblicz długość promienia okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny o boku:

- a) 3cm b) 7 cm c) 9cm

Ćwiczenie 2.

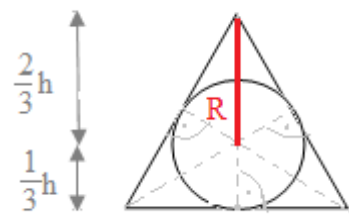
Korzystając z twierdzenia Pitagorasa lub gotowego wzoru, oblicz bok trójkąta równobocznego wiedząc, że promień okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny równa się:

- a) 2 cm b) 6 cm c) $\sqrt{3}$ cm

Slajd 6. Bok trójkąta równobocznego a promień okręgu opisanego na tym trójkącie.-animacja

Środek okręgu opisanego na trójkącie równobocznym wyznacza punkt przecięcia się wysokości trójkąta równobocznego.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> $R = \frac{2}{3}h$ $h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$ $R = \frac{2}{3}h = \frac{2}{3} \cdot \frac{a\sqrt{3}}{2} = \frac{a\sqrt{3}}{3}$ </div> </div> <p>Promień okręgu opisanego na trójkącie równobocznym równa się $\frac{2}{3}$ (uwaga: ułamek dwie trzecie proszę dać na czerwono) wysokości trójkąta.</p> <p>Slajd 7. Ćwiczenia dla ucznia</p> <p>Ćwiczenie 1. Korzystając z twierdzenia Pitagorasa lub gotowego wzoru, oblicz długość promienia okręgu opisanego na trójkącie równobocznym o boku:</p> <p>a) 3cm b) 7 cm c) 9cm</p> <p>Ćwiczenie 2. Korzystając z twierdzenia Pitagorasa lub gotowego wzoru, oblicz bok trójkąta równobocznego wiedząc, że promień okręgu opisanego na trójkącie równobocznym równa się:</p> <p>a) 2 cm b) 6 cm c) $\sqrt{3}$ cm</p>
8	Uwagi lub zalecenia	



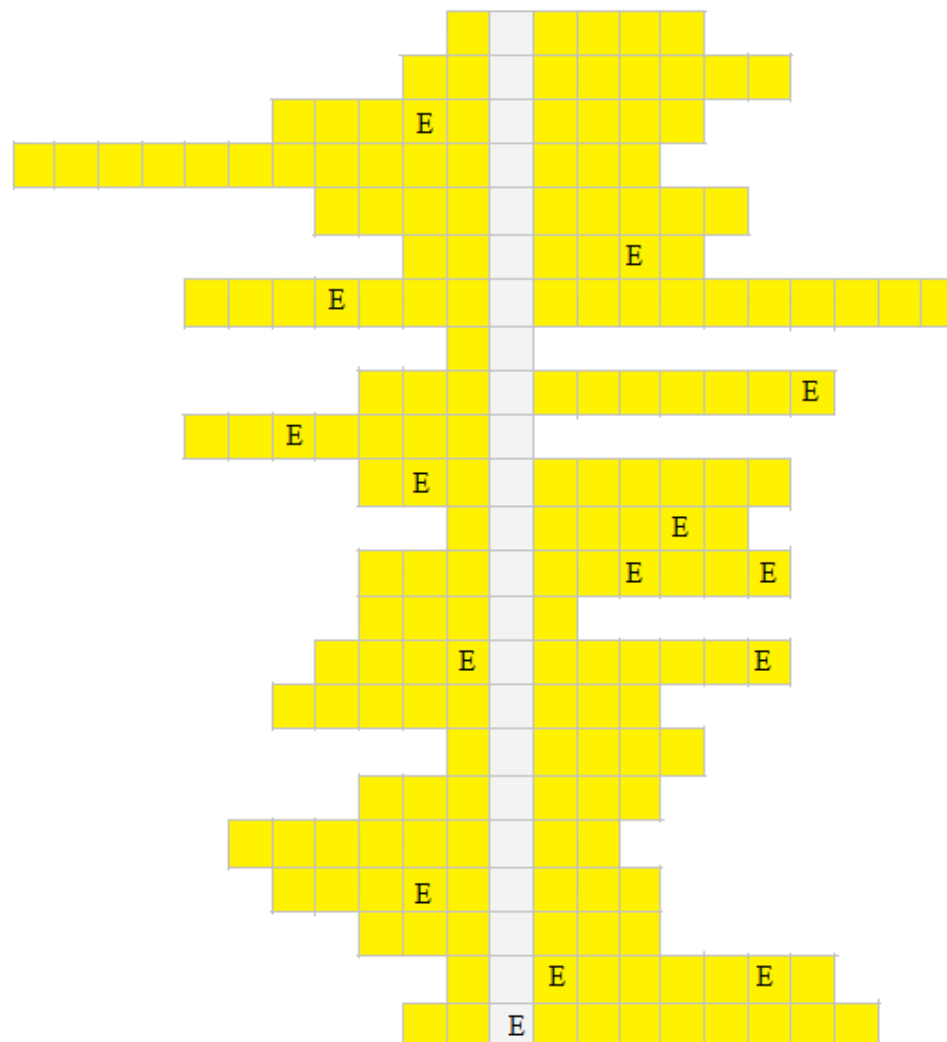
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

2. Aplikacje Tab

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0084
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0084/K
3	Tytuł	Okrąg opisany na trójkącie
4	Słowa kluczowe	Okrąg, trójkąt wierzchołek
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Ćwiczenie interaktywne. Wpisz do krzyżówki, w odpowiednie miejsca, znaczenie wyrazów przedstawionych graficznie. Wszystkie litery E występujące w wyrazach zostały już wpisane do krzyżówki. Litery czytane, z szarych pól , pionowo utworzą rozwiązanie. W kratki muszą się dać wpisać literki
8	Uwagi lub zalecenia	

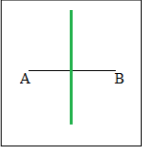
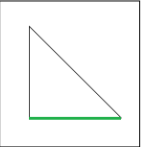
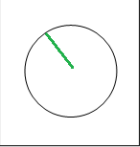
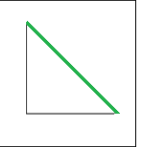
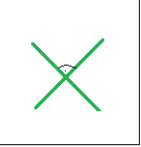
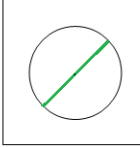
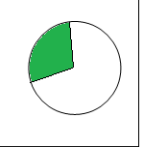
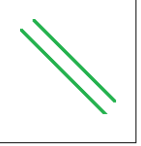
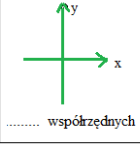
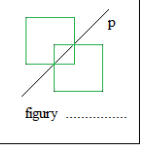
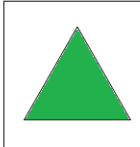
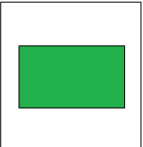
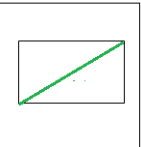
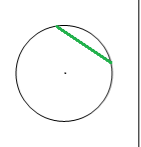
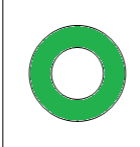


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

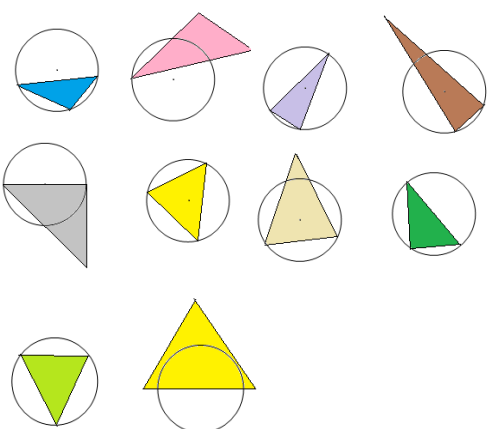




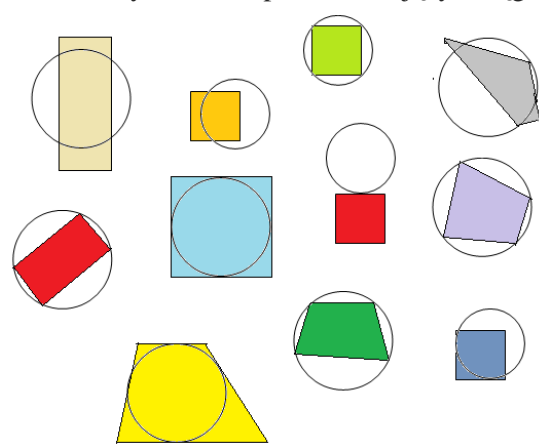
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

-3^4	5^2		
$a^2 + b^2 = c^2$ twierdzenie			π
		$3, a^2, -5xy$	
	 współrzędnych	 figury	$\frac{3}{5} = \frac{x}{10}$
$\begin{cases} x + y = 9 \\ x - y = 2 \end{cases}$ układ			
		$\sqrt{2}, \sqrt[3]{5}$	


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0085
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0085/W
3	Tytuł	Okrąg opisany na trójkącie
4	Słowa kluczowe	Okrąg, trójkąt wierzchołek
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne. Podziel rysunki na dwie grupy, w taki sposób, aby rysunki znajdujące się w jednej grupie miały wspólne cechy.</p>  <p>Pojedyncze rysunki muszą się dać przesuwac.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	



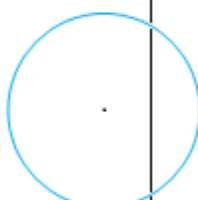
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0086
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0086/W
3	Tytuł	Okrąg opisany na czworokącie
4	Słowa kluczowe	Okrąg, czworokąt, wierzchołek
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne. Zadanie 1. Przekreśl rysunek nie przedstawiający okręgu opisanego na czworokącie.</p>  <p>Pojedyncze rysunki muszą się dać przesunąć.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

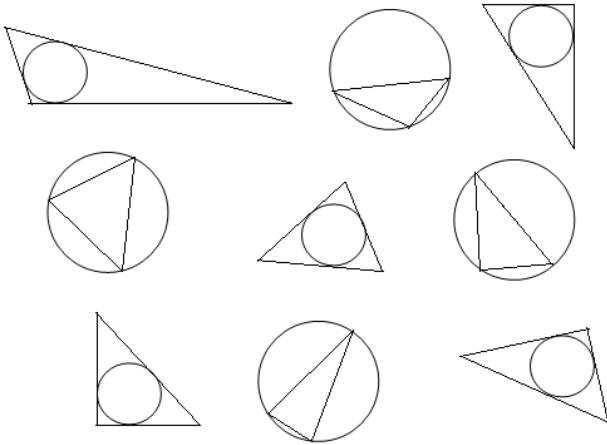
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0087
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0087/W
3	Tytuł	Styczna do okręgu
4	Słowa kluczowe	Prosta, okrąg, styczna
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne.</p> <p>Ćwiczenie 1. Do każdego okręgu dorysuj prostą, tak położoną względem okręgu, aby ilustrowała ile punktów wspólnych ma prosta i okrąg.</p>  <p>Ćwiczenie 2 Na rysunku przedstawiono wzajemne położenie prostej i okręgu. Narysuj odcinek równy odległości prostej od środka okręgu.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

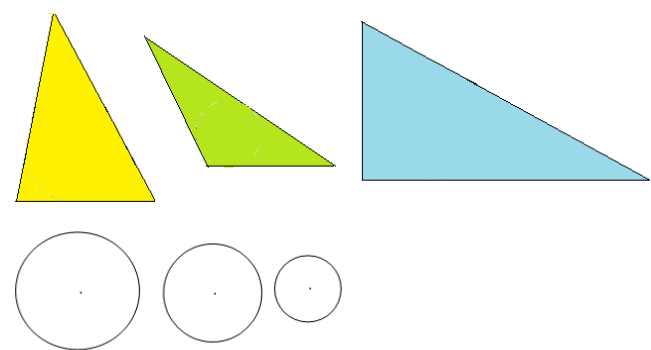
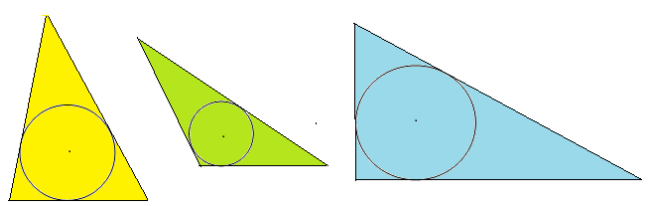
		  											
		<p>Ćwiczenie 3. Uzupełnij tabelkę</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">Odległość prostej od środka okręgu jest</th> </tr> <tr> <th>mniejsza niż długość promienia</th> <th>większa niż długość promienia</th> <th>równa długości promienia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Liczba punktów wspólnych prostej i okręgu</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Odległość prostej od środka okręgu jest			mniejsza niż długość promienia	większa niż długość promienia	równa długości promienia	Liczba punktów wspólnych prostej i okręgu			
	Odległość prostej od środka okręgu jest												
	mniejsza niż długość promienia	większa niż długość promienia	równa długości promienia										
Liczba punktów wspólnych prostej i okręgu													
8	Uwagi lub zalecenia												

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0088
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0088/W
3	Tytuł	Okrąg wpisany w trójkąt
4	Słowa kluczowe	Okrąg, trójkąt, boki, styczne
5	Etap edukacyjny	3

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

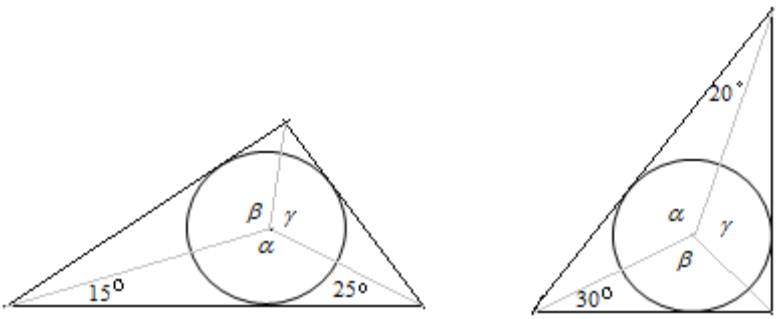
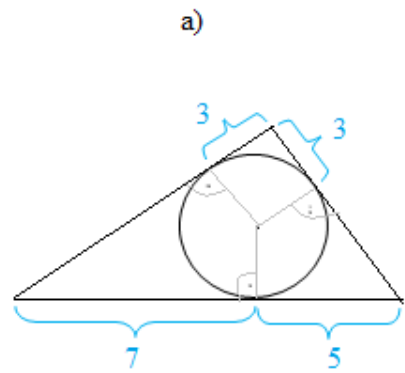
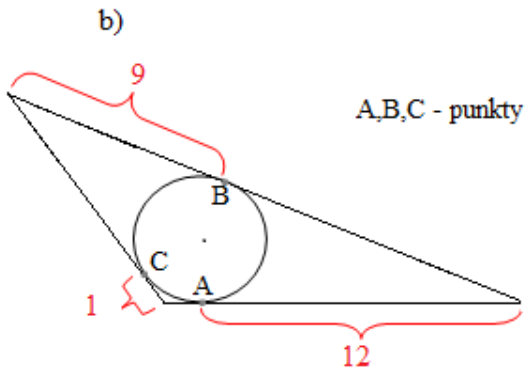
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne.</p> <p>Ćwiczenie 1. Podziel rysunki na dwie grupy. Uzasadnij swój wybór.</p>  <p>Pojedyncze rysunki muszą się dać przesuwac.</p> <p>Ćwiczenie 2.</p> <ol style="list-style-type: none"> Połącz w pary okrąg i trójkąt w taki sposób, aby okrąg był wpisany w trójkąt. Narysuj odcinek odpowiadający odległości środka okręgu od punktów styczności boków trójkąta i okręgu. Zmierz za pomocą cyrkla lub linijki odległość środka okręgu od każdego boku trójkąta. Co zauważyłeś? Zmierz za pomocą linijki lub cyrkla odległość wierzchołków trójkąta od punktów styczności. Co zauważyłeś? <p>Trójkąty i okręgi pojawiają się w ustawieniu losowym. Figury muszą się dać przesuwac.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		 <p>Wymiary figur muszą być tak dobrane, aby po wykonaniu ćwiczenia otrzymać układ (kolejność dowolna)</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0089
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0089/W
3	Tytuł	Okrąg wpisany w trójkąt – obliczanie kątów, obwodu trójkąta
4	Słowa kluczowe	Okąg, trójkąt, boki, styczne
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

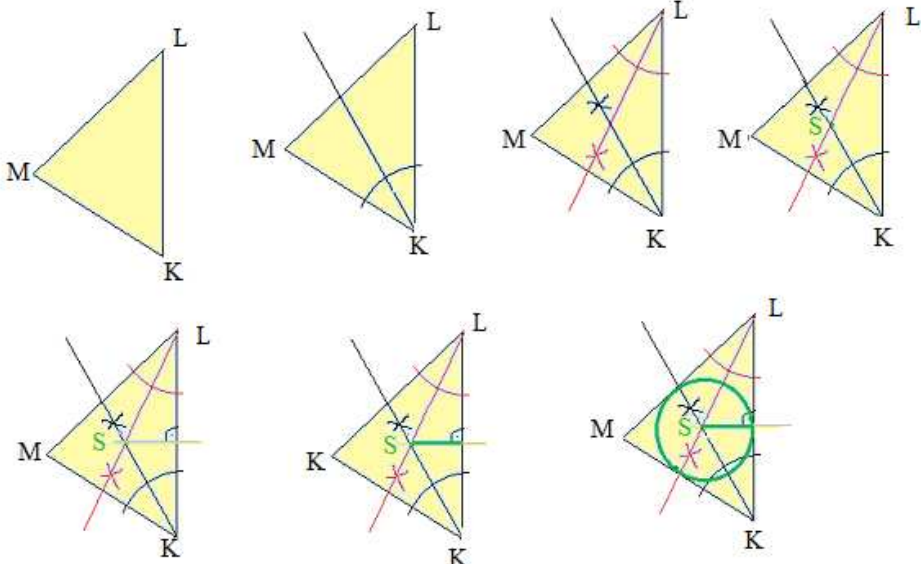
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne.</p> <p>Ćwiczenie 1.</p> <p>Korzystając z tego, że promień okręgu wpisanego w trójkąt jest prostopadły do boku trójkąta w punkcie styczności, oblicz miary kątów α, β, γ.</p>  <p>Ćwiczenie 2.</p> <p>Okrąg wpisano w trójkąt. Oblicz obwód trójkąta</p> <p>a)</p>  <p>b)</p>  <p>A,B,C - punkty styczności</p>
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

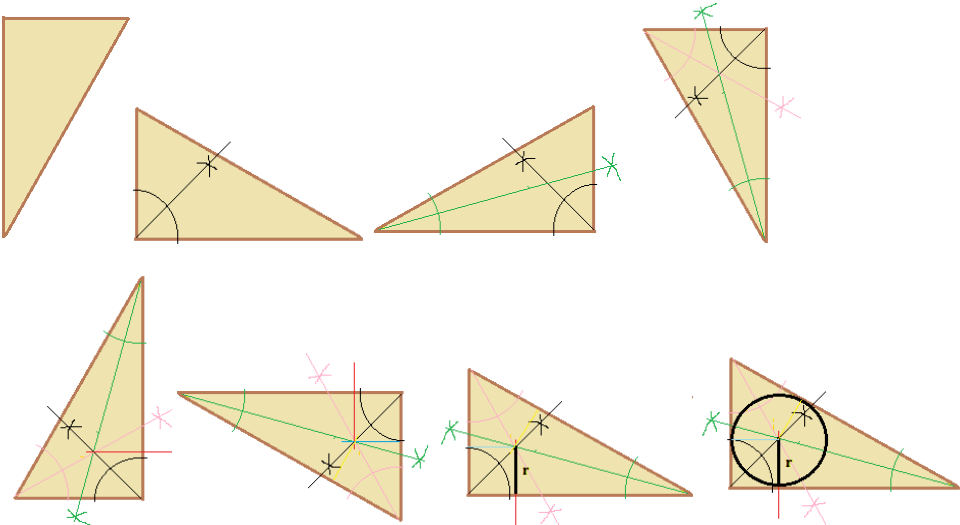
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0090
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0090/S
3	Tytuł	Konstrukcja okręgu wpisanego w trójkąt
4	Słowa kluczowe	Okrąg, trójkąt, boki, styczne
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne.</p> <p>Ćwiczenie 1</p> <p>Rysunki przedstawiają etapy konstrukcji okręgu wpisanego w trójkąt. Ułóż rysunki w odpowiedniej kolejności.</p> <p>Każdy rysunek musi się dać przesunąć. Rysunki pojawiają się wszystkie naraz, ale w przypadkowej kolejności</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		 <p>Ćwiczenie 2. Narysuj trójkąt rozwartokątny i wpisz w niego okrąg.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	


Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0091
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0091/S
3	Tytuł	Konstrukcja okręgu wpisanego w trójkąt
4	Słowa kluczowe	Okrąg, trójkąt, boki, styczne
5	Etap edukacyjny	3

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

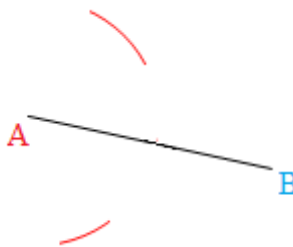
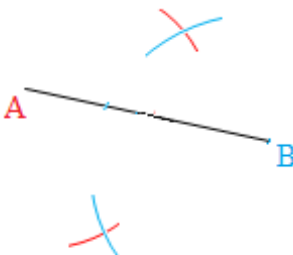
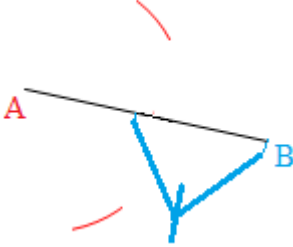
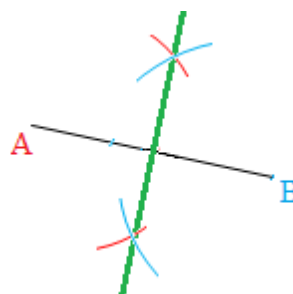
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne.</p> <p>Ćwiczenie 1</p> <p>Rysunki przedstawiają etapy konstrukcji okręgu wpisanego w trójkąt. Ułóż rysunki w odpowiedniej kolejności. Każdy rysunek musi się dać przesunąć i obracać. Rysunki pojawiają się wszystkie naraz, ale w przypadkowej kolejności</p>  <p>Ćwiczenie 2.</p> <p>Narysuj trójkąt prostokątny równoramienny i wpisz w niego okrąg.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3. Aplikacje e-learn

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0142
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0142/P
3	Tytuł	Konstrukcja symetralnej odcinka
4	Słowa kluczowe	Symetralna, środek, połowa
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word Konstrukcja symetralnej odcinka.</p> <p>1. Rysujemy odcinek AB</p> <p>2. Wbijamy cyrkiel w punkt A i rozchylamy więcej niż połowa odcinka AB</p>  <p>3. Z punktu A kreślimy łuki po obu stronach odcinka AB</p> <p>4. Tak samo rozchylony cyrkiel wbijamy w punkt B</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>5. A punktu B kreślimy łuki po obu stronach odcinka AB</p>  </div> <div style="text-align: center;">  <p>6. Przez punkty przecięcia się łuków prowadzimy prostą. Narysowana prosta to symetralna odcinka AB.</p>  </div> </div>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0143
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0143/S

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3	Tytuł	Konstrukcja symetralnej odcinka
4	Słowa kluczowe	Symetralna, środek, połowa
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1. Narysuj trójkąt prostokątny i rozwartokątny. Skonstruuj symetralne boków tych trójkątów. Zadanie 2. W dostępnych źródłach znajdź informacje na temat wysokości w trójkątach. Przedstaw zebrane informacje w dogodnej dla siebie formie graficznej.
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0144
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0144/S
3	Tytuł	Konstrukcja symetralnej odcinka
4	Słowa kluczowe	Symetralna, środek, połowa
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1. Narysuj trójkąt prostokątny i rozwartokątny. Skonstruuj symetralne boków tych trójkątów.

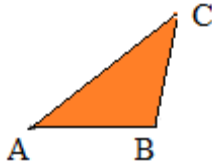
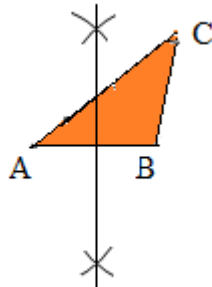


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

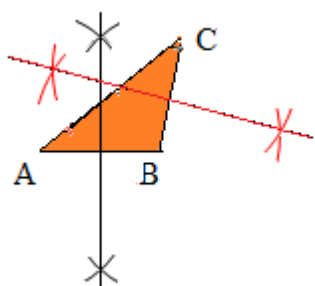
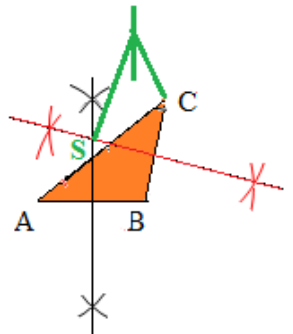
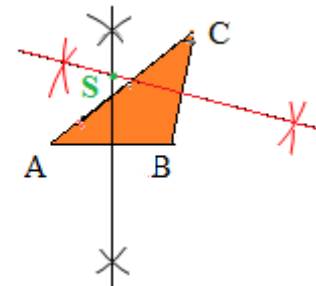
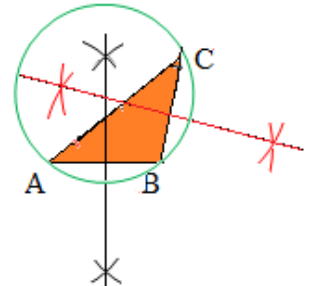
		Zadanie 2. W dostępnych źródłach znajdź informacje na temat środkowych w trójkątach. Przedstaw zebrane informacje w dogodnej dla siebie formie graficznej.
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0145
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0145/S
3	Tytuł	Konstrukcja symetralnej odcinka
4	Słowa kluczowe	Symetralna, środek, połowa
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1. Narysuj trójkąt ostrokątny i prostokątny. Skonstruuj symetralne boków tych trójkątów. Zadanie 2. W dostępnych źródłach znajdź informacje na temat odcinków łączących środki boków trójkąta. Przedstaw zebrane informacje w dogodnej dla siebie formie graficznej.
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

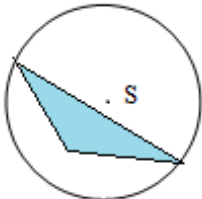
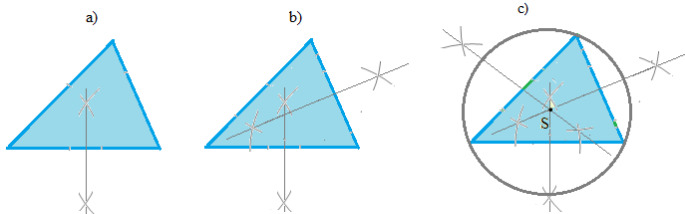
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0146
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0146/P
3	Tytuł	Konstrukcja okręgu opisanego na trójkącie
4	Słowa kluczowe	Symetralna, środek, połowa
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word Konstrukcja okręgu opisanego na trójkącie.</p> <p>1. Rysujemy trójkąt ABC</p>  <p>2. Konstruujemy symetralną jednego boku np.; AB</p>  <p>3. Konstruujemy symetralną drugiego boku np. BC</p> <p>4. Punkt przecięcia się symetralnych boków wyznacza środek okręgu</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

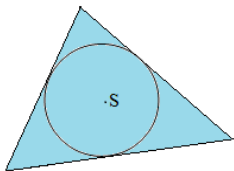
		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>5. Wbijamy cyrkiel w punkt S i rozchylamy do dowolnego wierzchołka</p>  </div> <div style="text-align: center;">  <p>6. Kreślimy okrąg. Narysowany okrąg jest opisany na trójkącie ABC</p>  </div> </div>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0147
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0147/S

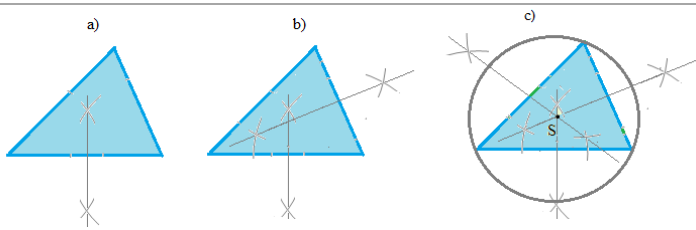
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3	Tytuł	Konstrukcja okręgu opisanego na trójkącie
4	Słowa kluczowe	Symetralna, środek, trójkąt, wierzchołek
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Narysuj trójkąt ostrokątny i prostokątny. Skonstruuj okrąg opisany na każdym trójkącie.</p> <p>Zadanie 2. Uzasadnij, dlaczego rysunek nie przedstawia okręgu opisanego na trójkącie rozwartokątnym.</p>  <p>Zadanie 3. Poniżej przedstawiono kolejne etapy konstrukcji okręgu opisanego na trójkącie. Czy któregoś etapu brakuje?</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

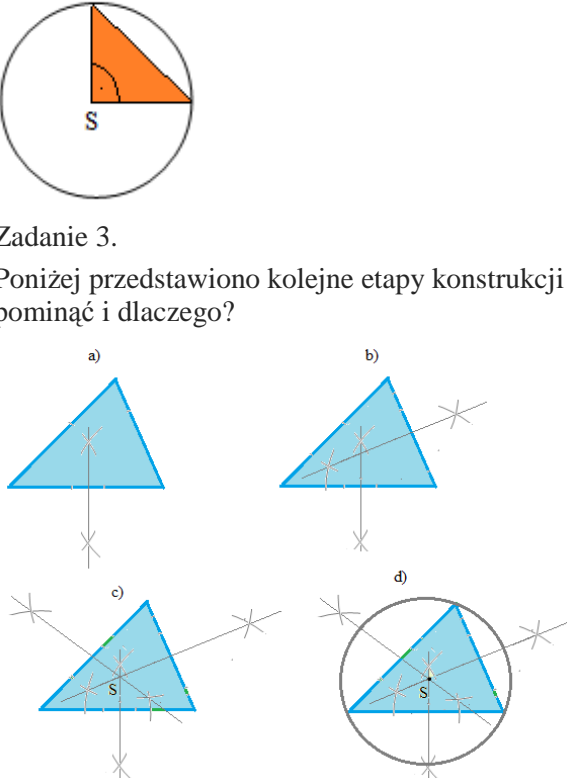
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0148
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0148/S
3	Tytuł	Konstrukcja okręgu opisanego na trójkącie
4	Słowa kluczowe	Symetralna, środek, trójkąt, wierzchołek
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Narysuj trójkąt ostrokątny i rozwartokątny. Skonstruuj okrąg opisany na każdym trójkącie.</p> <p>Zadanie 2. Uzasadnij, dlaczego rysunek nie przedstawia okręgu opisanego na trójkącie ostrokątnym.</p>  <p>Zadanie 3. Poniżej przedstawiono kolejne etapy konstrukcji okręgu opisanego na trójkącie. Czy któregoś etapu brakuje?</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0149
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0149/S
3	Tytuł	Konstrukcja okręgu opisanego na trójkącie
4	Słowa kluczowe	Symetralna, środek, trójkąt, wierzchołek
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1. Narysuj trójkąt rozwartokątny i prostokątny. Skonstruuj okrąg opisany na każdym trójkącie. Zadanie 2. Uzasadnij, dlaczego rysunek nie przedstawia okręgu opisanego na trójkącie prostokątnym.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		 <p>Zadanie 3. Poniżej przedstawiono kolejne etapy konstrukcji okręgu opisanego na trójkącie. Który z etapów można pominąć i dlaczego?</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0150
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0150/S



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3	Tytuł	Okrąg opisany na czworokącie
4	Słowa kluczowe	Okrąg, czworokąt, wierzchołek
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1. Wskaż zdanie prawdziwe a) Okrąg jest opisany na kwadracie, jeżeli przynajmniej trzy wierzchołki kwadratu leżą na okręgu. b) Okrąg jest opisany na kwadracie, jeżeli kwadrat leży wewnątrz okręgu. c) Okrąg jest opisany na kwadracie, jeżeli każdy wierzchołek kwadratu leży na okręgu. Zadanie 2. Oblicz pole koła opisanego na kwadracie o boku 3 cm.
8	Uwagi lub zalecenia	

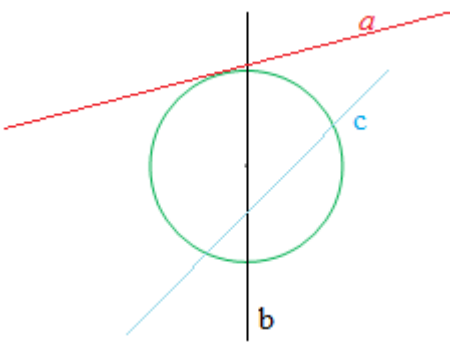
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0151
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0151/S
3	Tytuł	Okrąg opisany na czworokącie
4	Słowa kluczowe	Okrąg, czworokąt, wierzchołek
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

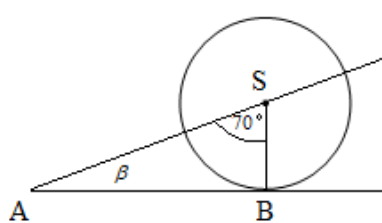
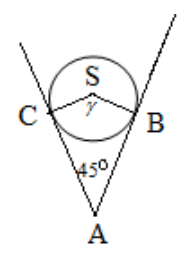
		<p>Zadanie 1. Wskaż zdanie prawdziwe</p> <p>a) Jeżeli wszystkie wierzchołki prostokąta leżą na okręgu, to okrąg jest opisany na tym prostokącie. b) Jeżeli przekątna czworokąta jest średnicą okręgu, to okrąg jest opisany na tym czworokącie. c) pole okręgu opisanego na prostokącie jest większe od pola tego prostokąta.</p> <p>Zadanie 2. Oblicz pole koła opisanego na prostokącie o boku 3 cm x 4 cm.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0152
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0152/S
3	Tytuł	Okrąg opisany na czworokącie
4	Słowa kluczowe	Okrąg, czworokąt, wierzchołek
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Czy na każdym równoległoboku można opisać okrąg. Uzasadnij odpowiedź</p> <p>Zadanie 2. Oblicz pole koła opisanego na kwadracie o boku $5\sqrt{6}$.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0153
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0153/S
3	Tytuł	Okrąg opisany na czworokącie
4	Słowa kluczowe	Okrąg, czworokąt, wierzchołek
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Dokończ zdanie</p> <p>Styczna do okręgu to prostado promienia w punkcie styczności okręgu i prostej.</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Która z prostych jest styczna do okręgu</p> 

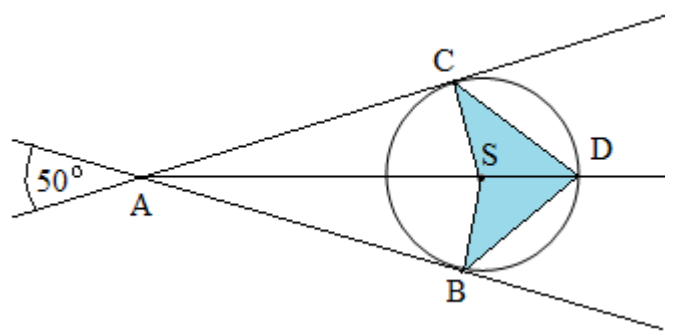
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 3. Oblicz miary zaznaczonych kątów, wiedząc, że proste AB i AC jest styczną do okręgu</p>  
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0154
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0154/S
3	Tytuł	Okrąg opisany na czworokącie
4	Słowa kluczowe	Okrąg, czworokąt, wierzchołek
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1. Wskaż zdanie prawdziwe; a) Prosta może mieć trzy punkty wspólne z okręgiem. b) Prosta mająca jeden punkt wspólny z okręgiem nazywa się styczną do okręgu. c) Każda prosta prostopadła do promienia okręgu jest jego styczną.

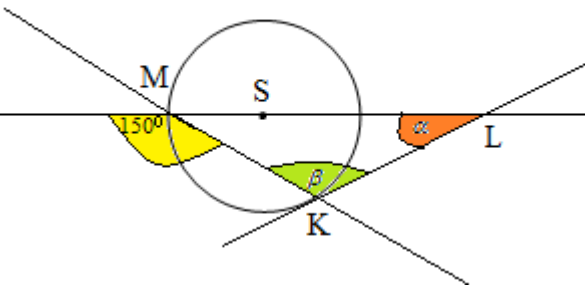


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 2</p> <p>Oblicz miary kątów wewnętrznych czworokąta BDCS, wiedząc, że proste AB i AC są stycznymi do okręgu.</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

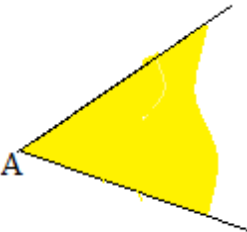
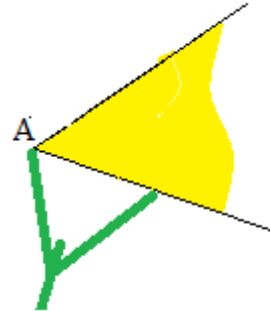
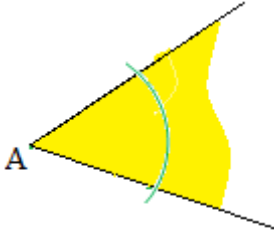
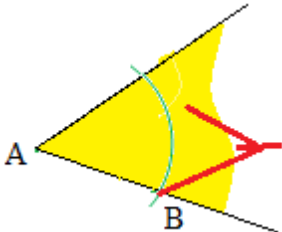
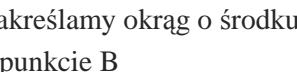
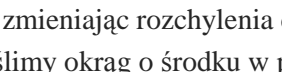
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0155
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0155/S
3	Tytuł	Okrąg opisany na czworokącie
4	Słowa kluczowe	Okrąg, czworokąt, wierzchołek
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Dany jest okrąg o środku w punkcie S i promieniu r. Punkty A, B, C należą do tego okręgu i odcinek AB jest jego średnicą.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

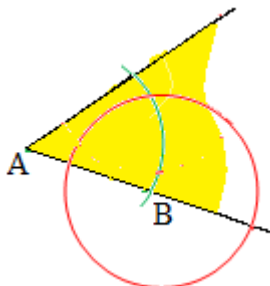
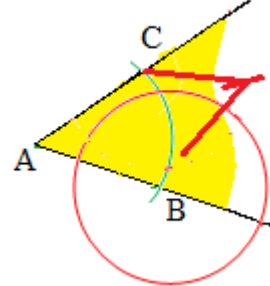
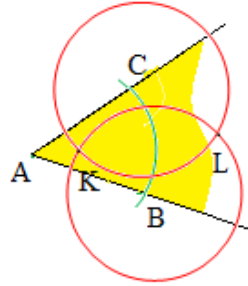
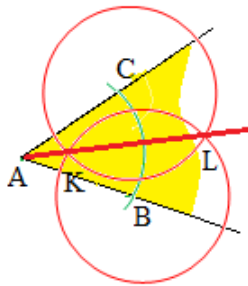
		<p>a) Przez punkt A poprowadzono styczna s do tego okręgu. Ile stopni ma kąt między promieniem SA, a prostą s?</p> <p>b) Przez punkty A i B poprowadzono proste m i n styczne do tego okręgu. Pod jakim kątem przecinają się proste m i n?</p> <p>c) Promienie AS i SC tworzą kąt 50°. Przez punkty A i C poprowadzono styczne do tego okręgu. Po jakim kątem przecinają się te styczne?</p> <p>Zadanie 2. Oblicz miary kątów α i β, wiedząc, że prosta KL jest styczną do okręgu w punkcie K.</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0156
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0156/P
3	Tytuł	Konstrukcja dwusiecznej kąta
4	Słowa kluczowe	Kąt, wierzchołek, podział
5	Etap edukacyjny	3

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word Konstrukcja dwusiecznej kąta.</p> <p>1. Rysujemy kąt o wierzchołku A</p>  <p>2. Dowolnie rozchylony cyrkiel wbijamy w wierzchołek kąta</p>  <p>3. Rysujemy łuk przecinający</p>  <p>4. Dowolnie rozchylony cyrkiel wbijamy w punkt B</p>  <p>5. Zakreślamy okrąg o środku w punkcie B</p>  <p>6. Nie zmieniając rozchylenia cyrkla kreślimy okrąg o środku w punkcie C</p> 

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>7. Zaznaczamy punkty przecięcia się okręgów</p>  <p>8. Rysujemy półprostą AL. Narysowana półprosta jest dwusieczną kąta.</p> </div> <div style="text-align: center;">   </div> </div> <p>Dla przejrzystości konstrukcji czasami wygodnie jest rysować zamiast okręgów same łuki.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0157
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0157/S



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3	Tytuł	Dwusieczna kąta
4	Słowa kluczowe	Kąt, wierzchołek, podział
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Narysuj dowolny trójkąt i skonstruuj dwusieczną wybranego kąta.</p> <p>Zadanie 2. Narysuj kwadrat. Skonstruuj dwusieczne przeciwległych kątów. Jak leżą względem siebie narysowane dwusieczne?</p> <p>Zadanie 3. Wskaż zdanie prawdziwe.</p> <p>a) Dwusieczna kąta 160° dzieli go na dwa kąty ostre. b) Dwusieczna kąta 160° dzieli go na dwa kąty o równych miarach. c) Dwusieczna kąta 160° dzieli go na dwa kąty rozwarte. d) Dwusieczna kąta 160° dzieli go na kąty o miarach 80°.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0158
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0158/S
3	Tytuł	Dwusieczna kąta
4	Słowa kluczowe	Kąt, wierzchołek, podział



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Narysuj kąt ostry. Podziel go na dwa kąty, których miary będą w stosunku 3:1.</p> <p>Zadanie 2. Narysuj prostokąt i skonstruuj dwusieczne przeciwległych kątów. Jak leżą względem siebie narysowane dwusieczne?</p> <p>Zadanie 3. Wskaż zdanie prawdziwe:</p> <p>a) Dwusieczna kąta rozwartego dzieli go na dwa kąty ostre. b) Dwusieczna kąta rozwartego dzieli go na dwa kąty o równych miarach. c) Dwusieczna kąta rozwartego dzieli go na dwa kąty rozwarte. d) Dwusieczna kąta rozwartego dzieli do na dwa kąty proste.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

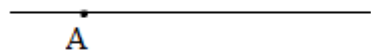
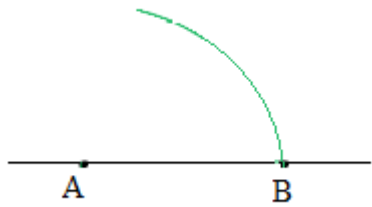
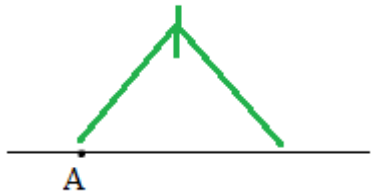
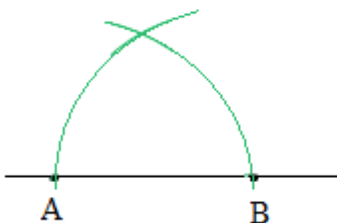
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0159
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0159/S
3	Tytuł	Dwusieczna kąta
4	Słowa kluczowe	Kąt, wierzchołek, podział
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

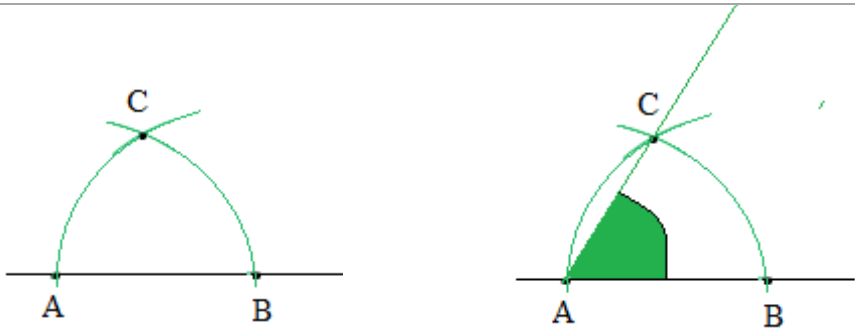
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Narysuj dowolny czworokąt. Skonstruuj dwusieczne wszystkich kątów. Jaką figurę tworzą te dwusieczne?</p> <p>Zadanie 2. Narysuj kąty przyległe, a następnie skonstruuj ich dwusieczne. Jak leżą względem siebie narysowane dwusieczne? Uzasadnij swoją odpowiedź.</p> <p>Zadanie 3. Wskaż zdanie prawdziwe.</p> <p>a) Dwusieczne kątów dzielą każdy trójkąt na sześć trójkątów. b) Każdy kąt ma tylko jedną dwusieczną. c) Dwusieczna kąta w trójkącie równobocznym zawiera wysokość tego trójkąta.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0160
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0160/P
3	Tytuł	Konstrukcja kąta o mierze 60°
4	Słowa kluczowe	Kąt, wierzchołek, konstrukcja
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Konstrukcja kąta o mierze 60°</p> <p>Kąt 60° jest kątem trójkąta równobocznego, więc wykorzystamy niektóre kroki konstrukcji trójkąta równobocznego</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego


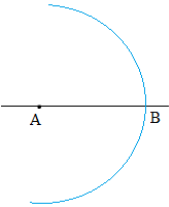
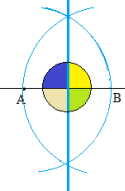
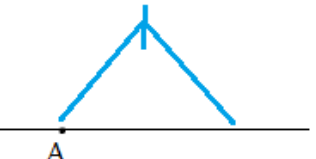
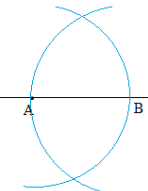
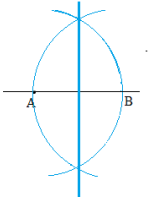
		<p>1. Rysujemy prostą i obieramy punkt A</p>  <p>3. Rysujemy łuk</p>  <p>5. Oznaczamy punkt przecięcia się łuków</p>	<p>2. Dowolnie rozchylony cyrkiel wbijamy w punkt A</p>  <p>4. Nie zmieniając rozchylenia cyrkiela wbijamy cyrkiel w punkt B i rysujemy łuk.</p>  <p>6. Rysujemy półprostą AC. Półprosta AC z odcinkiem AB tworzy kąt 60°</p>
--	--	--	---

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

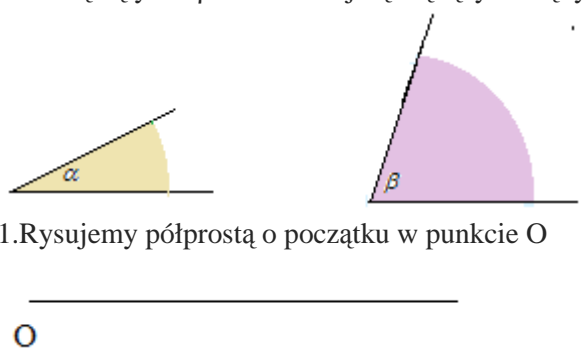
		
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0161
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0161/P
3	Tytuł	Konstrukcja kąta o mierze 90°
4	Słowa kluczowe	Kąt, wierzchołek, konstrukcja
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Konstrukcja kąta o mierze 90°</p> <p>Kąt 90° tworzą dwie proste prostopadłe. Konstruujemy proste prostopadłe.</p> <p>1. Rysujemy prostą i wybieramy punkt A</p> <p>2. Dowolnie rozchylony cyrkiel wbijamy w punkt A</p>

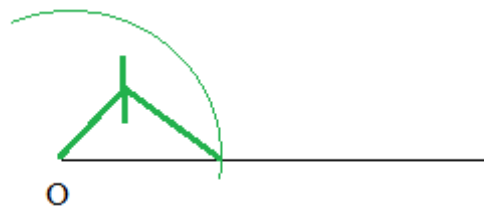
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		 <p>3. Rysujemy łuk po obu stronach prostej</p>  <p>5. Rysujemy prostą przechodzącą przez punkty przecięcia się łuków</p> 	 <p>4. Nie zmieniając rozchylenia cyrkla wbijamy cyrkiel w punkt B i rysujemy łuk po obu stronach prostej</p>  <p>6. Każdy z narysowanych kątów ma 90°</p> 
8	Uwagi lub zalecenia		

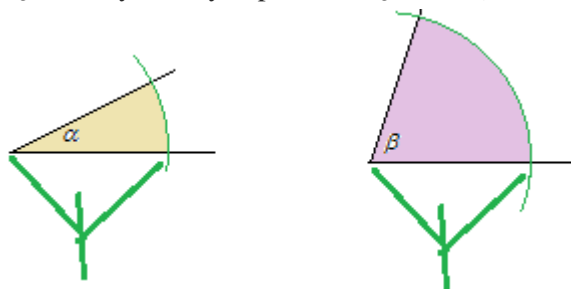
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0162
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0162/P
3	Tytuł	Konstrukcja sumy kątów
4	Słowa kluczowe	Kąt, konstrukcja, suma kątów
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word Konstrukcja sumy kątów Dane są kąty α i β. Skonstruuj kąt będący sumą tych kątów.</p>  <p>1. Rysujemy półprostą o początku w punkcie O</p> <p>2. Dowolnie rozchylony cyrkiel wbijamy w punkt O i zakreślamy łuk</p>

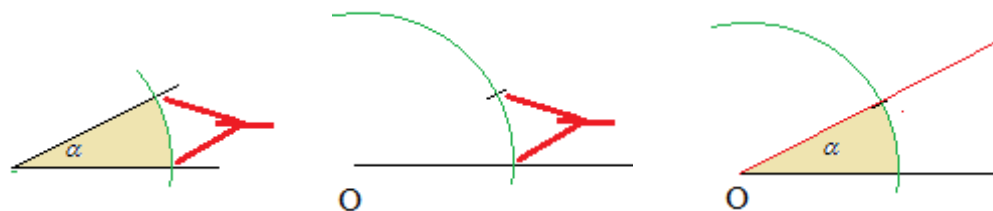
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



3. Nie zmieniając rozwartości cyrkla rysujemy podobne łuki na kątach α i β (czynność tę wykonujemy na kątach narysowanych pod treścią zadania)

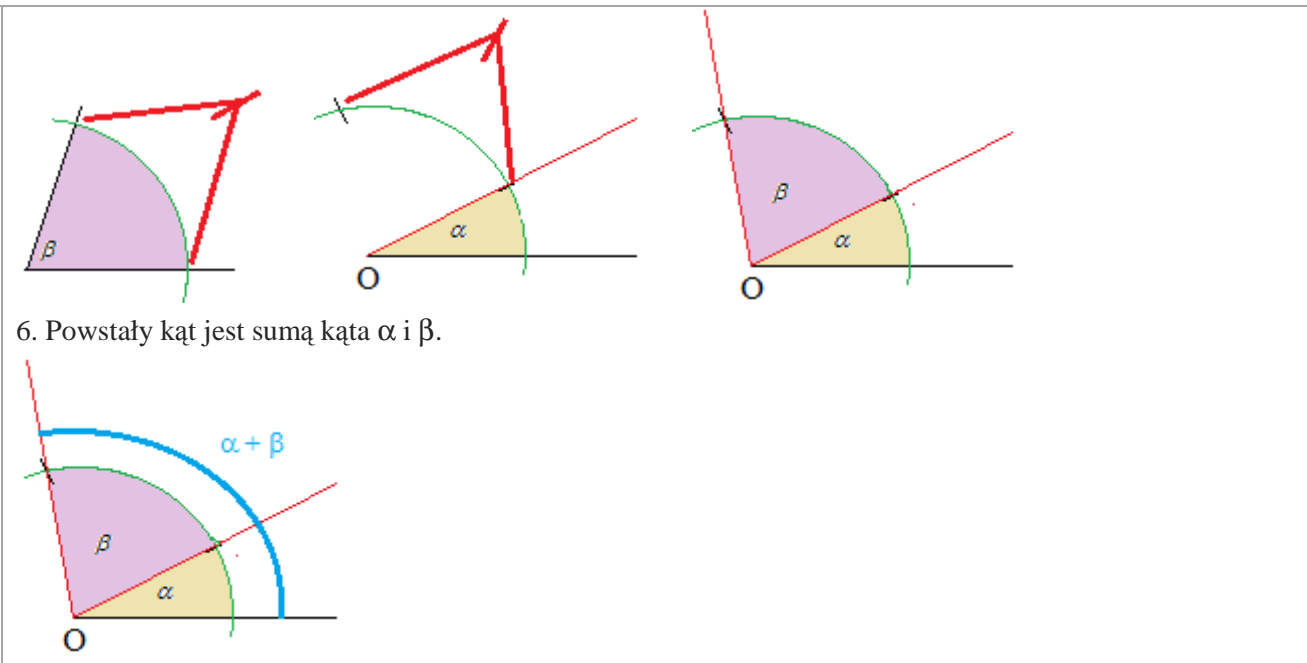


4. Cyrklem mierzymy rozwartość kąta α i przenosimy na łuk narysowany przy półprostej. Rysujemy półprostą o początku w punkcie O i przechodzącą przez punkt przecięcia się łuków. Powstał kąt równy kątowi α





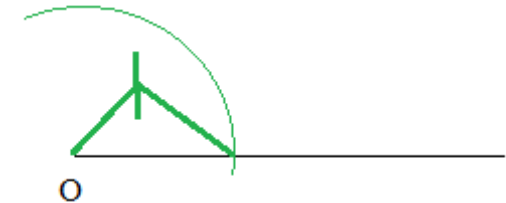
5. Mierzmy cyrklem rozwartość kąta β i przenosimy na łuk narysowany przy półprostej. Rysujemy półprostą o początku w punkcie O i przechodzącą przez punkt przecięcia się łuków. Powstał kąt równy kątowi β .

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

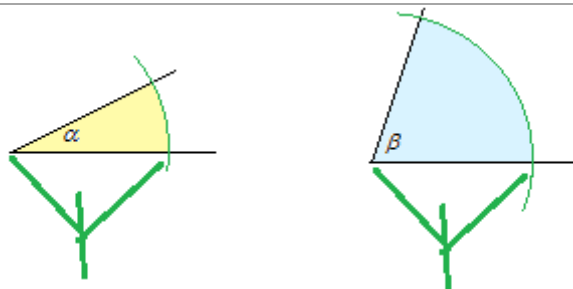
		 <p>6. Powstały kąt jest sumą kąta α i β.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0163
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0163/P
3	Tytuł	Konstrukcja różnicy kątów
4	Słowa kluczowe	Kąt, konstrukcja, różnica kątów
5	Etap edukacyjny	3

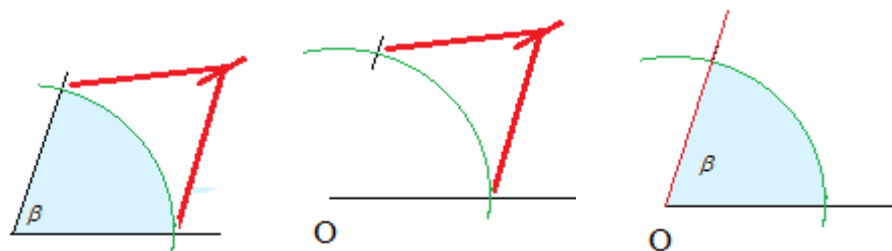
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word Konstrukcja różnicy kątów Dane są kąty α i β. Skonstruuj kąt będący różnicą tych kątów.</p>  <p>1. Rysujemy półprostą o początku w punkcie O</p>  <p>2. Dowolnie rozchylony cyrkiel wbijamy w punkt O i zakreślamy łuk</p>  <p>3. Nie zmieniając rozwartości cyrkiela rysujemy podobne łuki na kątach α i β (czynność tę wykonujemy na kątach narysowanych pod treścią zadania)</p>

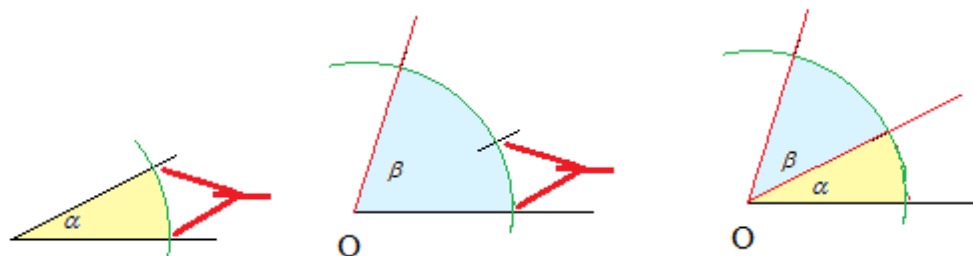
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



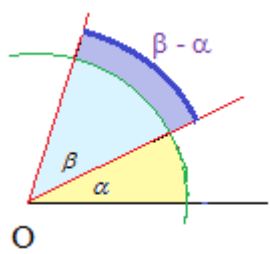
4. Cyrklem mierzymy rozwartość kąta β (od kąta większego odejmujemy mniejszy) i przenosimy na łuk narysowany przy półprostej. Rysujemy półprostą o początku w punkcie O i przechodzącą przez punkt przecięcia się łuków. Powstał kąt równy kątowi β .



5. Mierzmy cyrklem rozwartość kąta α i przenosimy na łuk narysowany przy półprostej (wewnątrz kąta β). Rysujemy półprostą o początku w punkcie O i przechodzącą przez punkt przecięcia się łuków. Powstał kąt równy kątowi α .



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>6. Ta część kąta β, która pozostała po „odcięciu” kąta α równa jest różnicy kątów $\beta - \alpha$.</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0164
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0164/S
3	Tytuł	Konstrukcja kątów
4	Słowa kluczowe	Kąt, wierzchołek, konstrukcja
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Skonstruuj kąt o mierze a) 90° b) 45° c) 60° d) 30°
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0165
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0165/S
3	Tytuł	Konstrukcja kątów
4	Słowa kluczowe	Kąt, wierzchołek, konstrukcja
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Korzystając z e-learn_0162 skonstruuj sumę kątów 45° i 30°
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0166
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0166/S
3	Tytuł	Konstrukcja kątów
4	Słowa kluczowe	Kąt, wierzchołek, konstrukcja
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Korzystając z e-learn_0163 skonstruuj różnicę kątów 90° i 30°

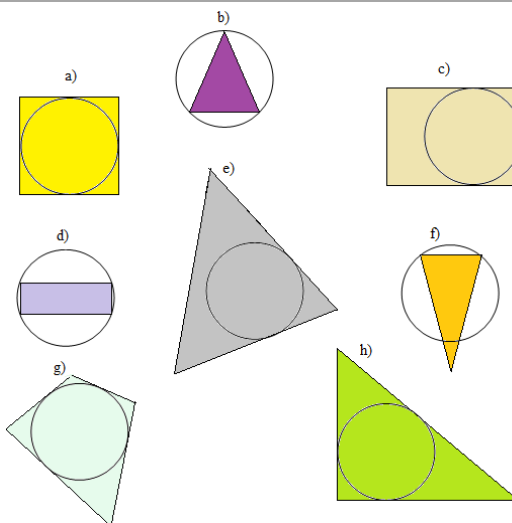


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

8	Uwagi lub zalecenia	
---	---------------------	--

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0167
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0167/S
3	Tytuł	Okrąg wpisany w trójkąt
4	Słowa kluczowe	Okrąg, trójkąt, boki, styczne
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1. Rysunki przedstawiają figury złożone z okręgów i wielokątów

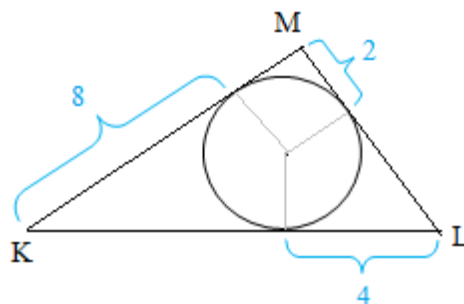
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



- a) Na którym rysunku przedstawiony jest okrąg wpisany w wielokąt?
 b) Na którym rysunku przedstawiony jest okrąg opisany na trójkącie?
 c) Na którym rysunku przedstawiony jest okrąg wpisany w trójkąt?

Zadanie 2.

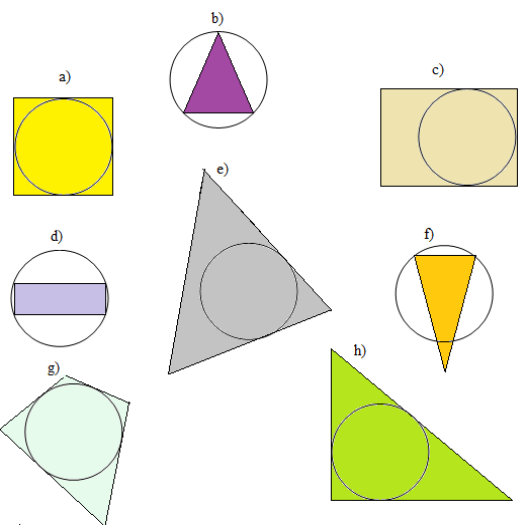
Oblicz obwód trójkąta KLM



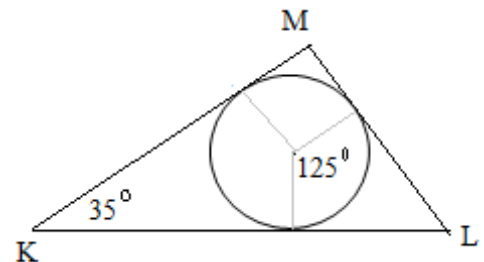
8

Uwagi lub zalecenia

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

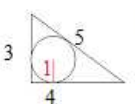
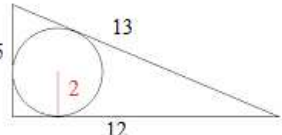
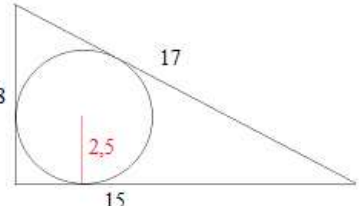
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0168
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0168/S
3	Tytuł	Okrąg wpisany w trójkąt
4	Słowa kluczowe	Okrąg, trójkąt, boki, styczne
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word Zadanie 1. Rysunki przedstawiają figury złożone z okręgów i wielokątów</p> 

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Który rysunek nie przedstawia okręgu wpisanego w wielokąt. Uzasadnij odpowiedź.</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Oblicz kąty trójkąta KLM.</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

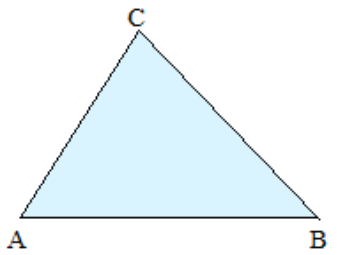
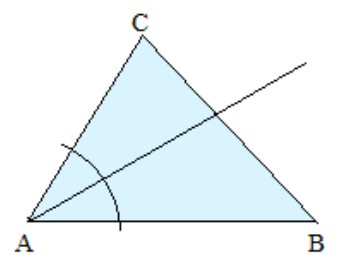
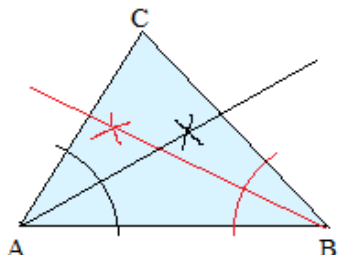
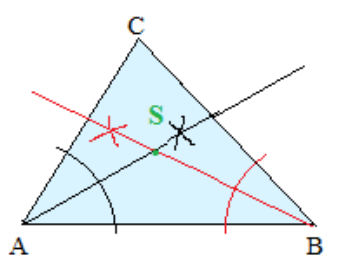
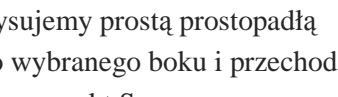
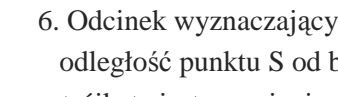
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0169
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0169/S
3	Tytuł	Okrąg wpisany w trójkąt
4	Słowa kluczowe	Okrąg, trójkąt, boki, styczne
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Poniżej przedstawiono okrąg wpisany w trójkąt prostokątny. Wykonaj obliczenia i uzupełnij tabelkę.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

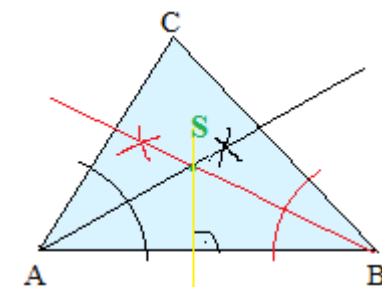
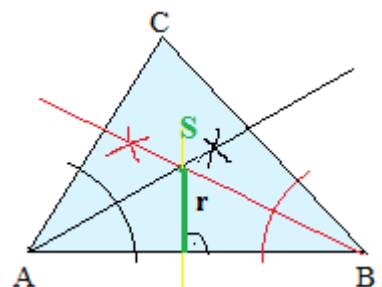
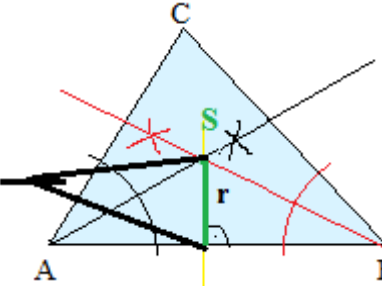
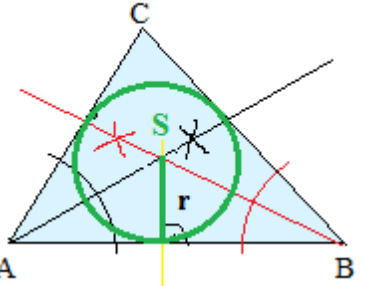
		<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>A)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>B)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>C)</p>  </div> </div> <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #d9e1f2;"> <th></th> <th>Promień okręgu wpisanego w trójkąt</th> <th>Pole trójkąta</th> <th>Obwód trójkąta</th> <th>Połowa obwodu trójkąta</th> <th>Iloraz pola trójkąta i połowy obwodu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Trójkąt A</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Trójkąt B</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Trójkąt C</td> <td style="text-align: center;">2,5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">W jaki sposób można obliczyć promień okręgu wpisanego w trójkąt prostokątny?</p>		Promień okręgu wpisanego w trójkąt	Pole trójkąta	Obwód trójkąta	Połowa obwodu trójkąta	Iloraz pola trójkąta i połowy obwodu	Trójkąt A	1					Trójkąt B	2					Trójkąt C	2,5				
	Promień okręgu wpisanego w trójkąt	Pole trójkąta	Obwód trójkąta	Połowa obwodu trójkąta	Iloraz pola trójkąta i połowy obwodu																					
Trójkąt A	1																									
Trójkąt B	2																									
Trójkąt C	2,5																									
8	Uwagi lub zalecenia																									

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0170
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0170/P
3	Tytuł	Konstrukcja okręgu wpisanego w trójkąt

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

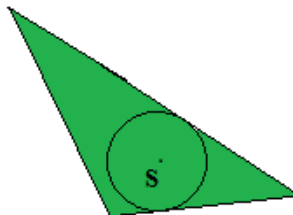
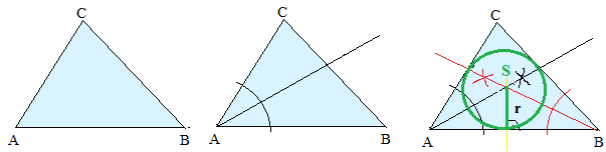
4	Słowa kluczowe	Okrąg, trójkąt, boki, styczne
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word Konstrukcja okręgu opisanego na trójkącie.</p> <p>1. Rysujemy trójkąt ABC</p>  <p>2. Konstruujemy dwusieczną kąta np.: CAB</p>  <p>3. Konstruujemy dwusieczną drugiego kąta np. ABC</p>  <p>4. Punkt przecięcia się dwusiecznych kątów wyznacza środek okręgu</p>  <p>5. Rysujemy prostą prostopadłą do wybranego boku i przechodzącą przez punkt S</p>  <p>6. Odcinek wyznaczający odległość punktu S od boku trójkąta jest promieniem szukanego okręgu</p> 

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>7. Rysujemy okrąg o środku S i promieniu r.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>8. Narysowany okrąg jest wpisany w trójkąt ABC.</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>
8	Uwagi lub zalecenia	

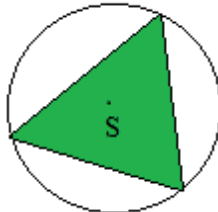
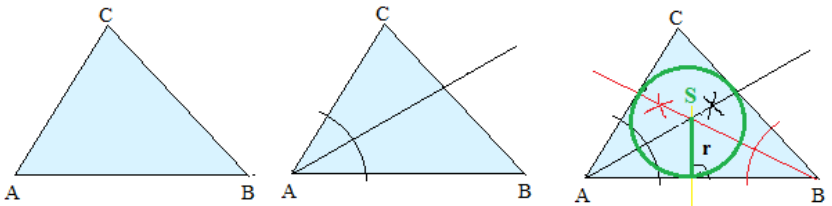
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0171
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0171/S
3	Tytuł	Konstrukcja okręgu wpisanego w trójkąt
4	Słowa kluczowe	Dwusieczna, środek, trójkąt, wierzchołek

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Narysuj trójkąt ostrokątny i prostokątny. Skonstruuj okrąg wpisany w każdy trójkąt.</p> <p>Zadanie 2. Uzasadnij, dlaczego rysunek nie przedstawia okręgu wpisanego w trójkąt rozwartokątny.</p>  <p>Zadanie 3. Poniżej przedstawiono kolejne etapy konstrukcji okręgu wpisanego w trójkąt. Czy któregoś etapu brakuje?</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

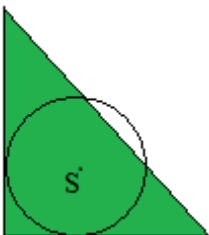
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0172
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0172/S

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

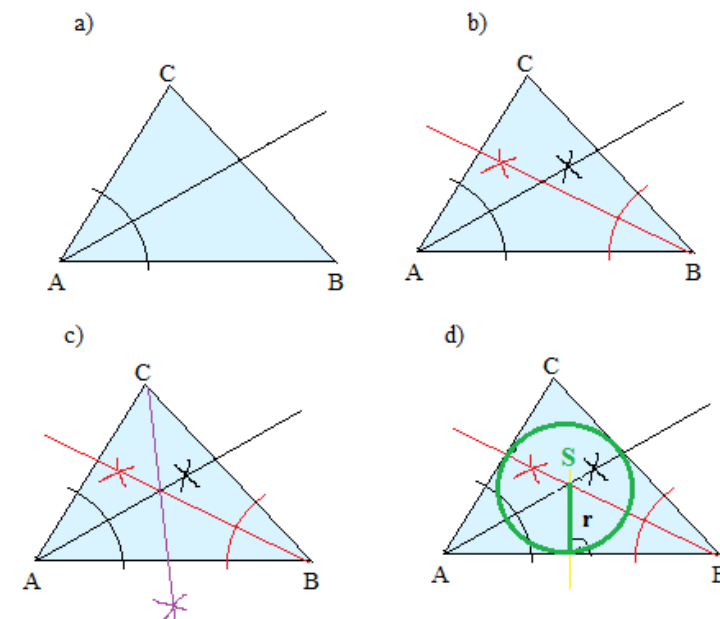
3	Tytuł	Konstrukcja okręgu wpisanego w trójkąt
4	Słowa kluczowe	Dwusieczna, środek, trójkąt, wierzchołek
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Narysuj trójkąt ostrokątny i rozwartokątny. Skonstruuj okrąg wpisany w każdy z tych trójkątów.</p> <p>Zadanie 2. Uzasadnij, dlaczego rysunek nie przedstawia okręgu wpisanego w trójkąt ostrokątny.</p>  <p>Zadanie 3. Poniżej przedstawiono kolejne etapy konstrukcji okręgu wpisanego w trójkąt. Czy któregoś etapu brakuje?</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

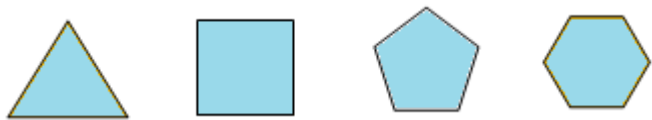
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0173
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0173/S
3	Tytuł	Konstrukcja okręgu wpisanego w trójkąt
4	Słowa kluczowe	Dwusieczna, środek, trójkąt, wierzchołek
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Narysuj trójkąt rozwartokątny i prostokątny. Skonstruuj okrąg wpisany w każdy z tych trójkątów.</p> <p>Zadanie 2. Uzasadnij, dlaczego rysunek nie przedstawia okręgu wpisanego w trójkąt prostokątny.</p>  <p>Zadanie 3. Poniżej przedstawiono kolejne etapy konstrukcji okręgu wpisanego w trójkąt. Który z etapów można pominąć i dlaczego?</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		
8	Uwagi lub zalecenia	

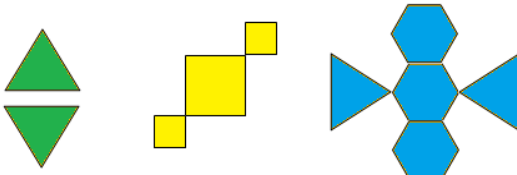
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0174
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0174/S
3	Tytuł	Wielokąty foremne
4	Słowa kluczowe	Wielokąt, kąt, boki
5	Etap edukacyjny	3

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. W każdym wielokącie foremnym zaznacz osie i środek symetrii (o ile to możliwe)</p>  <p>Zadanie 2. Oblicz obwód wielokąta foremnego</p> <p>a) trójkąta równobocznego o boku 2,5 cm b) kwadratu o boku 4 cm c) siedmiokąta foremnego o boku $1\frac{1}{7}$ cm</p> <p>Zadanie 3. Oblicz bok wielokąta foremnego wiedząc, że obwód</p> <p>a) trójkąta równobocznego równa się 12 cm b) kwadratu równa się 16,4 cm c) ośmiokąta foremnego równa się 56 cm.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

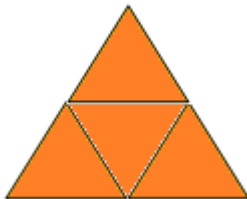
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0175
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0175/S

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



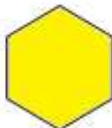

3	Tytuł	Wielokąty foremne
4	Słowa kluczowe	Wielokąt, kąty, boki
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Każda z poniższych figur zbudowana jest z wielokątów foremnych. Zaznacz osie i środek symetrii (o ile to możliwe) każdej figury.</p>  <p>Zadanie 2. Oblicz obwód wielokąta foremnego</p> <ol style="list-style-type: none"> trójkąta równobocznego o boku 2,4 cm kwadratu o boku 15 cm siedmiokąta foremnego o boku $1\frac{1}{14}$ cm <p>Zadanie 3. Oblicz bok wielokąta foremnego wiedząc, że obwód</p> <ol style="list-style-type: none"> trójkąta równobocznego równa się 13 cm kwadratu równa się 19,4 cm ośmiokąta foremnego równa się 18,8 cm.
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0176
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0176/S
3	Tytuł	Wielokąty foremne
4	Słowa kluczowe	Wielokąt, kąt, boki
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Zaprojektuj figurę zbudowaną z wielokątów foremnych tak, aby figura ta</p> <p>a) nie miała osi symetrii b) miała cztery osie symetrii</p> <p>Zadanie 2. Oblicz obwód poniższej figury zbudowanej z trójkątów równobocznych wiedząc, że obwód jednego trójkąta równa się 18 cm.</p>  <p>Zadanie 3. Dane są wielokąty foremne. Każdy z nich podziel na trójkąty za pomocą przekątnych wychodzących z jednego wierzchołka. Uzupełnij tabelkę</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		   																																				
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Wielokąt foremny</th> <th>Kwadrat</th> <th>Pięciokąt foremny</th> <th>Sześciokąt foremny</th> <th>Siedmiokąt foremny</th> <th>n – kąt foremny</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Liczba wierzchołków</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Liczba trójkątów na jakie został podzielony wielokąt</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Suma kątów jednego trójkąta</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Suma kątów wszystkich trójkątów</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Suma kątów wewnętrznych wielokąta</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Wielokąt foremny	Kwadrat	Pięciokąt foremny	Sześciokąt foremny	Siedmiokąt foremny	n – kąt foremny	Liczba wierzchołków						Liczba trójkątów na jakie został podzielony wielokąt						Suma kątów jednego trójkąta						Suma kątów wszystkich trójkątów						Suma kątów wewnętrznych wielokąta					
Wielokąt foremny	Kwadrat	Pięciokąt foremny	Sześciokąt foremny	Siedmiokąt foremny	n – kąt foremny																																	
Liczba wierzchołków																																						
Liczba trójkątów na jakie został podzielony wielokąt																																						
Suma kątów jednego trójkąta																																						
Suma kątów wszystkich trójkątów																																						
Suma kątów wewnętrznych wielokąta																																						
8	Uwagi lub zalecenia																																					

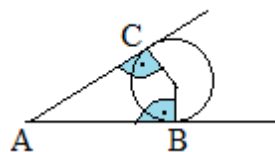
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0177
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0177/Q

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3	Tytuł	Wielokąty foremne - Quiz
4	Słowa kluczowe	Wielokąt, kąty, boki
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne umieszczone na platformie może na wzór milion w rozumie, na czerwono zaznaczono poprawne odpowiedzi</p> <p>Wskaż prawidłową odpowiedź</p> <p>1. Symetralna odcinka to prosta</p> <p>a) prostopadła do odcinka</p> <p>b) dzieląca odcinek na pół</p> <p>c) będąca jedną z osi symetrii odcinka</p> <p>d) przechodząca przez koniec odcinka</p> <p>2. Jeżeli okrąg jest opisany na trójkącie to</p> <p>a) wszystkie wierzchołki trójkąta leżą na okręgu</p> <p>b) wszystkie wierzchołki trójkąta leżą poza okręgiem</p> <p>c) okrąg przecina tylko jeden bok trójkąta</p> <p>d) okrąg leży wewnątrz trójkąta</p> <p>3. Środek okręgu opisanego na trójkącie prostokątnym leży</p> <p>a) na przyprostokątnej trójkąta</p> <p>b) poza trójkątem</p> <p>c) wewnątrz trójkąta</p> <p>d) w połowie przeciwprostokątnej trójkąta</p> <p>4. Środek okręgu opisanego na trójkącie wyznacza punkt przecięcia</p> <p>a) dwusiecznych kątów</p> <p>b) symetralnych boków</p> <p>c) prostych przechodzących przez wierzchołek trójkąta i środek przeciwległego boku</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- d) trzech prostych
5. Jeżeli środek okręgu opisanego na trójkącie leży na zewnątrz trójkąta, to trójkąt jest
- ostrokątny
 - prostokątny
 - rozwartokątny
 - wtedy okrąg nie jest opisany na trójkącie
6. Styczna do okręgu to prosta
- prostopadła do promienia w punkcie styczności prostej i okręgu
 - mająca jeden punkt wspólny z okręgiem
 - prostopadła do promienia okręgu
 - prosta przecinająca okrąg
7. Rysunek przedstawia styczne do okręgu przecinające się w punkcie A.



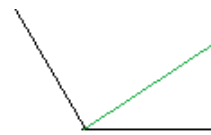
- odcinek AB jest dłuższy od odcinka AC
 - odcinki AB i AC są równej długości
 - odcinek AB jest dwa razy krótszy niż odcinek AC
 - odcinek AB jest krótszy od odcinka AC
8. Dwusieczną kąta przedstawia rysunek



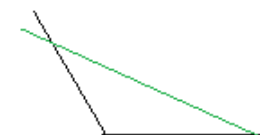
a)



b)

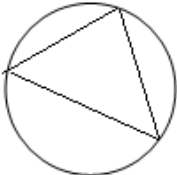
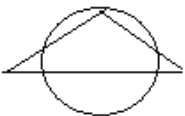

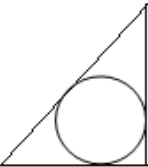


c)



d)

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>9. Okrąg wpisany w trójkąt przedstawia rysunek</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>a)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>b)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>c)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>d)</p> </div> </div> <p>10. Bok kwadratu równa się 10 cm. Pole koła wpisanego w ten kwadrat równa się</p> <p>a) 5π b) 25π c) 10π d) 2π</p> <p>11. Promień okręgu opisanego na kwadracie równa się 4 cm. Pole tego kwadratu równa się</p> <p>a) 64 cm^2 b) 32 cm c) 64 cm d) 32 cm^2</p> <p>12. Promień okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny równa się $\sqrt{3}$. Promień okręgu opisanego na tym trójkącie równobocznym jest równy</p> <p>a) $\sqrt{3}$ b) $3\sqrt{2}$ c) $2\sqrt{3}$ d) $\sqrt{2}$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

X. Ostrosłupy

Tematyka zajęć	Zakres indywidualizacji na lekcji		
	Uczeń z zaległościami	Uczeń przeciętny	Uczeń zdolny
Ostrosłupy			
Rodzaje ostrosłupów	Uczniowie grupują „opakowania” przedmiotów Tab_0092. Nauczyciel akceptuje każdy wybór ucznia, jeśli spełnia wymagania ćwiczenia. W miarę potrzeby nauczyciel ukierunkowuje pracę uczniów. Na podstawie rysunków uczniowie podejmują próbę omówienia podobieństw i różnic między dwiema grupami opakowań.		
	Uczniowie poznają budowę ostrosłupa poprzez TIK_0292.		
	Uczniowie dostrzegają związek między wielokątem będącym w podstawie ostrosłupa, a liczbą wierzchołków ostrosłupa Tab_0093, liczbą krawędzi ostrosłupa Tab_0094, liczbą ścian ostrosłupa Tab_0095		
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie fiszki problemowej TIK_0293	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie fiszki problemowej TIK_0294	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie fiszki problemowej TIK_0295
	Uczniowie w grupach przygotowują pytania i zadania do quizu „Ostrosłupy” e-learn_0178. Po każdym przerobionym temacie grupy dopisują polecenia. Nauczyciel, wraz z uczniami układa ostateczną wersję quizu (po przerobieniu działu) mając na uwadze uwzględnienie wszystkich poprawnych propozycji uczniowskich. Jeżeli polecenia lub zadania poszczególnych grup są podobne to można utworzyć dwie wersje quizu. Nauczyciel w określonym czasie uruchamia na platformie quiz i informuje uczniów o terminie aktywacji zadania		
Siatki ostrosłupów	Nauczyciel omawia siatki ostrosłupa korzystając z prezentacji TIK_0296		
	Nauczyciel prosi uczniów o wykonanie ćwiczeń Tab_0096	Nauczyciel prosi uczniów o wykonanie ćwiczeń Tab_0097	
	Uczniowie w grupach opracowują kolejne zadania do quizu (e-learn_0178)		

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego


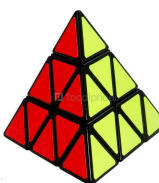



Pole powierzchni ostrosłupa	Lekcja 1.		
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie fiszki problemowej TIK_0297 (uczniowie obliczają pole podstawy i pole ścian bocznych ostrosłupa)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie fiszki problemowej TIK_0298 (uczniowie obliczają pole podstawy i pole ścian bocznych ostrosłupa)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie fiszki problemowej TIK_0299 (uczniowie obliczają pole podstawy i pole ścian bocznych ostrosłupa)
	Po rozwiązaniu przez uczniów TIK_0297 – 0299 i intuicyjnym określeniu pola powierzchni całkowitej ostrosłupa uczniowie utrwalają to pojęcie poprzez wykonanie ćwiczenia interaktywnego Tab_0098		
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie fiszki problemowej TIK_0300 (uczniowie obliczają pole powierzchni ostrosłupa mierząc odpowiednie odcinki na siatce bryły narysowanej w skali 1 : 1 oraz korzystając z danych przedstawionych na rysunku schematycznym siatki ostrosłupa)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie fiszki problemowej TIK_301 (uczniowie obliczają pole powierzchni ostrosłupa)	
	Nauczyciel prosi uczniów przeanalizowanie rozwiązanego zadania e-learn_0179	Nauczyciel prosi uczniów przeanalizowanie rozwiązanego zadania e-learn_0180	Nauczyciel prosi uczniów przeanalizowanie rozwiązanego zadania e-learn_0181
	Lekcja 2.		
	Uczniowie pod kierunkiem nauczyciela i korzystając z e –learn_0179 – 0181 rozwiązują fiszkę problemową TIK_0302		
	Nauczyciel prosi uczniów o przeanalizowanie fiszki problemowej e-learn_0182 (pole powierzchni ostrosłupa w kontekście praktycznym)		Nauczyciel prosi uczniów o przeanalizowanie fiszki problemowej e-learn_0183 (pole powierzchni ostrosłupa w kontekście praktycznym)
	Uczniowie rozwiązują zadania z fiszki problemowej TIK_0303		
	e-learn_0184	e-learn_0185	e-learn_0186

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Objętość ostrosłupa	Lekcja 1.		
	Nauczyciel omawia wysokość ostrosłupa oraz jego objętość korzystając z prezentacji TIK_0304		
	Uczniowie pod kierunkiem nauczyciela ćwiczą umiejętność obliczania objętości ostrosłupa TIK_305.		
	Lekcja 2		
	Uczniowie rozwiązują zadania z fiszki problemowej TIK_0306		
	Uczniowie pod kierunkiem nauczyciela rozwiązują problemy związane z obliczaniem objętości ostrosłupów w kontekście praktycznym TIK_0307		
Odcinki i kąty w ostrosłupach	Nauczyciel omawia odcinki i kąty występujące w ostrosłupach korzystając z prezentacji TIK_0308		
	Uczniowie zaznaczają w ostrosłupach wskazane odcinki oraz trójkąty prostokątne Tab_0099		
	Uczniowie pracują z tekstem (rozwiązane przykłady) e-learn_0187 (ostrosłup prawidłowy czworokątny) oraz e-learn_0188 (ostrosłup prawidłowy trójkątny)		
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań TIK_0309	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań TIK_0310	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań TIK_0311
Objętość i pole powierzchni czworościanu foremnego	Nauczyciel omawia z uczniami własności czworościanu foremnego oraz odcinki w tym ostrosłupie korzystając z prezentacji TIK_0312		
	Nauczyciel prosi uczniów o wykonanie zadań z fiszki problemowej TIK_0313 (pole powierzchni i objętość czworościanu foremnego)	Nauczyciel prosi uczniów o wykonanie zadań z fiszki problemowej TIK_0314 (pole powierzchni i objętość czworościanu foremnego)	Nauczyciel prosi uczniów o wykonanie zadań z fiszki problemowej TIK_0315 (pole powierzchni i objętość czworościanu foremnego)

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

1. Aplikacje TIK

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0292
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0292/M
3	Tytuł	Rodzaje ostrosłupów
4	Słowa kluczowe	Bryła, ostrosłup
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Prezentacja multimedialna</p> <p>Slajd 1.</p> <p>Przykłady ostrosłupów – przedmioty codziennego użytku- świeca, kostka, wisząca doniczka, lampa solna, wigwam indiański</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">      </div>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Slajd 2.

Przykłady ostrosłupów – budowle

Piramida Cheopsa



Giza – Egipt

hotel



Tychy – Polska

park Puckera



Branitz – Niemcy

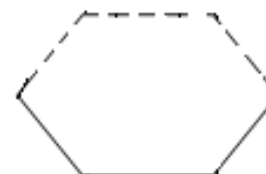
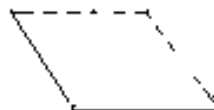
Slajd 3.

Rysunek ostrosłupa



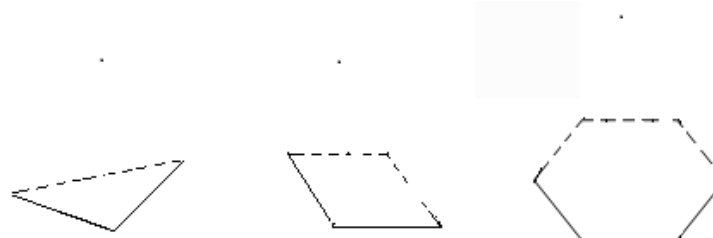
Świeczki w kształcie ostrosłupa można narysować schematycznie w następujący sposób:

a) rysujemy podstawę (krawędzie niewidoczne rysujemy linią przerywaną)

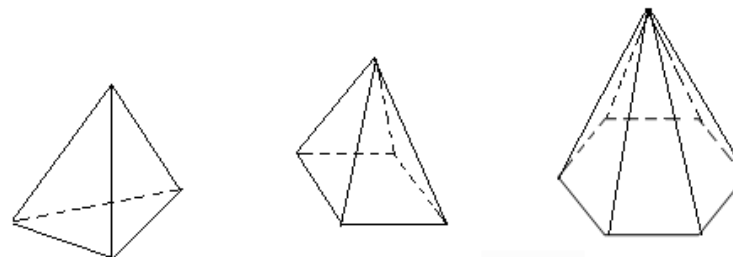


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

b) zaznaczamy wierzchołek ostrosłupa



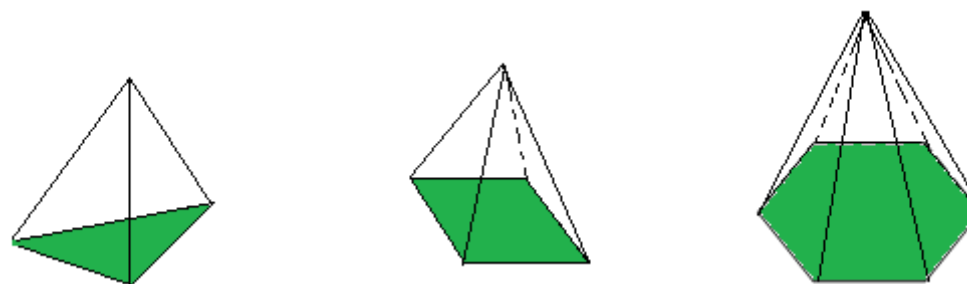
c) dorysowujemy krawędzie (krawędzie niewidoczne, dla przejrzystości, rysujemy linią przerywaną)



Slajd 4.

Opis ostrosłupa

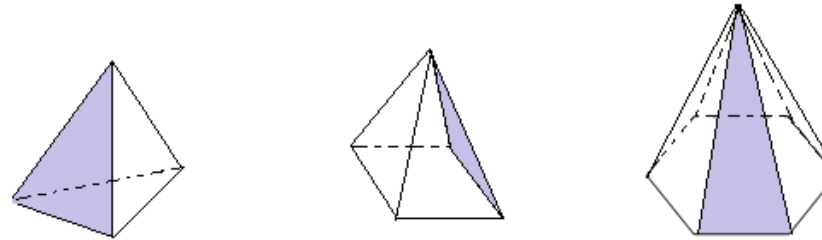
◆ Każdy ostrosłup ma jedną podstawę (podstawa to również ściana ostrosłupa), którą jest dowolny wielokąt



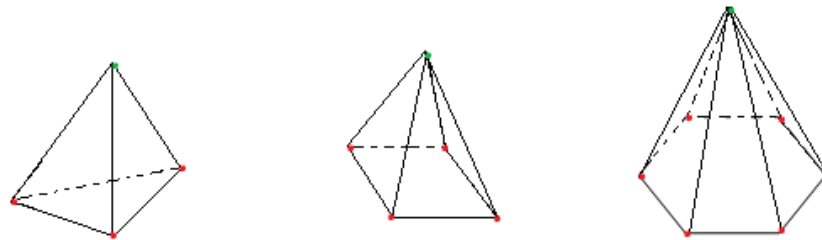


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

◆ Każda ściana boczna ostrosłupa jest trójkątem

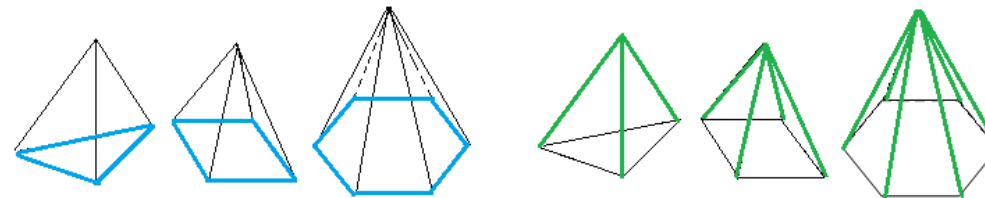


◆ W ostrosłupie można wyróżnić wierzchołki



- wierzchołek ostrosłupa
- wierzchołki podstawy

◆ Wśród krawędzi ostrosłupa wyróżniamy krawędzie podstawy i krawędzie boczne



krawędzie podstawy

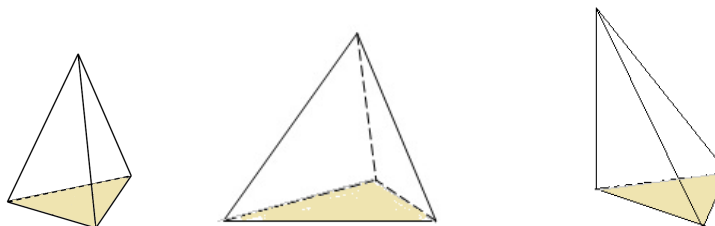
krawędzie boczne

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

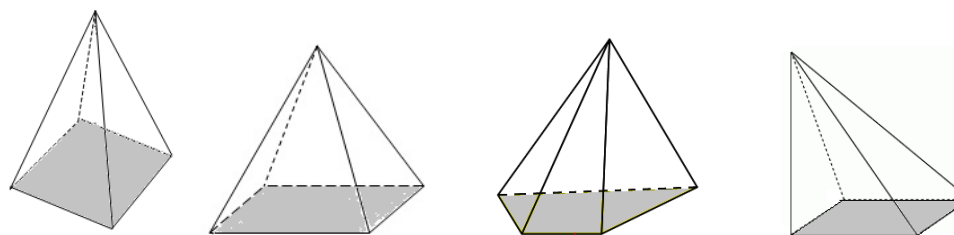
Slajd 5.

Rodzaje ostrosłupów

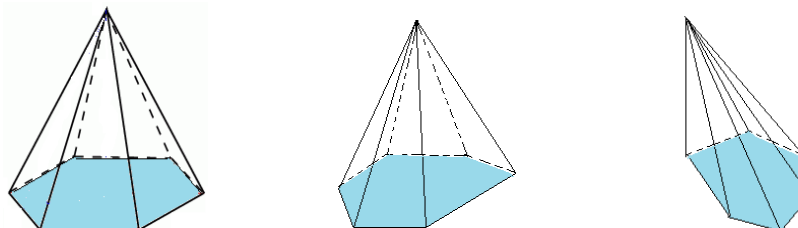
Ostrosłup trójkątny – bo w podstawie jest trójkąt



Ostrosłup czworokątny – bo w podstawie ma czworokąt



Ostrosłup sześciokątny – bo w podstawie ma sześciokąt

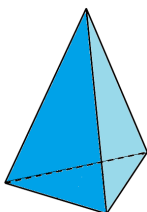


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

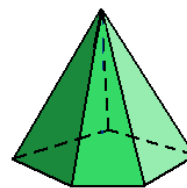
Slajd 6.

Ostrosłup prawidłowy

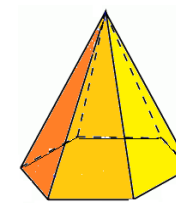
Ostrosłup **prawidłowy** to taki, którego podstawą jest wielokąt foremny, a ściany boczne są trójkątami równoramiennymi.



Ostrosłup prawidłowy
Trójkątny



ostrosłup prawidłowy
pięciokątny

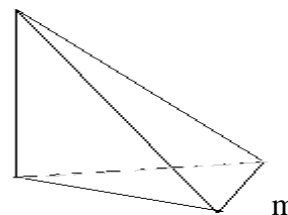
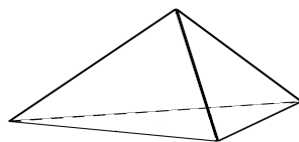


ostrosłup prawidłowy
sześciokątny

Slajd 7.

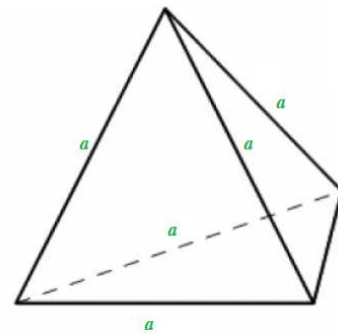
Czworościan

Każdy ostrosłup, który w podstawie ma trójkąt nazywa się również **czworościanem**.



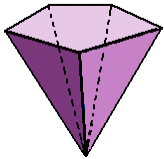
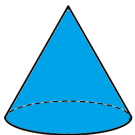
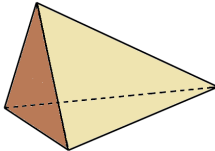
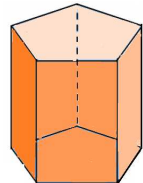
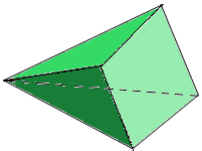
Jeżeli wszystkie ściany ostrosłupa są trójkątami równobocznymi, wtedy taki ostrosłup nazywa się **czworościanem foremnym**

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0293
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0293/S
3	Tytuł	Rodzaje ostrosłupów
4	Słowa kluczowe	Bryła, ostrosłup, wielokąt, krawędź
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Który rysunek przedstawia ostrosłup</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>a) </p> <p>b) </p> <p>c) </p> <p>d) </p> <p>e) </p> <p>Zadanie 2. Podaj nazwę ostrosłupa którego podstawa jest a) pięciokąt b) ośmiokąt c) kwadrat</p> <p>Zadanie 3. Ile krawędzi, ścian i wierzchołków ma ostrosłup: a) trójkątny b) czworokątny c) dwudziestokątny</p> <p>Zadanie 4. Jaką figurą jest podstawa ostrosłupa, który ma: a) 4 ściany b) 6 krawędzi bocznych c) 8 wierzchołków</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0294
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0294/S
3	Tytuł	Rodzaje ostrosłupów
4	Słowa kluczowe	Bryła, ostrosłup, wielokąt, krawędź

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Ile krawędzi ma ostrosłup o: a) pięciu ścianach b) dziewięciu ścianach</p> <p>Zadanie 2. Ile ścian bocznych ma ostrosłup: a) o sześciu krawędziach b) o szesnastu krawędziach</p> <p>Zadanie 3. Wskaż zdanie prawdziwe a) Liczba krawędzi każdego ostrosłupa jest liczbą nieparzystą. b) W każdym ostrosłupie liczba krawędzi bocznych równa się liczbie krawędzi podstawy. c) Wszystkich krawędzi ostrosłupa jest dwa razy więcej niż wierzchołków podstawy.</p> <p>Zadanie 4. Podaj nazwę ostrosłupa, którego ściany boczne są trójkątami równoramiennymi, a podstawą a) trójkąt równoboczny b) siedmiokąt foremny</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

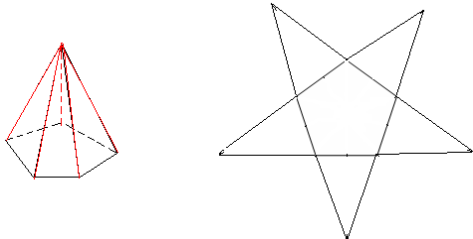
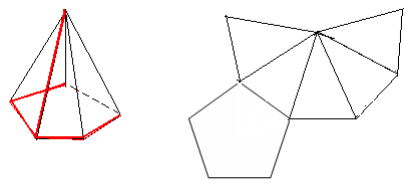
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0295
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0295/S

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

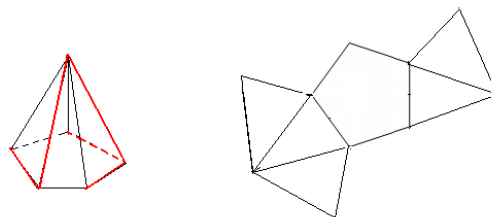
3	Tytuł	Rodzaje ostrosłupów																				
4	Słowa kluczowe	Bryła, ostrosłup, wielokąt, krawędź																				
5	Etap edukacyjny	3																				
6	Rodzaj adresata	1																				
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word Uzupełnij tabelę</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Podstawa ostrosłupa</th> <th>Trójkąt</th> <th>Czworokąt</th> <th>Pięciokąt</th> <th>ośmiokąt</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Liczba wierzchołków ostrosłupa (w)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Liczba ścian ostrosłupa (s)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Liczba krawędzi Ostrosłupa (k)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Zapisz słownie, a następnie za pomocą wyrażenia algebraicznego związek między liczbą wierzchołków i liczbą ścian ostrosłupa, a liczbą krawędzi.</p>	Podstawa ostrosłupa	Trójkąt	Czworokąt	Pięciokąt	ośmiokąt	Liczba wierzchołków ostrosłupa (w)					Liczba ścian ostrosłupa (s)					Liczba krawędzi Ostrosłupa (k)				
Podstawa ostrosłupa	Trójkąt	Czworokąt	Pięciokąt	ośmiokąt																		
Liczba wierzchołków ostrosłupa (w)																						
Liczba ścian ostrosłupa (s)																						
Liczba krawędzi Ostrosłupa (k)																						
8	Uwagi lub zalecenia																					

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0296
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0296/M

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3	Tytuł	Siatka ostrosłupa
4	Słowa kluczowe	Bryła, ostrosłup, siatka
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Prezentacja multimedialna</p> <p>Slajd 1.</p> <p>Siatka ostrosłupa (na podstawie ostrosłupa prawidłowego pięciokątnego) – animacja</p> <p>Siatki tego samego ostrosłupa mogą mieć różne kształty</p>  <p>Na czerwono zaznaczono krawędzie wzdłuż, których został rozcięty ostrosłup. Powinno być widoczne rozcinanie i „rozkładanie” siatki</p> 

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



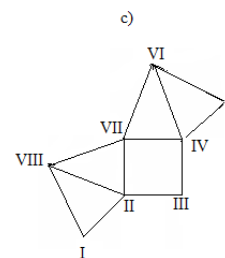
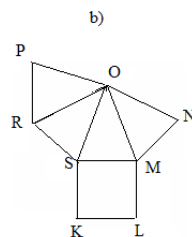
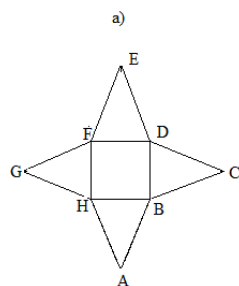
Slajd 2.

Ćwiczenie dla ucznia

Ćwiczenie 1

Rysunki przedstawiają siatki tego samego ostrosłupa o podstawie kwadratu. Na podstawie ilustracji odpowiedz na pytania:

- Jaką figurą jest ściana boczna w narysowanej siatce ostrosłupa.
- Które odcinki, po sklejeniu siatki pokryją się utworzą krawędzie ostrosłupa.

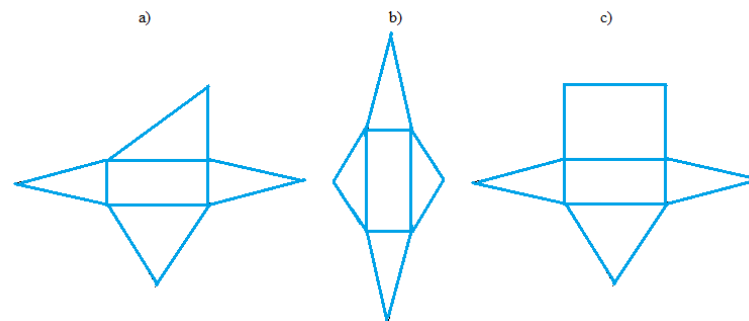


Ćwiczenie 2

Czy poniższe rysunki przedstawiają siatkę ostrosłupa o podstawie prostokąta?

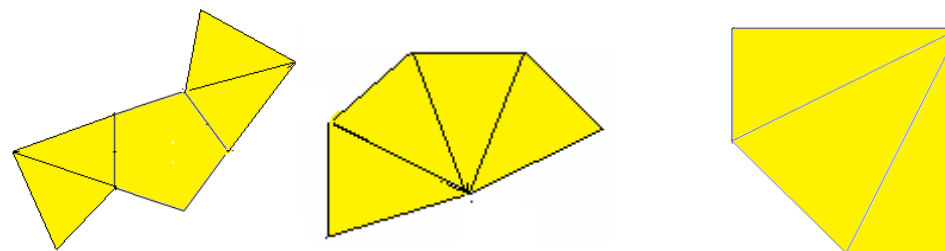


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Zadanie 3.

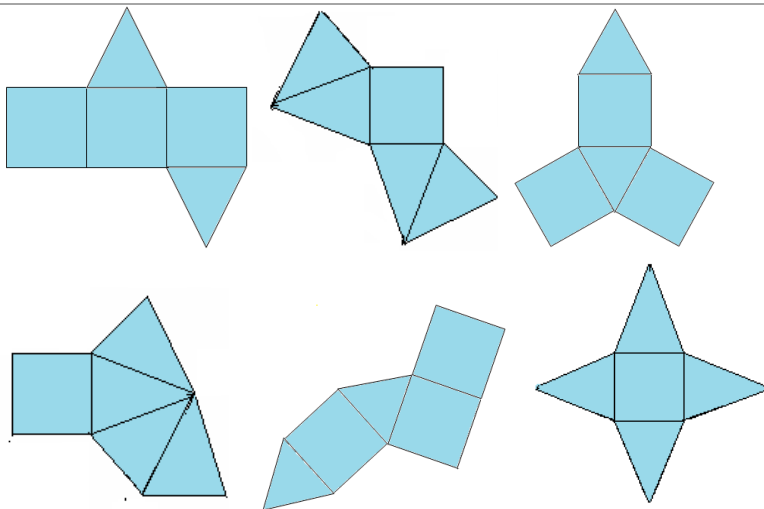
W każdej siatce ostrosłupa brakuje jednego wielokąta. Jakiego?



Zadanie 4.

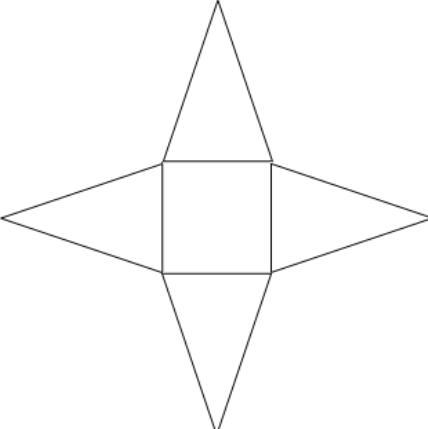
Na rysunku przedstawione są siatki składające z 5 figur. Która z nich to siatka ostrosłupa, a która graniastosłupa?

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

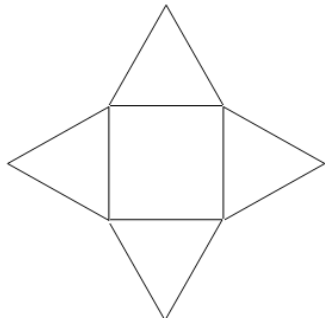
		
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0297
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0297/S
3	Tytuł	Pole powierzchni ostrosłupa
4	Słowa kluczowe	Ostrosłup, siatka, pole powierzchni
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 1.</p> <p>Rysunek przedstawia siatkę ostrosłupa o podstawie kwadratu. Narysuj wysokości ścian bocznych. Zmierz długość odpowiednich odcinków i oblicz:</p> <ol style="list-style-type: none"> pole powierzchni podstawy pole ścian bocznych sumę powierzchni podstawy i ścian bocznych  <p>Bok kwadratu ma mieć 2 cm, wysokość trójkątów 3 cm (rysunek musi mieć dokładnie takie wymiary bo uczniowie będą mierzyć odcinki na rysunku)</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Weź do ręki model ostrosłupa o podstawie prostokąta. Zmierz na modelu odpowiednie odcinki i oblicz</p> <ol style="list-style-type: none"> pole powierzchni podstawy pole ścian bocznych sumę powierzchni podstawy i ścian bocznych
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0298
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0298/S
3	Tytuł	Pole powierzchni ostrosłupa
4	Słowa kluczowe	Ostrosłup, siatka, pole powierzchni
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1</p> <p>Rysunek przedstawia siatkę ostrosłupa o podstawie kwadratu. Narysuj wysokości ścian bocznych. Zmierz długości odpowiednich odcinków i oblicz:</p> <ol style="list-style-type: none"> pole powierzchni podstawy pole ścian bocznych sumę powierzchni podstawy i ścian bocznych 

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Bok kwadratu ma mieć 2,5cm, wysokość trójkątów 2 cm(rysunek musi mieć dokładnie takie wymiary bo uczniowie będą mierzyć odcinki na rysunku)</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Weź do ręki model ostrosłupa o podstawie prostokąta. Zmierz na modelu odpowiednie odcinki i oblicz</p> <p>a) pole powierzchni podstawy</p> <p>b) pole ścian bocznych</p> <p>c) sumę powierzchni podstawy i ścian bocznych</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

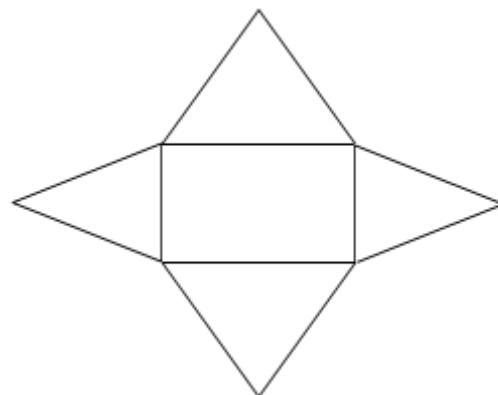
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0299
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0299/S
3	Tytuł	Pole powierzchni ostrosłupa
4	Słowa kluczowe	Ostrosłup, siatka, pole powierzchni
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1</p> <p>Narysuj siatkę ostrosłupa o podstawie prostokąta. Narysuj wysokości ścian bocznych. Zmierz długości odpowiednich odcinków i oblicz:</p> <p>a) pole powierzchni podstawy</p> <p>b) pole ścian bocznych</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

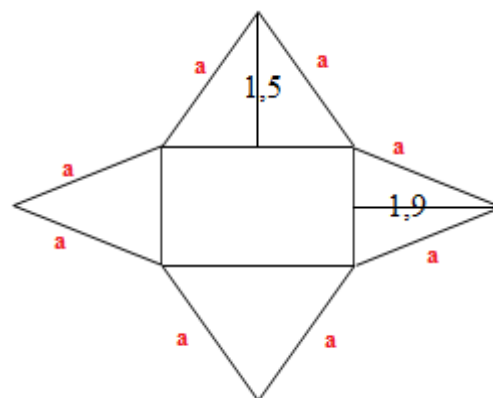
		<p>c) sumę powierzchni podstawy i ścian bocznych</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Weź do ręki model czworościanu foremnego. Zmierz na modelu odpowiednie odcinki i oblicz</p> <p>a) pole powierzchni podstawy</p> <p>b) pole ścian bocznych</p> <p>c) sumę powierzchni podstawy i ścian bocznych</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0300
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0300/S
3	Tytuł	Pole powierzchni ostrosłupa
4	Słowa kluczowe	Ostrosłup, siatka, pole powierzchni
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Wykonaj odpowiednie pomiary na rysunku i oblicz pole siatki ostrosłupa. Wynik podaj z dokładnością do 1 mm^2</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Informacja



wymiary prostokąta 2,6 i 1,5.
Proszę zwrócić uwagę, że odcinki
a muszą być tej samej długości

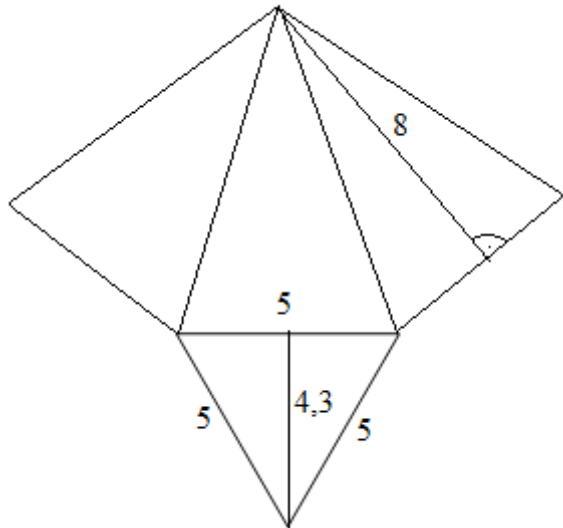
Zadanie 2.

Zaprojektuj siatkę ostrosłupa o podstawie kwadratu. Wykonaj odpowiednie pomiary i oblicz pole siatki ostrosłupa.

Zadanie 3.

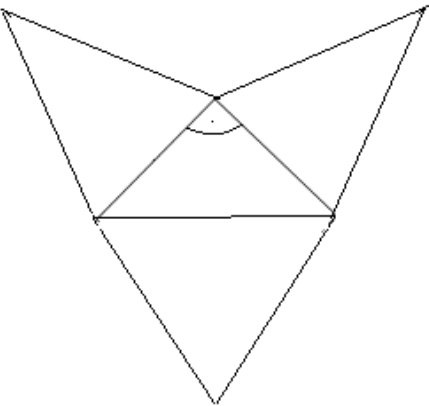
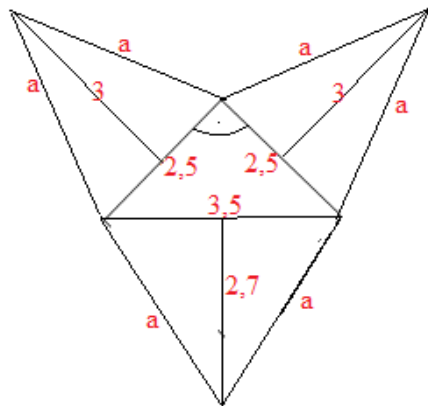
Oblicz pole powierzchni całkowitej ostrosłupa, którego siatkę przedstawiono poniżej

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		
8	Uwagi lub zalecenia	

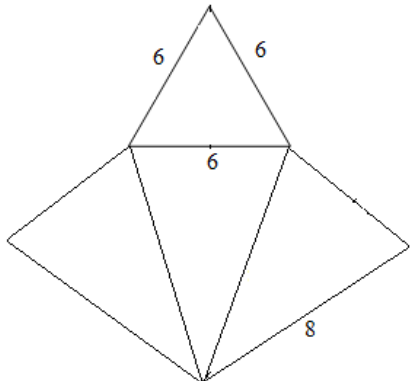
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0301
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0301/S
3	Tytuł	Pole powierzchni ostrosłupa
4	Słowa kluczowe	Ostrosłup, siatka, pole powierzchni
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Wykonaj odpowiednie pomiary na rysunku i oblicz pole siatki ostrosłupa. Wynik podaj z dokładnością do 1 mm^2</p>  <p>Informacja: rysunek musi mieć dokładnie takie wymiary</p> 
---	----------------------------------	--

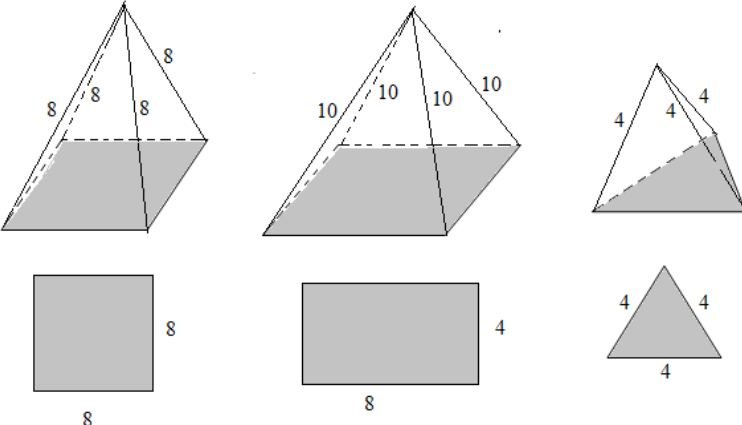


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 2 Zaprojektuj siatkę ostrosłupa o podstawie prostokąta. Wykonaj odpowiednie pomiary i oblicz pole siatki ostrosłupa.</p> <p>Zadanie 3. Oblicz pole powierzchni całkowitej ostrosłupa, którego siatkę przedstawiono poniżej</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0302
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0302/W
3	Tytuł	Pole powierzchni ostrosłupa
4	Słowa kluczowe	Ostrosłup, siatka, pole powierzchni
5	Etap edukacyjny	3

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

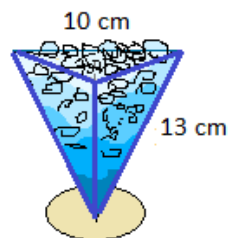
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Na rysunkach przedstawiono ostrosłupy i ich podstawy. Oblicz pole powierzchni każdego ostrosłupa.</p>  <p>Zadanie 2. W ostrosłupie prawidłowym czworokątnym krawędź podstawy jest równa 3 cm, a wysokość ściany bocznej 2 cm. Oblicz pole powierzchni ostrosłupa.</p> <p>Zadanie 3. W ostrosłupie prawidłowym trójkątnym krawędź podstawy równa się 4 cm, a wysokość ściany bocznej $\sqrt{12}$. Oblicz pole powierzchni.</p> <p>Zadanie 4. W ostrosłupie prawidłowym czworokątnym wszystkie krawędzie są równe, a ich suma równa się 96 cm. Oblicz pole powierzchni tego ostrosłupa.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 5.</p> <p>Karol wykonał z papieru model ostrosłupa prawidłowego czworokątnego, którego krawędź podstawy ma długość 10 cm, a wysokość ściany bocznej 15 cm. Ile zużyje kartonu, jeśli na zakładki do sklejenia musi doliczyć 5% powierzchni bryły?</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0303
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0303/W
3	Tytuł	Pole powierzchni ostrosłupa w kontekście praktycznym
4	Słowa kluczowe	Ostrosłup, siatka, pole powierzchni
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Producent, szklanych naczyń ozdobnych, wprowadził na rynek, produkt w kształcie ostrosłupa prawidłowego trójkątnego o wymiarach podanych na rysunku. Ile szkła potrzeba na wykonanie jednego takiego naczynia?</p> <p>Rysunek proszę umieścić obok treści zadania</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Zadanie 2.

Babcia Aleksandra chce uszyć wnukom namiot, w którym podłoga będzie miała kształt kwadratu o boku 2,4 m i krawędzi bocznej 2m. Ile materiału będzie potrzebowała babci, jeżeli na szwy trzeba doliczyć 5% powierzchni namiotu?

Rysunek proszę umieścić obok treści zadania



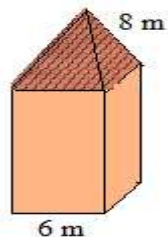
Zadanie 3.

Należy odrestaurować zwieńczenie wieży kościelnej w kształcie ostrosłupa czworokątnego prawidłowego o krawędzi podstawy 6 m i krawędzi bocznej 8 m.

Jaki będzie koszt wymiany papy, jeśli rolka papy zgrzewalnej o powierzchni 5 m² kosztuje 39,99 zł, jeśli na wady materiałowe należy doliczyć 6% powierzchni dachu?

Rysunek proszę umieścić obok treści zadania

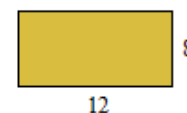
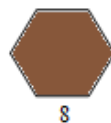
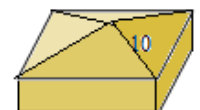
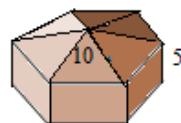
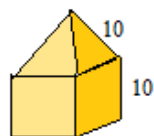
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Zadanie 4.

W konkursie na szkatułki z wieczkiem w kształcie ostrosłupa nagrodzone zostały następujące prace przedstawione na rysunkach poniżej. Które pudełko ma największą powierzchnię?

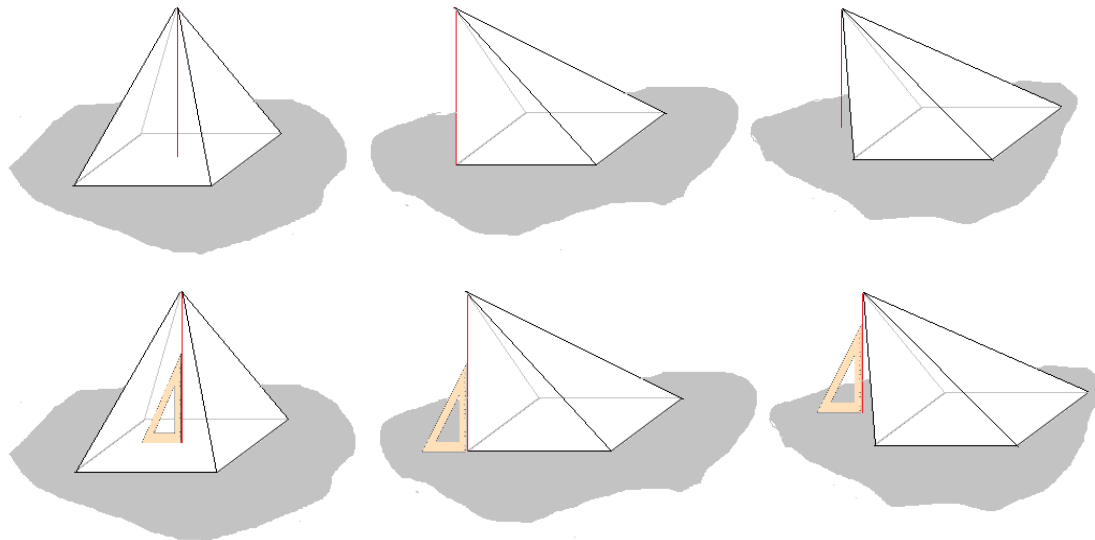
Rysunek proszę umieścić obok treści zadania



8	Uwagi lub zalecenia	
---	---------------------	--

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0304
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0304/M

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

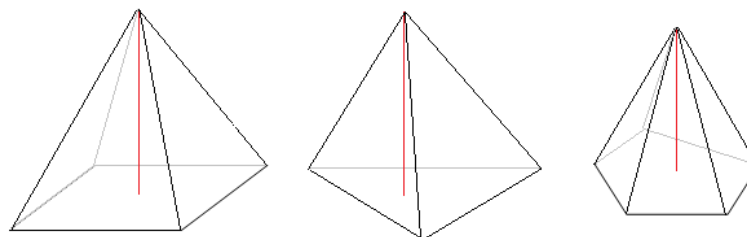
3	Tytuł	Objętość ostrosłupa
4	Słowa kluczowe	Ostrosłup, wysokość, objętość
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Prezentacja multimedialna</p> <p>Slajd 1.</p> <p>Wysokość ostrosłupa - animacja</p> <p>Wysokość ostrosłupa to odległość wierzchołka ostrosłupa od płaszczyzny podstawy</p> 

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

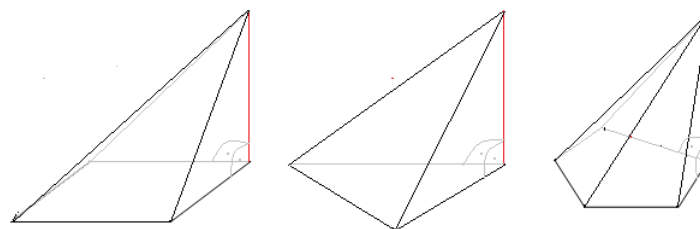
Slajd 2.

Położenie wysokości - animacja

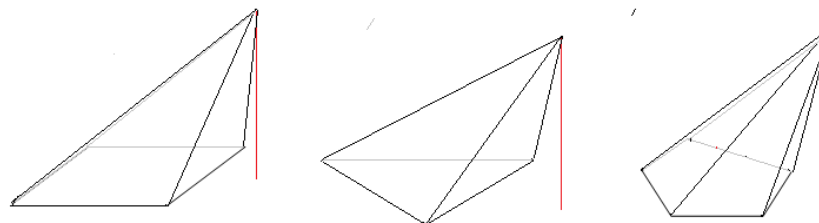
a) Wysokość znajduje się wewnątrz ostrosłupa



b) Wysokość jest krawędzią prostą do płaszczyzny podstawy



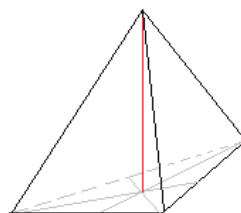
c) Wysokość znajduje się poza ostrosłupem (ostrosłupy pochyłe)



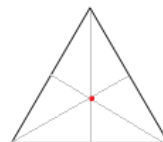
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Slajd 3.

Podstawa ostrosłupa a jego wysokość.

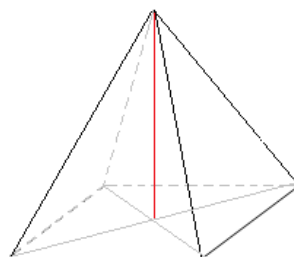


ostrosłup prawidłowy trójkątny

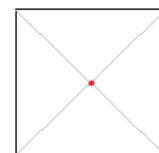


podstawa ostrosłupa (trójkąt równoboczny)

Punkt, w którym wysokość "opada" na podstawę leży na przecięciu się wysokości podstawy (dzieli on każdą wysokość w stosunku 2 : 1)

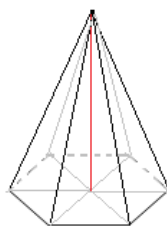


ostrosłup prawidłowy czworokątny

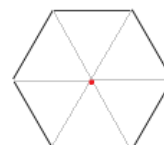


podstawa ostrosłupa (kwadrat)

Punkt, w którym wysokość "opada" na podstawę leży na przecięciu się przekątnych (dzieli on przekątne na połowę)



ostrosłup prawidłowy sześciokątny



podstawa ostrosłupa (sześciokąt foremny)

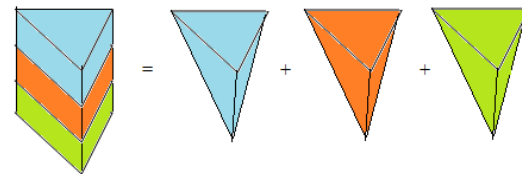
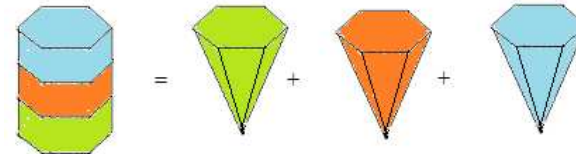
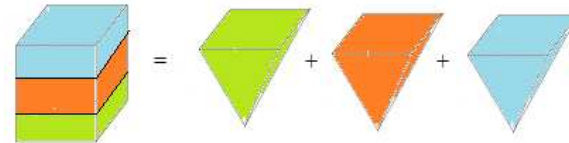
Punkt, w którym wysokość "opada" na podstawę leży na przecięciu się dłuższych przekątnych (dzieli on sześciokąt na 6 trójkątów równobocznych)

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Slajd 4.

Objętość ostrosłupa

Gnaniastosłup i ostrosłupy mają takie same podstawy i wysokości tej samej długości.



Objętość ostrosłupa jest trzy razy mniejsza od objętości gnaniastosłupa o takiej samej podstawie i wysokości jak ostrosłup.

$$V = \frac{P_p \cdot H}{3}$$

V – objętość ostrosłupa

P_p – pole podstawy

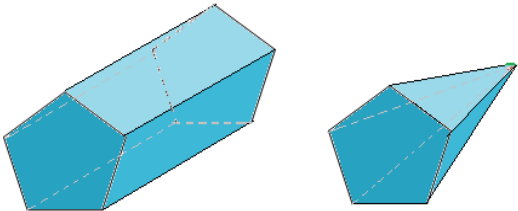
H – wysokość ostrosłupa

8

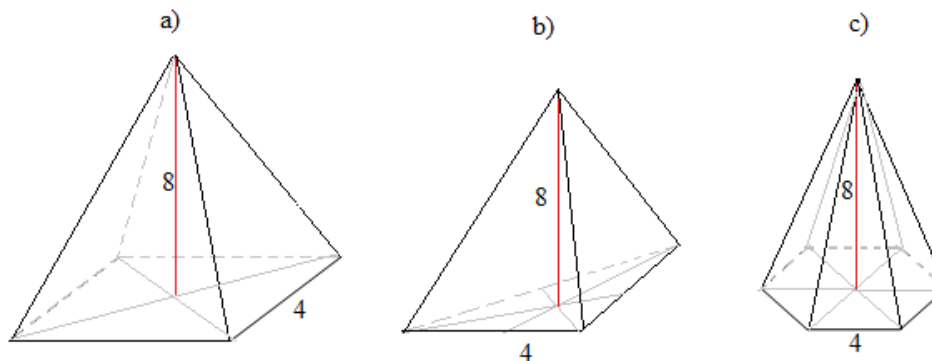
Uwagi lub zalecenia



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

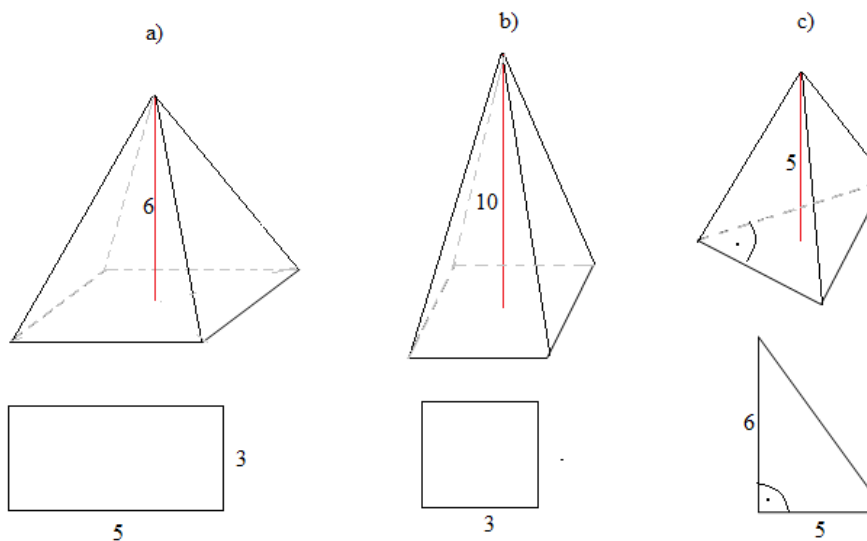
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0305
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0305/W
3	Tytuł	Objętość ostrosłupa
4	Słowa kluczowe	Ostrosłup, wysokość, objętość
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Graniastosłup i ostrosłup mają takie same podstawy i równe wysokości. Która z brył ma większą objętość i ile razy?</p>  <p>Zadanie 2. Oblicz objętość przedstawionych na rysunku ostrosłupów prawidłowych</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Zadanie 3.

Rysunki przedstawiają ostrosłup oraz jego podstawę. Który ostrosłup ma największą objętość?



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 4. Oblicz objętość ostrosłupa</p> <p>a) o wysokości 6 cm, którego podstawą jest wielokąt o polu 8 cm^2,</p> <p>b) o wysokości 12 cm, którego podstawą jest prostokąt o długości 4 cm i szerokości 3 cm,</p> <p>c) o wysokości 10 cm, którego podstawą jest romb o przekątnych 6cm i 8 cm,</p> <p>d) o wysokości 9 cm, którego podstawą jest trójkąt prostokątny równoramienny o przyprostokątnej 3 cm.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	


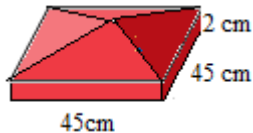
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0306
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0306/W
3	Tytuł	Objętość ostrosłupa
4	Słowa kluczowe	Ostrosłup, wysokość, objętość
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Objętość graniastosłupa równa się 150 cm^3. Ile wynosi objętość ostrosłupa o tej samej podstawie i wysokości co graniastosłup?</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

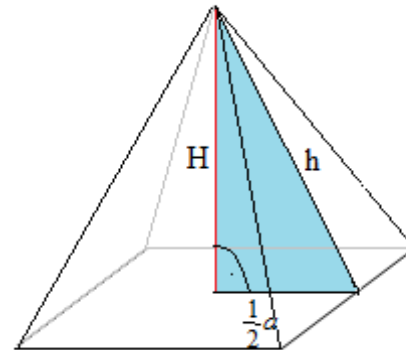
		<p>Zadanie 2. Oblicz objętość ostrosłupa wysokości 12 cm, polu powierzchni całkowitej 360 cm^2 i polu powierzchni bocznej równym 260 cm^2.</p> <p>Zadanie 3. W ostrosłupie prawidłowym czworokątnym krawędź podstawy ma długość 6 cm, co stanowi $\frac{2}{3}$ wysokości bryły. Oblicz objętość ostrosłupa.</p> <p>Zadanie 4. Objętość ostrosłupa o podstawie prostokąta o wymiarach 5 cm x 3 cm równa się 50 cm^3. Oblicz wysokość tego ostrosłupa.</p> <p>Zadanie 5 Objętość ostrosłupa prawidłowego czworokątnego równa się 50 cm^3. Krawędź podstawy to 10% liczby opisującej objętość bryły. Oblicz wysokość ostrosłupa.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0307
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0307/W
3	Tytuł	Objętość ostrosłupa – w kontekście praktycznym
4	Słowa kluczowe	Ostrosłup, wysokość, objętość
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3

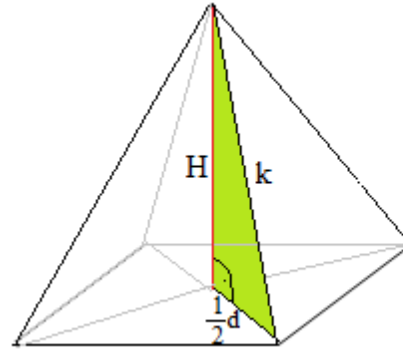
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Ile litrów śmietanki zmieści się w 100 000 sztuk kartoników w kształcie ostrosłupów prawidłowych czworokątnych o krawędzi podstawy 0,3 dm i wysokości 0,6 dm?</p> <p>Zadanie 2. Świeca w kształcie ostrosłupa prawidłowego trójkątnego o krawędzi podstawy 6 cm ma wysokość 12 cm. Czy z tej świecy, po przetopieniu, można ukształtować w formie sześcianu o krawędzi 5,5 cm?</p> <p>Zadanie 3. Szkłana piramida w Paryżu ma kształt ostrosłupa prawidłowego czworokątnego o krawędzi podstawy 35 m. Wysokość budowli równa się 20,6 m. Ile metrów sześciennych powietrza mieści się w tej budowli.</p>  <p>Zadanie 4. Ile dm^3 tworzywa ceramicznego potrzeba na wykonanie daszka klinkierowego o wysokości 15 cm.</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0308
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0308/M
3	Tytuł	Odcinki i kąty w ostrosłupach
4	Słowa kluczowe	Bryła, ostrosłup, odcinek, kąt, wysokość
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Prezentacja multimedialna</p> <p>Slajd.1</p> <p>Trójkąty prostokątne w ostrosłupie prawidłowym czworokątnym</p>  <p>Trójkąt prostokątny utworzony z wysokości ostrosłupa (H - przyprostokątna) połowy boku podstawy ($\frac{1}{2}a$ - przyprostokątna) i wysokości ściany bocznej (h - przeciwprostokątna)</p>

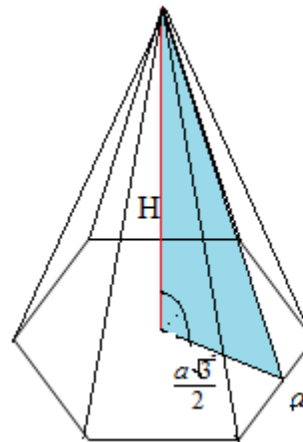
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Trójkąt prostokątny utworzony
 z wysokości ostrosłupa (H - przyprostokątna)
 połowy przekątnej kwadratu ($\frac{1}{2}d$ - przyprostokątna)
 i krawędzi bocznej (k - przeciwprostokątna)

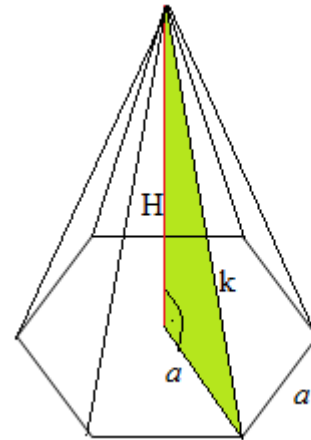
Slajd 2.

Trójkąty prostokątne w ostrosłupie prawidłowym sześciokątym.



Trójkąt prostokątny utworzony
 z wysokości ostrosłupa (H - przyprostokątna)
 wysokości trójkąta równobocznego ($\frac{a\sqrt{3}}{2}$ - przyprostokątna)
 i z wysokości ściany bocznej (h - przeciwprostokątna)

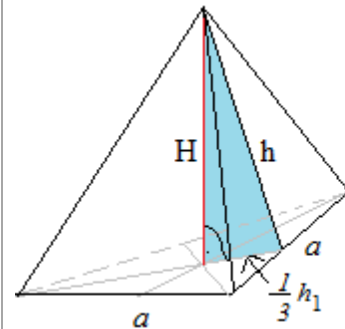
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Trójkąt prostokątny utworzony
 z wysokości ostrosłupa (H - przyprostokątna)
 krawędzi podstawy (a - przyprostokątna)
 i krawędzi bocznej (k - przeciwprostokątna)

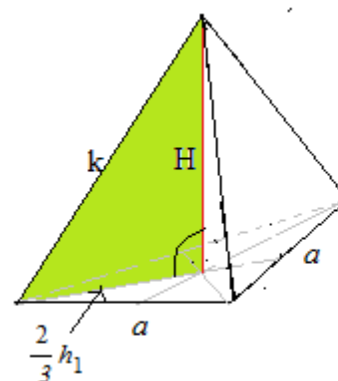
Slajd 3.

Trójkąty prostokątne w ostrosłupie prawidłowym trójkątnym.



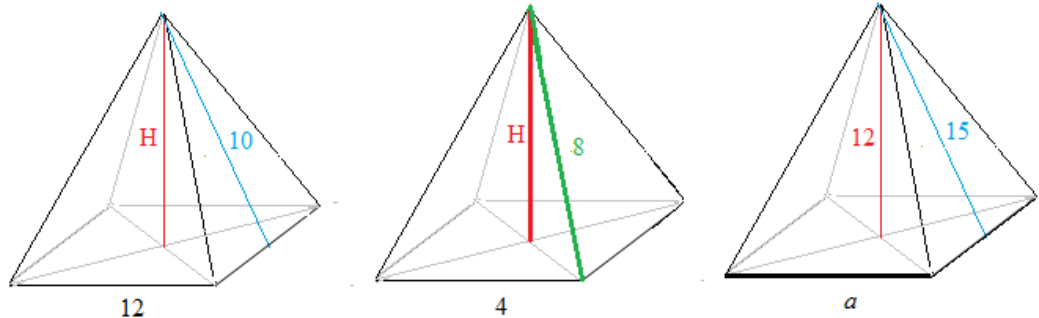
Trójkąt prostokątny utworzony
 z wysokości ostrosłupa (H - przyprostokątna)
 jednej trzeciej wysokości podstawy ($\frac{1}{3}h_1 = \frac{a\sqrt{3}}{6}$ - przyprostokątna)
 i wysokości ściany bocznej (h - przeciwprostokątna)

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		 <p>Trójkąt prostokątny utworzony z wysokości ostrosłupa (H - przyprostokątna) dwie trzeciej wysokości podstawy ($\frac{2}{3}h_1 = \frac{a\sqrt{3}}{3}$ - przyprostokątna) i z krawędzi ściany bocznej (k - przeciwprostokątna)</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

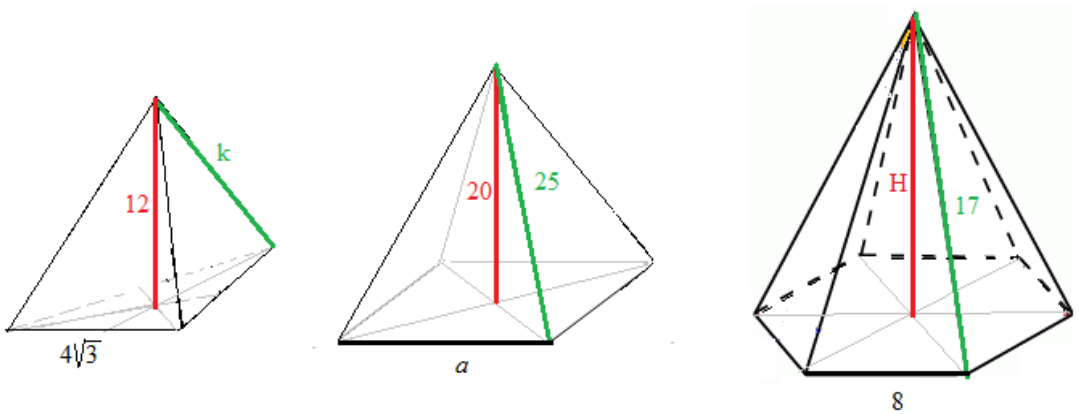
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0309
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0309/S
3	Tytuł	Odcinki i kąty w ostrosłupach
4	Słowa kluczowe	Bryła, ostrosłup, odcinek, kąt, wysokość
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Rysunki przedstawiają ostrosłupy prawidłowe czworokątne. Zaznacz odpowiednie trójkąty prostokątne, a następnie oblicz długości odcinków oznaczonych literami.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		 <p>Zadanie 2. Oblicz pole powierzchni i objętość ostrosłupa o podstawie kwadratu, w którym wszystkie krawędzie mają długość 6 cm.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

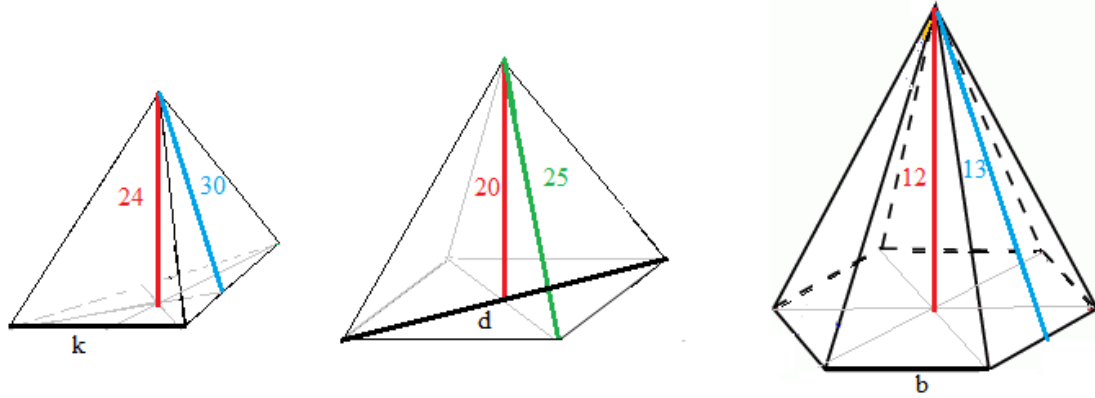
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0310
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0310/S
3	Tytuł	Odcinki i kąty w ostrosłupach
4	Słowa kluczowe	Bryła, ostrosłup, odcinek, kąt, wysokość
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Rysunki przedstawiają ostrosłupy prawidłowe o podstawie trójkąta, czworokąta i sześciokąta. Zaznacz odpowiednie trójkąty prostokątne, a następnie oblicz długości odcinków oznaczonych literami.</p>  <p>Zadanie 2. W ostrosłupie prawidłowym czworokątnym wszystkie krawędzie są jednakowej długości, a suma ich długości równa się 80 cm. Oblicz objętość tego ostrosłupa.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

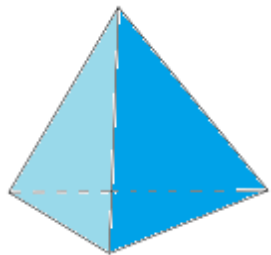
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0311
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0311/S
3	Tytuł	Odcinki i kąty w ostrosłupach
4	Słowa kluczowe	Bryła, ostrosłup, odcinek, kąt, wysokość
5	Etap edukacyjny	3

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Rysunki przedstawiają ostrosłupy prawidłowe o podstawie trójkąta, czworokąta i sześciokąta. Zaznacz odpowiednie trójkąty prostokątne, a następnie oblicz długości odcinków oznaczonych literami.</p>  <p>Zadanie 2.</p> <p>W ostrosłupie prawidłowym trójkątnym pole podstawy jest równe $4\sqrt{3} \text{ cm}^2$, a pole ściany bocznej wynosi 12 cm^2. Oblicz objętość tego ostrosłupa.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

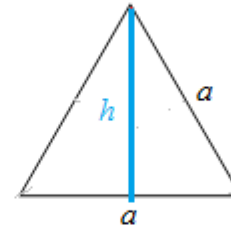
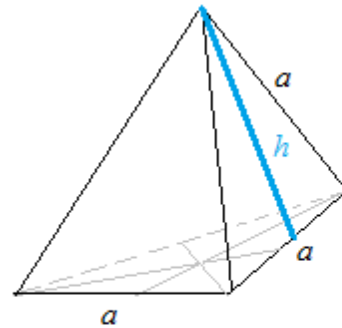
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0312
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0312/M

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3	Tytuł	Odcinki w czworoscianie foremny
4	Słowa kluczowe	Ostrosłup, czworoscian foremny, wysokość,
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Prezentacja multimedialna</p> <p>Slajd 1. Czworościan foremny.</p>  <p>Czworościan foremny to ostrosłup, którego wszystkie ściany są takimi samymi trójkątami równobocznymi. Czworościan foremny ma 6 krawędzi jednakowej długości oraz 4 ściany</p> <p>Slajd 2. Wysokość ściany bocznej</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



$$h^2 + \left(\frac{1}{2}a\right)^2 = a^2$$

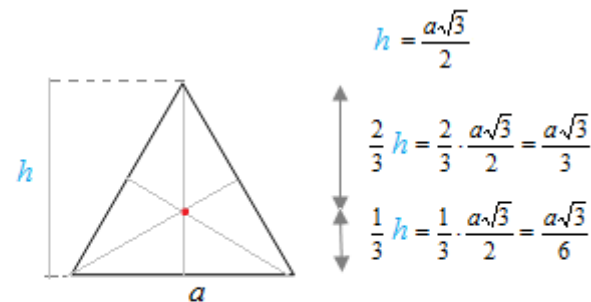
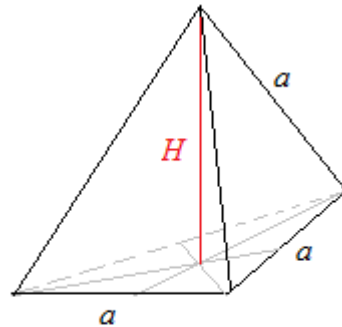
$$h^2 + \frac{1}{4}a^2 = a^2$$

$$h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$$

ściana boczna
(trójkąt równoboczny)

Slajd 3.

Wysokość czworoscianu foremnego a podstawa



$$h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$$

$$\frac{2}{3}h = \frac{2}{3} \cdot \frac{a\sqrt{3}}{2} = \frac{a\sqrt{3}}{3}$$

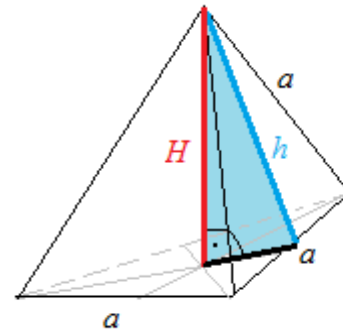
$$\frac{1}{3}h = \frac{1}{3} \cdot \frac{a\sqrt{3}}{2} = \frac{a\sqrt{3}}{6}$$

podstawa
(trójkąt równoboczny)

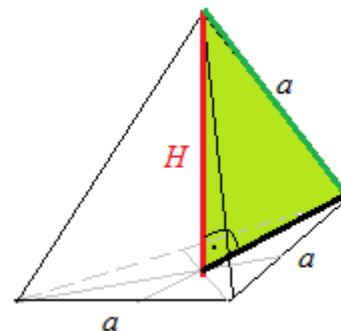
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Slajd 4.

Trójkąty prostokątne w czworościanie foremnym



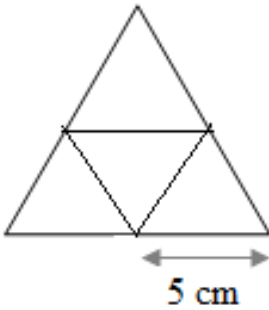
Trójkąt prostokątny utworzony
 z wysokości ostrosłupa (H - przyprostokątna)
 jednej trzeciej wysokości podstawy ($\frac{1}{3}h = \frac{a\sqrt{3}}{6}$ - przyprostokątna)
 i wysokości ściany bocznej (h - przeciwprostokątna)




Trójkąt prostokątny utworzony
 z wysokości ostrosłupa (H - przyprostokątna)
 dwie trzeciej wysokości podstawy ($\frac{2}{3}h = \frac{a\sqrt{3}}{3}$ - przyprostokątna)
 i z krawędzi ściany bocznej (a - przeciwprostokątna)

8 Uwagi lub zalecenia

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

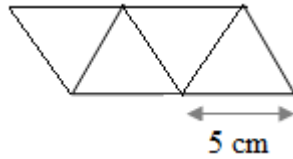
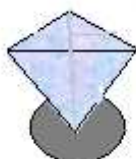
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0313
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0313/S
3	Tytuł	Pole powierzchni i objętość czworościanu foremnego
4	Słowa kluczowe	Ostrosłup, czworościan foremny, pole, objętość
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1</p> <p>Poniżej przedstawiono siatkę czworościanu foremnego. Oblicz pole powierzchni całkowitej tego ostrosłupa.</p>  <p>Zadanie 2.</p> <p>Oblicz pole powierzchni całkowitej czworościanu foremnego o krawędzi 10 cm.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 3. Ile m² tworzywa należy zużyć do wyprodukowania 10 000 torebek herbaty w kształcie czworościanu foremnego o krawędzi 4 cm. Przyjmij $\sqrt{3} = 1,7$</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

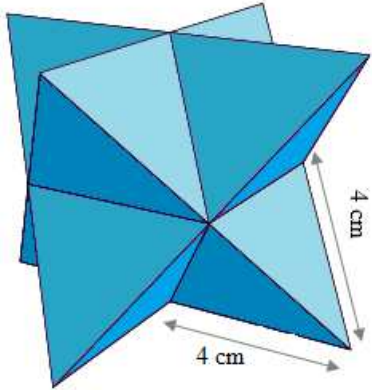
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0314
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0314/S
3	Tytuł	Pole powierzchni i objętość czworościanu foremnego
4	Słowa kluczowe	Ostrosłup, czworościan foremny, pole, objętość
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1 Poniżej przedstawiono siatkę czworościanu foremnego. Oblicz pole powierzchni całkowitej tego ostrosłupa.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		 <p>Zadanie 2. Oblicz objętość czworościanu foremnego o krawędzi 6cm.</p> <p>Zadanie 3. Okolicznościowa statuetka w kształcie czworościanu foremnego o krawędzi 20 cm ma wysokość 16cm. Ile szkła akrylowego zużyto na wykonanie tej statuetki?</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0315
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0315/S
3	Tytuł	Pole powierzchni i objętość czworościanu foremnego
4	Słowa kluczowe	Ostrosłup, czworościan foremny, pole, objętość
5	Etap edukacyjny	3

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

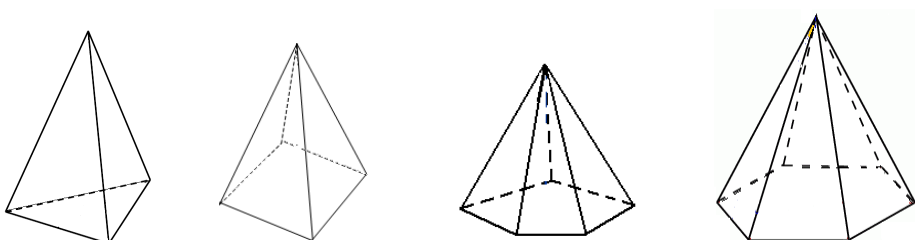
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1</p> <p>Pole powierzchni czworościanu foremnego równa się $64\sqrt{3}$. Oblicz objętość tego czworościanu.</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>O ile wzrośnie objętość czworościanu foremnego, którego wszystkie krawędzie o długości 6 cm zwiększymy o 20%.</p> <p>Zadanie 3.</p> <p>Ośmiościan gwiaździsty, to bryła wyglądająca jak dwa „przenikające” się czworościany foremne. Oblicz objętość tej bryły.</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

2. Aplikacje Tab

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0092
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0092/W
3	Tytuł	Rozpoznawanie ostrosłupa
4	Słowa kluczowe	Bryła, ostrosłup, rozpoznawanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenia interaktywne</p> <p>Poniżej przedstawiono opakowania słodczy, herbaty i perfum. Podziel opakowania na dwie grupy. Uzasadnij swój wybór</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

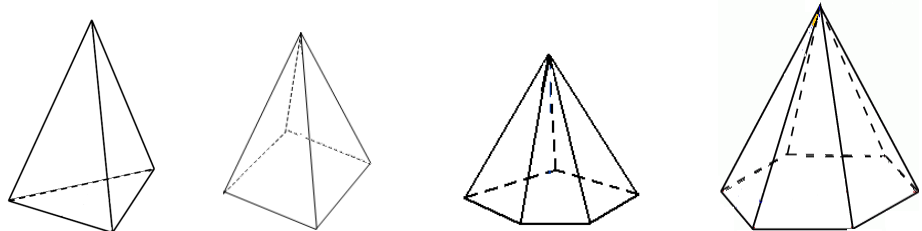
Lp.	Pozycja	Opis pozycji															
1	Identyfikator pozycji	Tab_0093															
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0093/W															
3	Tytuł	Opis ostrosłupa – liczba wierzchołków															
4	Słowa kluczowe	Ostrosłup, wierzchołek, ściana, krawędź															
5	Etap edukacyjny	3															
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3															
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenia interaktywne Ćwiczenie 1. Na każdym rysunku kolorem czerwonym zaznacz wierzchołek ostrosłupa, a kolorem zielonym wierzchołki podstawy. Uzupełnij tabelę.</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Ostrosłup trójkątny</th> <th>Ostrosłup czworokątny</th> <th>Ostrosłup pięciokątny</th> <th>Ostrosłup sześciokątny</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wielokąt będący podstawą ostrosłupa</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Liczba wierzchołków</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Ostrosłup trójkątny	Ostrosłup czworokątny	Ostrosłup pięciokątny	Ostrosłup sześciokątny	Wielokąt będący podstawą ostrosłupa					Liczba wierzchołków				
	Ostrosłup trójkątny	Ostrosłup czworokątny	Ostrosłup pięciokątny	Ostrosłup sześciokątny													
Wielokąt będący podstawą ostrosłupa																	
Liczba wierzchołków																	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		podstawy ostrosłupa					
		Liczba wszystkich wierzchołków ostrosłupa					
		Jaki dostrzegasz związek między wielokątem będącym w podstawie ostrosłupa, a liczbą jego wierzchołków?					
8	Uwagi lub zalecenia						

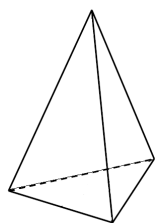
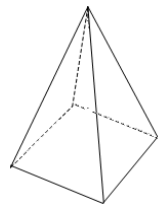
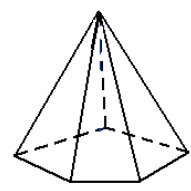
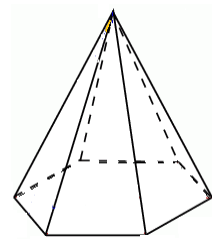
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0094
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0094/W
3	Tytuł	Opis ostrosłupa – liczba krawędzi
4	Słowa kluczowe	Ostrosłup, wierzchołek, ściana, krawędź
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Ćwiczenia interaktywne Na każdym rysunku kolorem czerwonym zaznacz krawędzie boczne ostrosłupa, a kolorem zielonym krawędzie podstawy. Uzupełnij tabelę.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

																											
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Ostrosłup trójkątny</th> <th>Ostrosłup czworokątny</th> <th>Ostrosłup pięciokątny</th> <th>Ostrosłup sześciokątny</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wielokąt będący podstawą ostrosłupa</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Liczba krawędzi podstawy ostrosłupa</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Liczba krawędzi bocznych ostrosłupa</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Liczba wszystkich krawędzi ostrosłupa</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Jaki dostrzegasz związek między wielokątem będącym w podstawie ostrosłupa, a liczbą wszystkich krawędzi ostrosłupa?</p>		Ostrosłup trójkątny	Ostrosłup czworokątny	Ostrosłup pięciokątny	Ostrosłup sześciokątny	Wielokąt będący podstawą ostrosłupa					Liczba krawędzi podstawy ostrosłupa					Liczba krawędzi bocznych ostrosłupa					Liczba wszystkich krawędzi ostrosłupa				
	Ostrosłup trójkątny	Ostrosłup czworokątny	Ostrosłup pięciokątny	Ostrosłup sześciokątny																							
Wielokąt będący podstawą ostrosłupa																											
Liczba krawędzi podstawy ostrosłupa																											
Liczba krawędzi bocznych ostrosłupa																											
Liczba wszystkich krawędzi ostrosłupa																											
8	Uwagi lub zalecenia																										

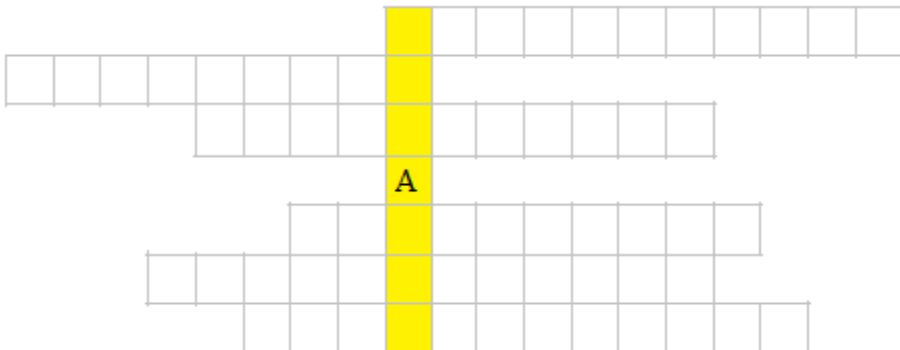
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0095
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0095/W

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3	Tytuł	Opis ostrosłupa – liczba ścian																				
4	Słowa kluczowe	Ostrosłup, wierzchołek, ściana, krawędź																				
5	Etap edukacyjny	3																				
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3																				
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenia interaktywne Na podstawie poniższych rysunków uzupełnij tabelę.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">     </div> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Ostrosłup trójkątny</th> <th>Ostrosłup czworokątny</th> <th>Ostrosłup pięciokątny</th> <th>Ostrosłup sześciokątny</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wielokąt będący podstawą ostrosłupa</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Liczba ścian bocznych ostrosłupa</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Liczba wszystkich ścian ostrosłupa</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Jaki dostrzegasz związek między wielokątem będącym w podstawie ostrosłupa, a liczbą wszystkich ścian ostrosłupa?</p>		Ostrosłup trójkątny	Ostrosłup czworokątny	Ostrosłup pięciokątny	Ostrosłup sześciokątny	Wielokąt będący podstawą ostrosłupa					Liczba ścian bocznych ostrosłupa					Liczba wszystkich ścian ostrosłupa				
	Ostrosłup trójkątny	Ostrosłup czworokątny	Ostrosłup pięciokątny	Ostrosłup sześciokątny																		
Wielokąt będący podstawą ostrosłupa																						
Liczba ścian bocznych ostrosłupa																						
Liczba wszystkich ścian ostrosłupa																						
8	Uwagi lub zalecenia																					



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

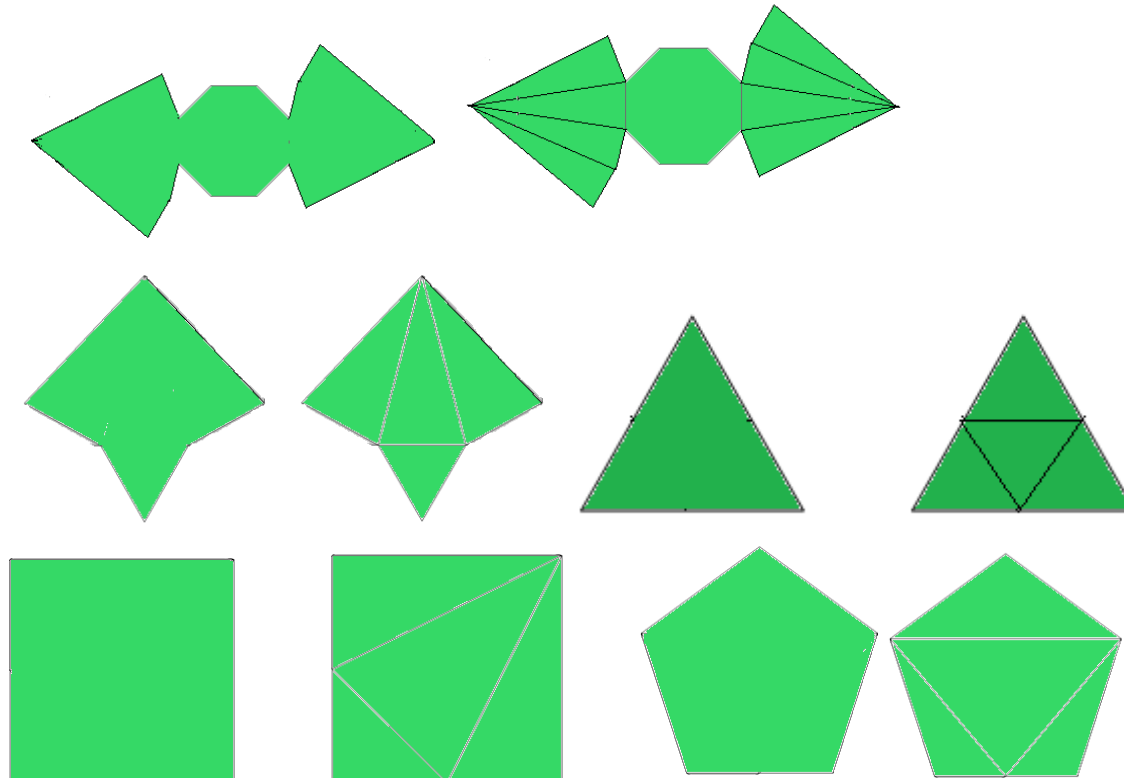
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0096
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0096/S
3	Tytuł	Siatka ostrosłupa
4	Słowa kluczowe	Bryła, ostrosłup, siatka
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenia interaktywne</p> <p>Wśród narysowanych poniżej siatek rozpoznaaj siatkę ostrosłupa i wpisz jego nazwę do krzyżówki w odpowiednie miejsce.</p> 

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

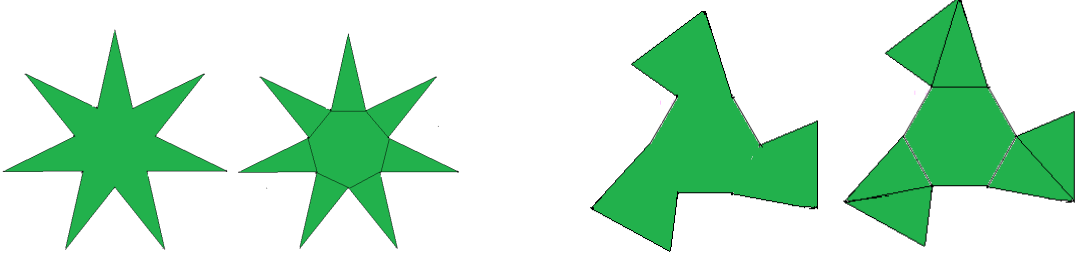
		
8	Uwagi lub zalecenia	<p>Uwaga: kolejne siatki w wierszach to siatka graniastosłupa o podstawie trójkąta równobocznego, czworościan foremny, ośmiokątny foremny, sześciokątny foremny, siatka ostrosłupa o podstawie prostokąta, siatka sześcianu, graniastosłupa o podstawie trójkąta równobocznego, siatka ostrosłupa siedmiokątnego foremnego, siatka ostrosłupa pięciokątnego prawidłowego.</p>

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0097
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0097/S
3	Tytuł	Siatka ostrosłupa
4	Słowa kluczowe	Bryła, ostrosłup, siatka
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenia interaktywne</p> <p>Poniższe rysunki przedstawiają kontury siatek ostrosłupa. Spróbuj odgadnąć jaki wielokąt jest w podstawie ostrosłupa. Aby sprawdzić odpowiedź kliknij na siatkę.</p> <p>Po kliknięciu przez ucznia na siatkę powinny pojawić się odcinki odpowiadające krawędzią ostrosłupa (obok każdej siatki jest narysowana prawidłowa odpowiedź). Siatki pojawiają się wszystkie naraz ale przy każdym uruchomieniu w innej kolejności i ułożeniu</p> 
---	----------------------------------	--

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0098
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0098/RO
3	Tytuł	Pole powierzchni ostrosłupa
4	Słowa kluczowe	Ostrosłup, siatka, pole powierzchni
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Ćwiczenia interaktywne Ułóż z rozsypanki zdanie dotyczące pola powierzchni ostrosłupa.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

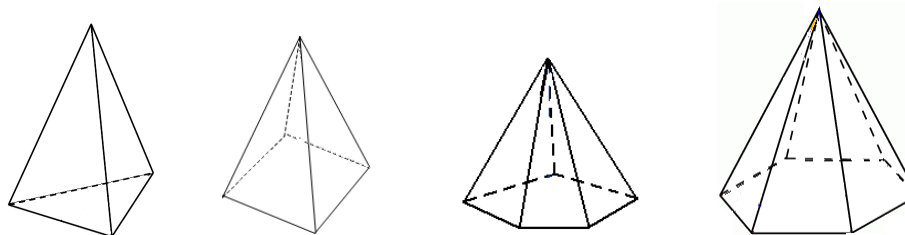
		<table border="1"> <tr> <td>POLE</td> <td>POWIE</td> <td>RZCHNI</td> </tr> <tr> <td>OSTRO</td> <td>SŁUPA</td> <td>TO</td> </tr> <tr> <td>SUMA</td> <td>POLA</td> <td>PODS</td> </tr> <tr> <td>TAWY</td> <td>I PÓL</td> <td>ŚCIAN</td> </tr> <tr> <td>BOCZ</td> <td>NYCH</td> <td>$P_c = P_p + P_b$</td> </tr> <tr> <td>P_c - pole powierzchni całkowitej</td> <td>P_p - pole podstawy</td> <td>P_b - pole powierzchni bocznej</td> </tr> </table>	POLE	POWIE	RZCHNI	OSTRO	SŁUPA	TO	SUMA	POLA	PODS	TAWY	I PÓL	ŚCIAN	BOCZ	NYCH	$P_c = P_p + P_b$	P_c - pole powierzchni całkowitej	P_p - pole podstawy	P_b - pole powierzchni bocznej
POLE	POWIE	RZCHNI																		
OSTRO	SŁUPA	TO																		
SUMA	POLA	PODS																		
TAWY	I PÓL	ŚCIAN																		
BOCZ	NYCH	$P_c = P_p + P_b$																		
P_c - pole powierzchni całkowitej	P_p - pole podstawy	P_b - pole powierzchni bocznej																		
8	Uwagi lub zalecenia																			

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0099
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0099/W
3	Tytuł	Odcinki i kąty w ostrosłupach
4	Słowa kluczowe	Bryła, ostrosłup, odcinek, kąt, wysokość
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1, 2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Ćwiczenie interaktywne Rysunki w ćwiczeniach 1-4 przedstawiają ostrosłupy prawidłowe: trójkątny, czworokątny, pięciokątny, sześciokątny.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

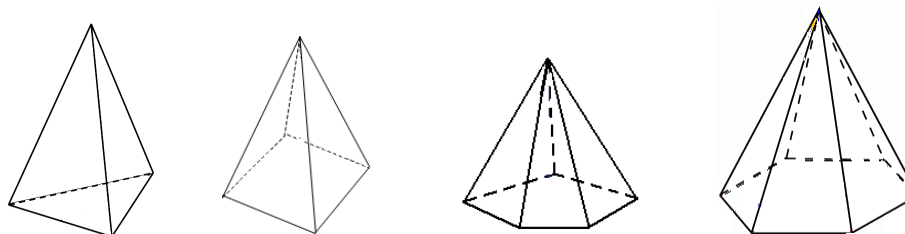
Ćwiczenie 1.

Zaznacz na poszczególnych rysunkach trójkąt prostokątny, którego jednym bokiem jest wysokość ściany bocznej, a drugim krawędź boczna ostrosłupa.



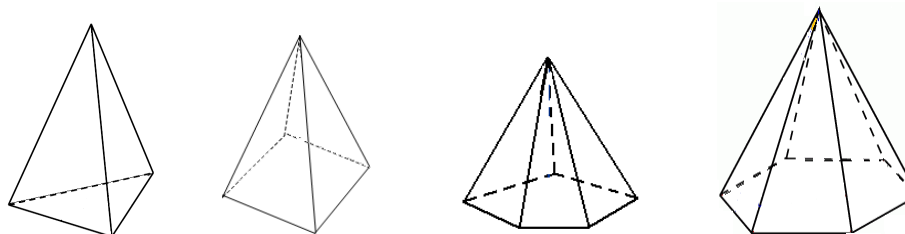
Ćwiczenie 2

Zaznacz na poszczególnych rysunkach trójkąt prostokątny, którego jednym bokiem jest wysokość ostrosłupa, a drugim wysokość ściany bocznej.



Ćwiczenie 3.

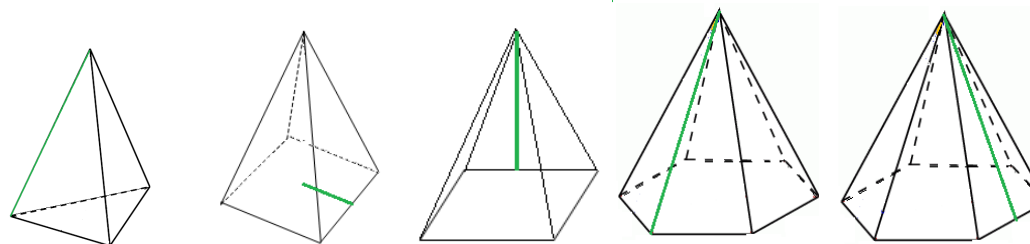
Zaznacz na poszczególnych rysunkach trójkąt prostokątny, którego jednym bokiem jest wysokość ostrosłupa, a drugim krawędź boczna ostrosłupa.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

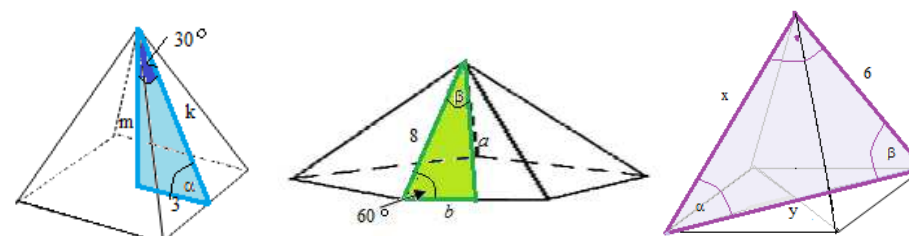
Ćwiczenie 4.

Dany jest jeden bok trójkąta prostokątnego. Dorysuj pozostałe boki i uzasadnij swój wybór.



Ćwiczenie 5.

Korzystając z własności szczególnych trójkątów prostokątnych podaj miary zaznaczonych kątów i oblicz długości odcinków oznaczonych literami.



8	Uwagi lub zalecenia	
---	---------------------	--



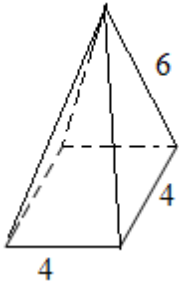
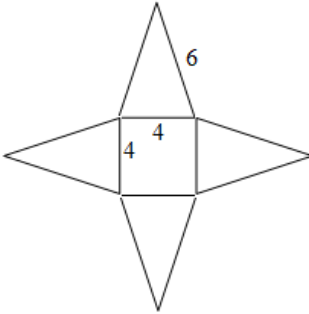
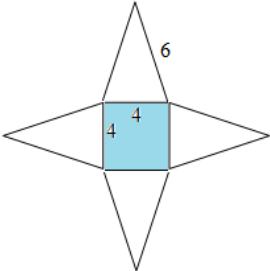
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3. Aplikacje e-learn

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0178
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0178/Q
3	Tytuł	Ostrosłupy - Quiz
4	Słowa kluczowe	Ostrosłup, wierzchołki, krawędzie , pole, objętość
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Ćwiczenie interaktywne Nauczyciel bądź uczniowie pod kierunkiem nauczyciela zamieszczają swoje pytania do quizu
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0179
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0179/P
3	Tytuł	Pole powierzchni ostrosłupa - przykłady
4	Słowa kluczowe	Ostrosłup, siatka, pole powierzchni
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Oblicz pole powierzchni całkowitej ostrosłupa czworokątnego prawidłowego o krawędzi podstawy 4 i krawędzi bocznej 6 .</p> <p>Rozwiązanie:</p> <p>Dla lepszego zobrazowania treści zadania możemy naszkicować model, a następnie siatkę ostrosłupa i zaznaczyć wielkości dane.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>Pole powierzchni ostrosłupa to suma pola podstawy i pola powierzchni bocznej (wszystkich ścian bocznych)</p> <p>1. Obliczamy pole podstawy - P_p</p> <p>Podstawą ostrosłupa jest kwadrat.</p> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center;">  </div> <p> $P_p = 4 \cdot 4$ $P_p = 16$ </p>
---	----------------------------------	--

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

2. Obliczamy pole powierzchni bocznej – P_b

Powierzchnia boczna składa się z 4 jednakowych trójkątów równoramiennych.



Aby obliczyć pole jednej ściany, należy najpierw wyznaczyć jej wysokość. Korzystamy z twierdzenia Pitagorasa i otrzymujemy

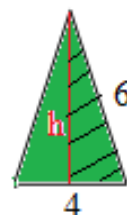
$$h^2 + 2^2 = 6^2$$

$$h^2 = 36 - 4$$

$$h^2 = 32$$

$$h = \sqrt{32} = \sqrt{16 \cdot 2}$$

$$h = 4\sqrt{2}$$



$$P = \frac{4 \cdot 4\sqrt{2}}{2}$$

→ pole jednej ściany (pole trójkąta o podstawie 4 i wysokości $4\sqrt{2}$)

$$P = 8\sqrt{2}$$

$$P_b = 4 \cdot 8\sqrt{2}$$

$$P_b = 32\sqrt{2}$$

→ powierzchnia boczna składa się z 4 o polu $8\sqrt{2}$ każda

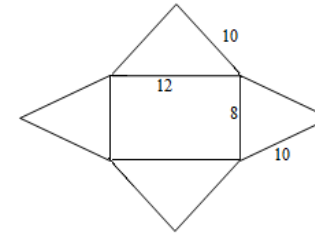
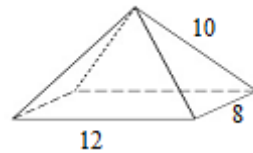


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

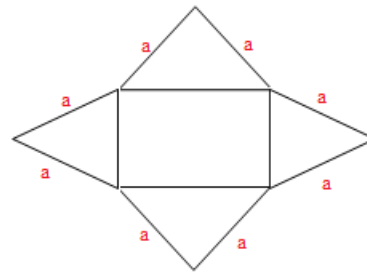
		<p>3. Obliczamy pole powierzchni całkowitej</p> <p>$P_c = P_p + P_b$ → powierzchnia całkowita to suma pola podstawy i powierzchni bocznej</p> <p>$P_c = 16 + 32\sqrt{2}$</p> <p>Odpowiedź. Pole powierzchni ostrosłupa równa się $16 + 32\sqrt{2}$.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0180
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0180/P
3	Tytuł	Pole powierzchni ostrosłupa - przykłady
4	Słowa kluczowe	Ostrosłup, siatka, pole powierzchni
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Oblicz pole powierzchni całkowitej ostrosłupa o podstawie prostokąta o wymiarach 12 x 8 i krawędzi bocznej 10.</p> <p>Rozwiązanie:</p> <p>Dla lepszego zobrazowania treści zadania możemy naszkicować model, a następnie siatkę ostrosłupa i zaznaczyć wielkości dane.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



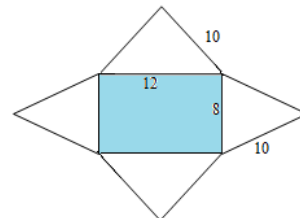
Uwaga – jest to rysunek pomocniczy, ważne aby wszędzie a było tej samej długości



Pole powierzchni ostrosłupa to suma pola podstawy i pola powierzchni bocznej (wszystkich ścian bocznych)

1. Obliczamy pole podstawy - P_p

Podstawą ostrosłupa jest prostokąt.



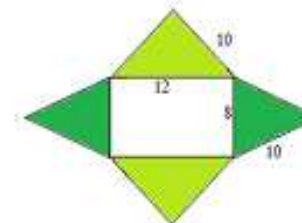
$$P_p = 12 \cdot 8$$

$$P_p = 96$$

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

2. Obliczamy pole powierzchni bocznej – P_b

Pole powierzchni bocznej składa się z dwóch par jednakowych ścian, którymi są trójkąty równoramienne



Aby obliczyć pole ścian, należy najpierw wyznaczyć ich wysokość. Korzystamy z twierdzenia Pitagorasa i otrzymujemy

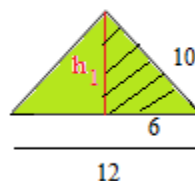
$$h_1^2 + 6^2 = 10^2$$

$$h_1^2 = 100 - 36$$

$$h_1^2 = 64$$

$$h_1 = \sqrt{64}$$

$$h_1 = 8$$



$$P = \frac{12 \cdot 8}{2} = 48$$

→ pole jednej ściany (pole trójkąta o podstawie 12 i wysokości 8)

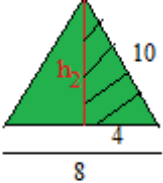
$$P_1 = 2 \cdot 48 = 96$$

→ pole dwóch ścian (ściany jasnozielone)

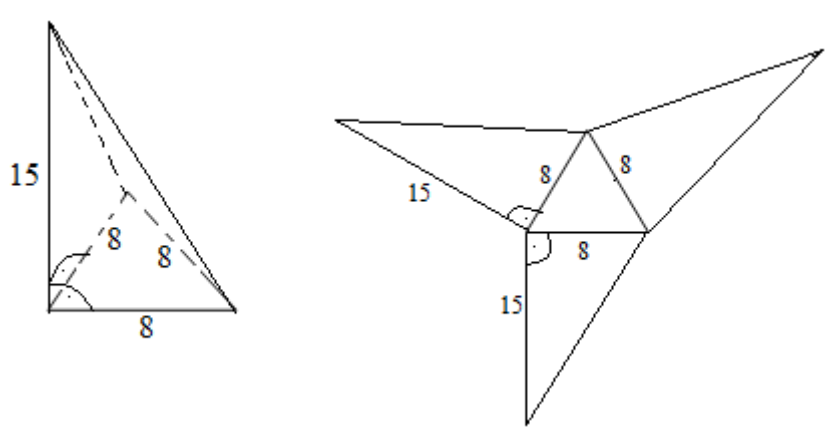
Obliczamy pole ścian ciemnozielonych



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

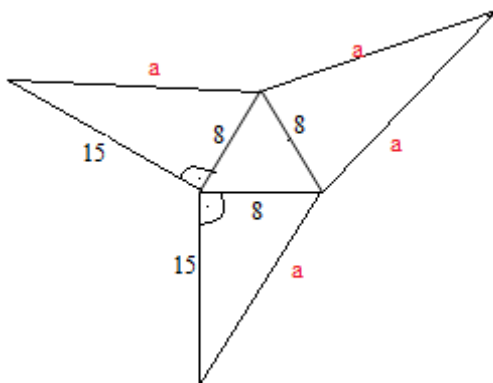
		$h_2^2 + 4^2 = 10^2$ $h_2^2 = 100 - 16$ $h_2^2 = 84$ $h_2 = \sqrt{84} = \sqrt{4 \cdot 21}$ $h_2 = 2\sqrt{21}$  $P = \frac{8 \cdot 2\sqrt{21}}{2} = 8\sqrt{21} \quad \rightarrow \text{pole jednej ściany (pole trójkąta o podstawie 8 i wysokości } 2\sqrt{21} \text{)}$ $P_2 = 2 \cdot 8\sqrt{21} = 16\sqrt{21} \quad \rightarrow \text{pole dwóch ścian (ściany ciemnozielone)}$ $P_b = P_1 + P_2 \quad \rightarrow \text{pole powierzchni bocznej to suma pól trójkątów jasnozielonych i ciemnozielonych}$ $P_b = 96 + 16\sqrt{21}$ <p>3. Obliczamy pole powierzchni całkowitej</p> $P_c = P_p + P_b \quad \rightarrow \text{powierzchnia całkowita to suma pola podstawy i powierzchni bocznej}$ $P_c = 96 + 96 + 16\sqrt{21}$ $P_c = 192 + 16\sqrt{21}$ <p>Odpowiedź. Pole powierzchni ostrosłupa równa się $192 + 16\sqrt{21}$.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0181
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0181/P
3	Tytuł	Pole powierzchni ostrosłupa - przykłady
4	Słowa kluczowe	Ostrosłup, siatka, pole powierzchni
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Oblicz pole powierzchni całkowitej ostrosłupa o podstawie trójkąta równobocznego i krawędzi bocznej o długości 15 prostopadłej do podstawy.</p> <p>Rozwiązanie:</p> <p>Dla lepszego zobrazowania treści zadania możemy naszkicować model, a następnie siatkę ostrosłupa i zaznaczyć wielkości dane.</p> 

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

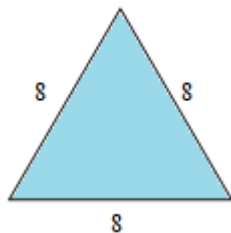
Uwaga – jest to rysunek pomocniczy, ważne aby wszędzie a było tej samej długości



Pole powierzchni ostrosłupa to suma pola podstawy i pola powierzchni bocznej (wszystkich ścian bocznych)

1. Obliczamy pole podstawy - P_p

Podstawą ostrosłupa jest trójkąt równoboczny o boku 8.





Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

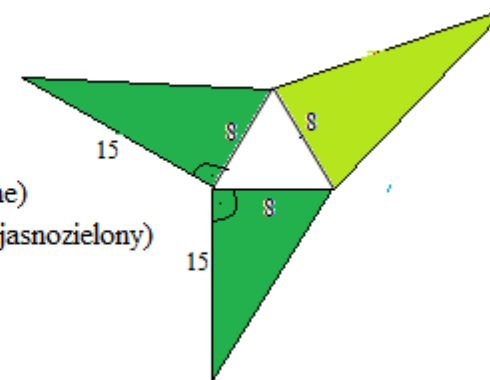
$$P_p = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} \rightarrow \text{pole trójkąta równobocznego o boku } a \text{ (jeżeli nie pamiętasz wzoru zastosuj twierdzenie Pitagorasa)}$$

$$P_p = \frac{8^2 \sqrt{3}}{4}$$

$$P_p = 16\sqrt{3}$$

2. Obliczamy pole powierzchni bocznej – P_b

Na powierzchnię boczną składają się dwa trójkąty prostokątne o przyprostokątnych 15 i 8 (ciemnozielone) i jeden trójkąt równoramienny o podstawie 8 (trójkąt jasnozielony)

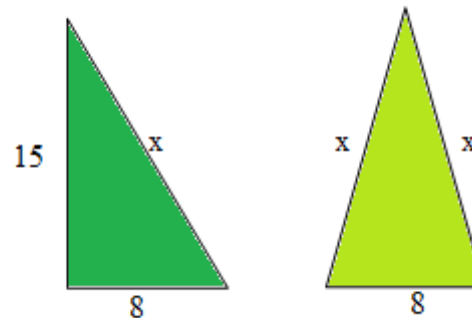
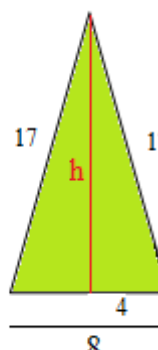


$$P = \frac{15 \cdot 8}{2} = 60 \rightarrow \text{pole jednej ściany (pole trójkąta o podstawie 8 i wysokości 15)}$$

$$P_1 = 2 \cdot 60 = 120 \rightarrow \text{pole dwóch ścian (ściany ciemnozielone)}$$

Aby obliczyć pole ściany jasnozielonej, należy wyznaczyć jej wysokość, obliczając najpierw odcinek x .

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$15^2 + 8^2 = x^2$ $225 + 64 = x^2$ $289 = x^2$ $\sqrt{289} = x$ $17 = x$	
		$h^2 + 4^2 = 17^2$ $h^2 + 16 = 289$ $h^2 = 289 - 16$ $h = \sqrt{273}$	
		$P_2 = \frac{8 \cdot \sqrt{273}}{2} = 4\sqrt{273}$	→ pole jednej ściany (pole trójkąta o podstawie 8 i wysokości $\sqrt{273}$)
		$P_b = P_1 + P_2$	→ pole powierzchni bocznej to suma pól trójkątów ciemnozielonych i jasnozielonego
		$P_b = 120 + 4\sqrt{273}$	

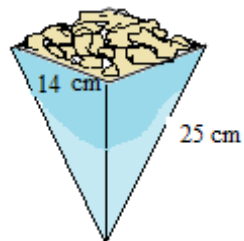


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>3. Obliczamy pole powierzchni całkowitej</p> <p>$P_c = P_p + P_b$ → powierzchnia całkowita to suma pola podstawy i powierzchni bocznej</p> <p>$P_c = 16\sqrt{3} + 120 + 4\sqrt{273}$</p> <p>$P_c = 120 + 16\sqrt{3} + 4\sqrt{273}$</p> <p>Odpowiedź. Pole powierzchni ostrosłupa równa się $120 + 16\sqrt{3} + 4\sqrt{273}$.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

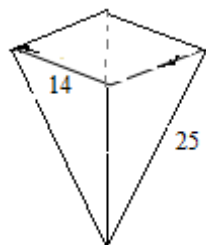
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0182
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0182/W
3	Tytuł	Pole powierzchni ostrosłupa w kontekście praktycznym
4	Słowa kluczowe	Ostrosłup, siatka, pole powierzchni
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Przykład</p> <p>Producent opakowań, wprowadził na rynek, pudełko w kształcie ostrosłupa prawidłowego czworokątnego o wymiarach podanych na rysunku. Ile kartonu potrzeba na wykonanie jednego opakowania, jeżeli na „języczek” służący do sklejenia opakowania potrzeba 2% powierzchni opakowania? Wynik podaj z dokładnością do 1 cm².</p> <p>Rysunek proszę umieścić obok treści zadania</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



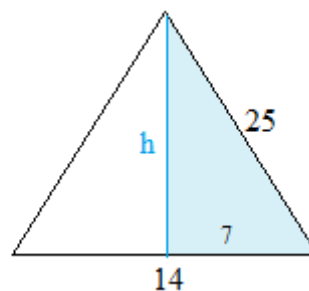
Rozwiązanie :

Wykonujemy rysunek pomocniczy i zaznaczamy wielkości znane z treści zadania



Pole powierzchni opakowania to pole ścian bocznych (ostrosłup bez podstawy). Każda ściana jest trójkątem równoramiennym (ostrosłup prawidłowy czworokątny). Obliczamy pole jednej ściany, wyznaczając najpierw jej wysokość.

$$\begin{aligned}
 h^2 + 7^2 &= 25^2 \\
 h^2 + 49 &= 625 \\
 h^2 &= 576 \\
 h &= \sqrt{576} \\
 h &= 24
 \end{aligned}$$



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$P = \frac{14 \cdot 24}{2} = 168 \quad \rightarrow \text{pole jednej ściany (pole trójkąta o podstawie 14 i wysokości 24)}$ $P_b = 4 \cdot 168 = 672 \quad \rightarrow \text{pole powierzchni bocznej składa się z 4 jednakowych ścian o pow. 168cm}^2 \text{ każda}$ <p>2% liczby 672 = $0,02 \cdot 672 = 13,44 \quad \rightarrow$ tyle kartonu potrzeba na „języczek” do sklejenia</p> <p>$672 + 13,44 = 685,44 \approx 686 \rightarrow$ gdyby zaokrąglić zgodnie z zasadami to powinno być 685, ale wtedy zabrakłoby kartonu na wykonanie takiego opakowania</p> <p>Odpowiedź: Pole powierzchni opakowania równa się 686 cm^2.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0183
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0183/P
3	Tytuł	Pole powierzchni ostrosłupa w kontekście praktycznym
4	Słowa kluczowe	Ostrosłup, siatka, pole powierzchni
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Przykład

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Ile metrów materiału potrzeba na uszycie namiotu indiańskiego w kształcie ostrosłupa prawidłowego o podstawie sześciokąta o boku 0,6 m i krawędzi bocznej 1,8 m. Przyjmij, że $\sqrt{3} \approx 1,7$, $\sqrt{35} \approx 5,9$.

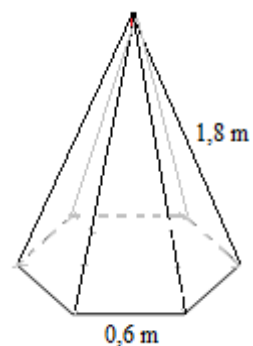
Wynik podaj z dokładnością do 0,01m².

Rysunek proszę umieścić obok treści zadania.



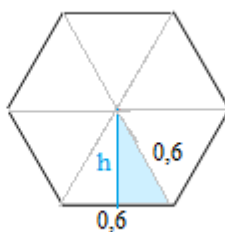
Rozwiązanie:

Wykonujemy rysunek pomocniczy i zaznaczamy wielkości znane z treści zadania

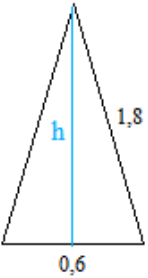


Na pole powierzchni namiotu składa się powierzchnia podłogi (podstawa ostrosłupa) i powierzchnia boczna (pole ścian bocznych ostrosłupa).

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

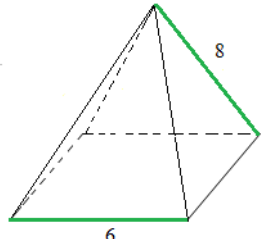
		<p>Obliczamy pole podstawy, wyliczając najpierw wysokość trójkąta</p> <p>I sposób - tw. Pitagorasa</p> $h^2 + (0,3)^2 = (0,6)^2$ $h^2 + 0,09 = 0,36$ $h^2 = 0,27$ $h = \sqrt{0,27}$ $h = \sqrt{0,09 \cdot 3}$ $h = 0,3\sqrt{3}$ <p>Zastosowanie ogólnego wzoru na pole trójkąta</p> $P = \frac{0,6 \cdot 0,3\sqrt{3}}{2}$ $P = 0,09\sqrt{3}$ $P_p = 6 \cdot 0,09\sqrt{3}$ $P_p = 0,54\sqrt{3}$ <p>Obliczamy pole powierzchni bocznej składającej się z 6 jednakowych trójkątów równoramiennych.</p> <p>II sposób – ze wzoru na wysokość w trójkącie równobocznym</p>  $h = \frac{0,6 \cdot \sqrt{3}}{2}$ $h = 0,3\sqrt{3}$ <p>Zastosowanie wzoru na pole trójkąta równobocznego</p> $P = \frac{(0,6)^2 \sqrt{3}}{4}$ $P = 0,09\sqrt{3}$ $P_p = 6 \cdot 0,09\sqrt{3}$ $P_p = 0,54\sqrt{3}$
--	--	--

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p> $h^2 + (0,3)^2 = (1,8)^2$ $h^2 + 0,09 = 3,24$ $h^2 = 3,15$ $h = \sqrt{3,15}$ $h = \sqrt{0,09 \cdot 35}$ $h = 0,3\sqrt{35}$ </p>  <p> $P = \frac{0,6 \cdot 0,3\sqrt{35}}{2} = 0,09\sqrt{35}$ → pole jednej ściany (pole trójkąta o podstawie 0,6 i wysokości $0,3\sqrt{35}$) </p> <p> $P_b = 6 \cdot 0,09\sqrt{35} = 0,54\sqrt{35}$ → pole powierzchni bocznej składa się z 6 jednakowych ścian o pow. $0,09\sqrt{35}$ m² każda) </p> <p> $P_c = P_p + P_b$ $P_c = 0,54\sqrt{3} + 0,54\sqrt{35}$ $P_c = 0,54(\sqrt{3} + \sqrt{35})$ → w miejsce $\sqrt{3}$ wstawiamy 1,7, a w miejsce $\sqrt{5}$ wstawiamy 5,9 </p> <p> $P_c = 0,54(1,7 + 5,9)$ $P_c = 5,4162 \approx 5,42$ → wynik podajemy z dokładnością do 0,01 m² </p> <p>Odpowiedź: Na wykonanie namiotu potrzeba 5,42 m² materiału.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0184
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0184/S
3	Tytuł	Pole powierzchni ostrosłupa
4	Słowa kluczowe	Ostrosłup, siatka, pole powierzchni
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. Wskaż zdanie prawdziwe:</p> <p>a) Ostrosłupem prawidłowym nazywamy ostrosłup, który w podstawie ma wielokąt foremny. b) Ostrosłupem prawidłowym nazywamy ostrosłup, krawędzie boczne są jednakowej długości. c) Ostrosłupem prawidłowym nazywamy ostrosłup, który w podstawie ma wielokąt foremny, a krawędzie boczne są jednakowej długości.</p> <p>Zadanie 2. Oblicz pole powierzchni narysowanego ostrosłupa prawidłowego czworokątnego</p> 



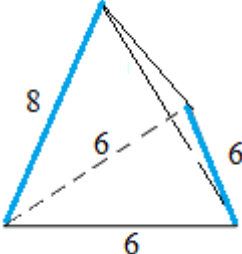
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		Zadanie 3. Oblicz pole powierzchni całkowitej ostrosłupa prawidłowego czworokątnego, którego pole podstawy wynosi 144 cm ² , a wysokość ściany bocznej 10 cm.
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0185
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0185/S
3	Tytuł	Pole powierzchni ostrosłupa
4	Słowa kluczowe	Ostrosłup, siatka, pole powierzchni
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1. Wskaż zdanie prawdziwe. a) Pole powierzchni całkowitej ostrosłupa to suma pola podstawy i ściany bocznej. b) Pole powierzchni całkowitej ostrosłupa to suma pola podstawy i powierzchni bocznej. c) Pole powierzchni całkowitej ostrosłupa to suma pola podstawy i powierzchni ścian bocznych. Zadanie 2. Oblicz pole powierzchni całkowitej narysowanego ostrosłupa prawidłowego trójkątnego.



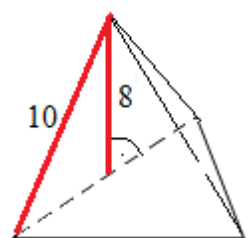
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		 <p>Zadanie 3. Oblicz pole powierzchni całkowitej ostrosłupa prawidłowego czworokątnego, którego krawędź podstawy równa się 10, a wysokość ściany bocznej jest o 20% krótsza niż krawędź podstawy.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0186
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0186/S
3	Tytuł	Pole powierzchni ostrosłupa
4	Słowa kluczowe	Ostrosłup, siatka, pole powierzchni
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 1. Oblicz pole powierzchni całkowitej narysowanego ostrosłupa prawidłowego trójkątnego.</p>  <p>Zadanie 2. Pole powierzchni całkowitej ostrosłupa o podstawie prostokąta jest równe 54 cm^2. Stosunek pola powierzchni całkowitej do pola powierzchni bocznej wynosi $5 : 4$. Oblicz długość jednej z krawędzi podstawy, wiedząc, że długość drugiej wynosi $0,9 \text{ dm}$.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0187
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0187/P
3	Tytuł	Odcinki i kąty w ostrosłupach – ostrosłup prawidłowy czworokątny
4	Słowa kluczowe	Bryła, ostrosłup, odcinek, kąt, wysokość
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word

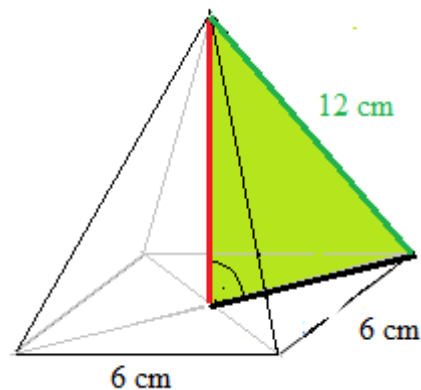
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Przykład 1.

Oblicz wysokość ostrosłupa prawidłowego czworokątnego, w którym krawędź podstawy ma 6 cm, a krawędź boczna 12 cm. Przyjmij, że $\sqrt{14} \approx 3,7$. Wysokość ostrosłupa podaj z dokładnością do 1 cm.

Rozwiązanie:

- Rysujemy ostrosłup zaznaczamy wielkości dane oraz zaznaczamy odpowiedni trójkąt prostokątny.



- Obliczamy połowę przekątnej

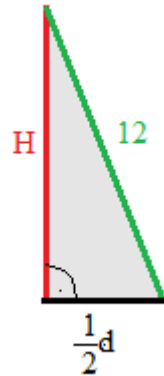
$$d = 6\sqrt{2} \quad \rightarrow \text{przekątna kwadratu o boku } a$$

$$\frac{1}{2}d = \frac{6\sqrt{2}}{2} = 3\sqrt{2}$$

- Obliczamy wysokość ostrosłupa korzystając z twierdzenia Pitagorasa



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



$$H^2 + (3\sqrt{2})^2 = 12^2$$

$$H^2 + 18 = 144$$

$$H^2 = 126$$

$$H = \sqrt{126} = \sqrt{9 \cdot 14}$$

$$H = 3\sqrt{14}$$

$$H \approx 3 \cdot 3,7 = 11,1$$

Odpowiedź: Wysokość ostrosłupa równa się 11 cm.

Przykład 2.

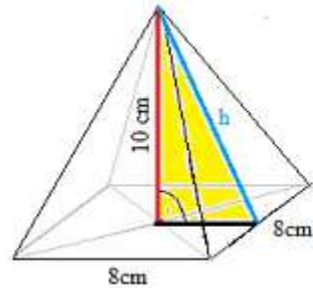
Wysokość ostrosłupa prawidłowego czworokątnego równa się 10 cm, krawędź podstawy równa się 8 cm. Oblicz pole powierzchni ostrosłupa z dokładnością do 1 cm². Przyjmij , że $\sqrt{29} \approx 5,4$.

Rozwiązanie:

Pole powierzchni ostrosłupa to suma pola podstawy i powierzchni bocznej. Aby obliczyć powierzchnię boczną należy wcześniej wyznaczyć wysokość ściany bocznej.

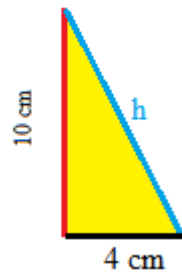
- Rysujemy ostrosłup zaznaczamy wielkości dane oraz zaznaczamy odpowiedni trójkąt prostokątny.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



W zaznaczonym trójkącie prostokątnym przyprostokątnymi są: wysokość ostrosłupa oraz połowa boku kwadratu. Przeciwprostokątną jest wysokość ściany bocznej ostrosłupa.

- Obliczamy wysokość ostrosłupa korzystając z twierdzenia Pitagorasa



$$10^2 + 4^2 = h^2$$

$$100 + 16 = h^2$$

$$\sqrt{116} = h$$

$$\sqrt{29 \cdot 4} = h$$

$$h = 2\sqrt{29}$$

$$h \approx 2 \cdot 5,4 = 10,8$$

- Obliczamy pole powierzchni bocznej

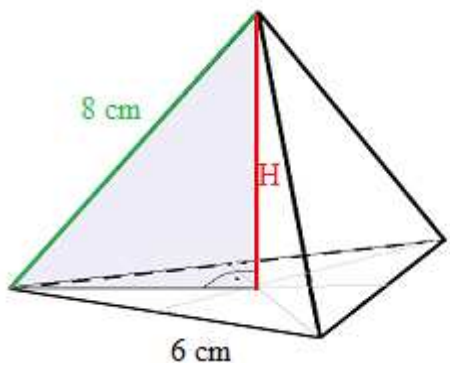


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$P_b = 4 \cdot \frac{8 \cdot 10,8}{2} \rightarrow \text{na powierzchnię boczną składają się 4 trójkąty o podstawie 8 cm}$ <p style="text-align: center;">i wysokości 10,8 każdy</p> $P_b = 172,8$ <ul style="list-style-type: none"> • Obliczamy pole podstawy $P_p = 8 \cdot 8 \rightarrow \text{w podstawie ostrosłupa jest kwadrat o boku 8 cm}$ $P_p = 64$ <ul style="list-style-type: none"> • Obliczamy pole powierzchni całkowitej $P_c = P_p + P_b \rightarrow \text{pole powierzchni całkowitej to suma pola podstawy i pola powierzchni bocznej}$ $P_c = 64 + 172,8$ $P_c = 236,8$ <p>Odpowiedź: Pole powierzchni całkowitej ostrosłupa równa się 237 cm².</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0188
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0188/P
3	Tytuł	Odcinki i kąty w ostrosłupach – ostrosłup prawidłowy trójkątny
4	Słowa kluczowe	Bryła, ostrosłup, odcinek, kąt, wysokość
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Przykład 1.</p> <p>Oblicz wysokość ostrosłupa prawidłowego trójkątnego, w którym krawędź podstawy ma 6 cm, a krawędź boczna 8 cm. Przyjmij, że $\sqrt{13} \approx 3,6$. Wysokość ostrosłupa podaj z dokładnością do 1 cm.</p> <p>Rozwiązanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rysujemy ostrosłup zaznaczamy wielkości dane oraz zaznaczamy odpowiedni trójkąt prostokątny. <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>→ W zaznaczonym trójkącie prostokątnym przyprostokątnymi są: wysokość ostrosłupa oraz $\frac{2}{3}$ wysokości trójkąta równobocznego</p> <p>Przeciwprostokątną jest krawędzią boczną ostrosłupa.</p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> • Obliczamy $\frac{2}{3}$ wysokości trójkąta równobocznego $h = \frac{6 \cdot \sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3}$ <p>→ wysokość trójkąta równobocznego o boku 6 cm</p>
---	----------------------------------	---

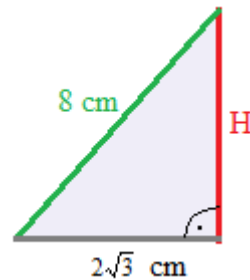


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

$$\frac{2}{3}h = \frac{2}{3} \cdot 3\sqrt{3}$$

$$\frac{2}{3}h = 2\sqrt{3}$$

- Obliczamy wysokość ostrosłupa korzystając z twierdzenia Pitagorasa



$$H^2 + (2\sqrt{3})^2 = 8^2$$

$$H^2 + 12 = 64$$

$$H^2 = 52$$

$$H = \sqrt{52} = \sqrt{4 \cdot 13}$$

$$H = 2\sqrt{13}$$

$$H \approx 2 \cdot 3,6 = 7,2$$

Odpowiedź: Wysokość ostrosłupa równa się 7 cm.

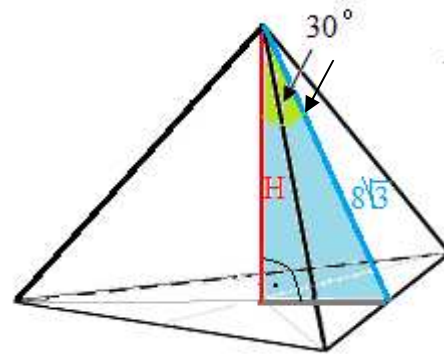
Przykład 2.

W ostrosłupie prawidłowym trójkątnym wysokość ściany bocznej o długości $8\sqrt{3}$ tworzy z wysokością ostrosłupa kąt 30° . Oblicz objętość tego ostrosłupa.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

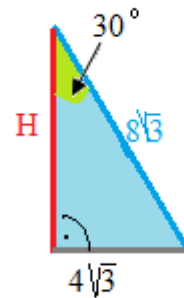
Rozwiązanie:

- Rysujemy ostrosłup, zaznaczamy wielkości dane oraz zaznaczamy odpowiedni trójkąt prostokątny.



→ W zaznaczonym trójkącie prostokątnym przyprostokątnymi są: wysokość ostrosłupa oraz $\frac{1}{3}$ wysokości trójkąta równobocznego. Przeciwprostokątną jest wysokość ściany bocznej.

- Obliczamy krótszą przyprostokątną, korzystając z własności szczególnych trójkątów prostokątnych.



→ W szczególnym trójkącie prostokątnym o kącie ostrym 30° , przyprostokątna leżąca naprzeciwko tego kąta jest dwa razy krótsza od przeciwprostokątnej tego trójkąta.

- Obliczamy wysokość ostrosłupa, korzystając z twierdzenia Pitagorasa

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

$$H^2 + (4\sqrt{3})^2 = (8\sqrt{3})^2$$

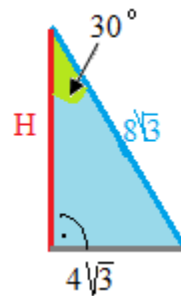
$$H^2 + 48 = 192$$

$$H^2 = 144$$

$$H = 12$$

• Obliczamy pole podstawy ostrosłupa

- wyznaczamy wysokość h trójkąta równobocznego



→ Przyprostokątna $4\sqrt{3}$ jest $\frac{1}{3}$ wysokości trójkąta równobocznego będącego podstawą ostrosłupa

$$\frac{1}{3}h = 4\sqrt{3}$$

$$h = 12\sqrt{3}$$

- wyznaczamy bok a trójkąta równobocznego (podstawy ostrosłupa), korzystając ze wzoru na wysokość w trójkącie równobocznym o boku a

$$h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$$

$$12\sqrt{3} = \frac{a\sqrt{3}}{2}$$

$$a = 24$$

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		$P_p = \frac{24 \cdot 12\sqrt{3}}{2} \rightarrow \text{pole trójkąta o podstawie } 12 \text{ cm i wysokości } 12\sqrt{3} \text{ cm}$ $P_p = 144\sqrt{3}$ <ul style="list-style-type: none">• Obliczamy objętość ostrosłupa $V = \frac{144\sqrt{3} \cdot 12}{3}$ $V = 576\sqrt{3}$ <p>Odpowiedź: Objętość ostrosłupa równa się $576\sqrt{3} \text{ cm}^3$</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

XI. Statystyka opisowa

Tematyka zajęć	Zakres indywidualizacji na lekcji		
	Uczeń z zaległościami	Uczeń przeciętny	Uczeń zdolny
Statystyka opisowa			
Czytanie danych przedstawionych w postaci tabeli i w postaci diagramów	Uczniowie odczytują informacje przedstawione w postaci tabeli TIK_0316		Uczniowie odczytują informacje przedstawione w postaci tabeli TIK_0317
	Nauczyciel prosi uczniów o zapoznanie się i przeanalizowanie przykładów z zastosowania tabeli łodygowo – listkowej e_learn_0189		
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie zadań z fiszki problemowej TIK_0318		
	e-learn_0190	e-learn_0191	e-learn_0192
	e-learn_0193		
Czytanie danych przedstawionych w postaci diagramów kołowych i wykresów	Lekcja 1		
	Uczniowie odczytują informacje przedstawione za pomocą diagramu kołowego TIK_0319		
	Nauczyciel prosi uczniów o przeanalizowanie fiszki problemowej e – learn_0194		
	Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne Tab_0100 (uczniowie układają diagram kołowy z podanych części, a następnie odczytują dane)		Uczniowie wykonują ćwiczenie interaktywne Tab_0101 (uczniowie układają diagram kołowy z podanych części, a następnie odczytują dane)
	e-learn_0195	e-learn_0196	e-learn_0197
	Lekcja 2		
	Uczniowie odczytują informacje przedstawione za pomocą wykresu TIK_0320		
e-learn_0198	e-learn_0199	e-learn_0200	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Co to jest średnia?	Nauczyciel wyjaśnia uczniom pojęcie średniej arytmetycznej korzystając z prezentacji TIK_0321		
	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie fiszki problemowej TIK_0322 (uczniowie poprzez rozwiązanie problemu formułują określenie mediany w przypadku nieparzystej liczby danych)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie fiszki problemowej TIK_0323 (uczniowie poprzez rozwiązanie problemu formułują określenie mediany w przypadku nieparzystej liczby danych)	Nauczyciel prosi uczniów o rozwiązanie fiszki problemowej TIK_0324 (uczniowie poprzez rozwiązanie problemu formułują określenie mediany w przypadku nieparzystej liczby danych)
	Nauczyciel korzystając z prezentacji TIK_0325 wyjaśnia uczniom obliczanie mediany przy parzystej i nieparzystej liczbie danych w szeregu. W trakcie prezentacji uczniowie wykonują ćwiczenia		
	Nauczyciel prosi uczniów o wykonanie ćwiczeń Tab_0102 (wyznaczanie średniej arytmetycznej i mediany zestawu danych)	Nauczyciel prosi uczniów o wykonanie ćwiczeń Tab_0103 (wyznaczanie średniej arytmetycznej i mediany zestawu danych)	Nauczyciel prosi uczniów o wykonanie ćwiczeń Tab_0104 (wyznaczanie średniej arytmetycznej i mediany zestawu danych)
	Do wykonania zadania domowego nauczyciel dzieli uczniów na grupy jednorodne (pozyskanie danych statystycznych z urzędu miasta lub gminy, straży pożarnej, ośrodka zdrowia)		
	e-learn_0201	e-learn_0202	e-learn_0203
	Zbieranie i przedstawianie danych statystycznych	Lekcja 1.	
Uczniowie przedstawiają dane w różnych formach graficznych wykonując ćwiczenia Tab_0105		Uczniowie przedstawiają dane w różnych formach graficznych wykonując ćwiczenia Tab_0106	Uczniowie przedstawiają dane w różnych formach graficznych wykonując ćwiczenia Tab_0107
Uczniowie pracują w grupach jednorodnych, w takim składzie jak wykonywali e-learn_0201 – 0203. Kolejne grupy referują zgromadzone informacje na temat swojego miasta, gminy, a następnie przedstawiają je w dogodnej dla siebie formie graficznej. Opracowane materiały umieszczone są na platformie Moodle.			
e-learn_0204 – wyszukiwanie i gromadzenie danych statystycznych na interesujące ucznia tematy.			
Lekcja 2.			

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	<p>Uczniowie pracują w grupach. Członkami jednej grupy są uczniowie którzy zgromadzili dane statystyczne z podobnych dziedzin (e-learn_0193 i e-learn_0204). Grupy, pod kierunkiem nauczyciela opracowują dane i przedstawiają je w dogodnej dla siebie formie graficznej.</p>		
	e-learn_0205		
	Lekcja 3.		
	W ramach wprowadzenia dobrego nastroju na lekcji uczniowie wykonują ćwiczenia Tab_0108	W ramach wprowadzenia dobrego nastroju na lekcji uczniowie wykonują ćwiczenia Tab_0109	W ramach wprowadzenia dobrego nastroju na lekcji uczniowie wykonują ćwiczenia Tab_0110
	<p>Uczniowie wrzucają do pudełka wypełnione przez siebie anonimowe ankiety. Następuje podział na grupy. Członek każdej grupy losuje z pudełka ankietę. Zespoły opatrują ankietę i wybrane dane z ankiety do opracowania (każda grupa inne) znakiem grupy. Dane należy opracować z podziałem na płeć. Zespoły wymieniają się ankietami celem uzyskania wszystkich danych. Grupy opracowują dane w dwóch różnych formach graficznych, a następnie rozwiązują fiszkę problemową TIK_0326</p>		
	Uczniowie wypełniają kwiatek do bukietu wiedzy i umiejętności TIK_0327		
Zdarzenia losowe	Nauczyciel wyjaśnia uczniom pojęcie zdarzenia losowego korzystając z prezentacji TIK_0328		
	Uczniowie zapisują wszystkie możliwe wyniki doświadczenia losowego w formie tabelki wykonując ćwiczenia Tab_0111		
	Nauczyciel prezentuje zapis wyników doświadczenia losowego w formie drzewka TIK_0329		
	Nauczyciel wyjaśnia pojęcie prawdopodobieństwa TIK_0330.		
	Uczniowie obliczają prawdopodobieństwo zajścia zdarzeń na przykładzie talii kart Tab_0112		



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

1. Aplikacje TIK

Lp.	Pozycja	Opis pozycji																									
1	Identyfikator pozycji	TIK_0316																									
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0316/S																									
3	Tytuł	Czytanie danych przedstawionych w tabeli																									
4	Słowa kluczowe	Tabela, dane, czytanie																									
5	Etap edukacyjny	3																									
6	Rodzaj adresata	2, 3																									
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>W tabeli przedstawiono kwartalne dane o liczbie wypadków w pewnym mieście wojewódzkim</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2008</th> <th>2009</th> <th>2010</th> <th>2011</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>422</td> <td>177</td> <td>156</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>353</td> <td>241</td> <td>333</td> <td>271</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>372</td> <td>281</td> <td>298</td> <td>255</td> </tr> <tr> <td>IV</td> <td>288</td> <td>280</td> <td>284</td> <td>292</td> </tr> </tbody> </table> <p>a) W którym kwartale i którego roku było najwięcej wypadków, a w którym najmniej? b) W którym kwartale liczba wypadków nie przekroczyła 100? c) W którym roku liczba wypadków była mniejsza niż 1000?</p> <p>Zadanie 2</p> <p>W tabeli przedstawiono dziesięć najstarszych polskich parków narodowych.</p>		2008	2009	2010	2011	I	422	177	156	250	II	353	241	333	271	III	372	281	298	255	IV	288	280	284	292
	2008	2009	2010	2011																							
I	422	177	156	250																							
II	353	241	333	271																							
III	372	281	298	255																							
IV	288	280	284	292																							



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

L.p.	Nazwa parku narodowego	Rok utworzenia	Powierzchnia(km ²)
1.	Babiogórski Park Narodowy	1954	33,91
2.	Białowiecki Park Narodowy	1932	105,17
3.	Kampinoski Park Narodowy	1959	385,49
4.	Karkonoski Park Narodowy	1959	55,81
5.	Ojcowski Park Narodowy	1956	21,46
6.	Pieniński Park Narodowy	1932	23,46
7.	Świętokrzyski Park Narodowy	1950	76,26
8.	Tatrzański Park Narodowy	1954	211,64
9.	Wielkopolski Park Narodowy	1957	75,84
10.	Woliński Park Narodowy	1960	109,37

- Który park narodowy zajmuje największą powierzchnię?
- W którym roku powstał park narodowy o najmniejszej powierzchni?
- Który z parków powstał w tym samym roku co Babiogórski Park Narodowy?
- Który park narodowy jest o 4 lata starszy od Wolińskiego Parku Narodowego?
- Który park narodowy ma powierzchnię większą niż 100 km², a mniejszą niż 200 km².

Zadanie 3.

Tabela przedstawia rozkład jazdy pociągu linii Katowice – Warszawa.

Rozkład jazdy ważny od 20. 10. 2013 r.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

			Przyjazd	Stacja	Odjazd
			-	Katowice	03 : 36
			03 : 46	Sosnowiec Główny	03 : 47
			03 : 55	Dąbrowa Górnicza	03 : 56
			04 : 12	Zawiercie	04 : 13
			04 : 23	Myszków	04 : 24
			04 : 47	Częstochowa	04 : 50
			05 : 29	Radomsko	05 : 30
			06 : 16	Piotrków Trybunalski	06 : 17
			06 : 50	Koluszki	06 : 51
			08 : 30	Warszawa Zachodnia	08 : 32
			08 : 37	Warszawa Centralna	08 : 41
			08 : 48	Warszawa Wschodnia	-
		<p>a) O której godzinie pociąg przyjechał do Częstochowy, jeżeli trasa przebiegała bez zakłóceń?</p> <p>b) Jak długo trwał postój pociągu na dworcu w Koluszkach?</p> <p>c) Na której stacji pociąg stał najdłużej?</p> <p>d) Pan Karol wsiadł do pociągu w Radomsku i wysiadł na najbliższej stacji. Ile czasu trwała podróż pana Karola?</p>			
8	Uwagi lub zalecenia				



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji																																
1	Identyfikator pozycji	TIK_0317																																
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0317/S																																
3	Tytuł	Czytanie danych przedstawionych w tabeli																																
4	Słowa kluczowe	Tabela, dane, czytanie																																
5	Etap edukacyjny	3																																
6	Rodzaj adresata	1																																
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word Zadanie 1.</p> <p>Tabela przedstawia zestawienie oglądalności wśród stacji newsowych w październiku roku 2012 i 2013.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Stacja</th> <th>Miesiąc</th> <th>Rok</th> <th>Liczba widzów</th> <th>Udział procentowy w rynku telewizyjnym</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">TVN 24</td> <td>październik</td> <td>2013</td> <td>181 422</td> <td>3,09%</td> </tr> <tr> <td>październik</td> <td>2012</td> <td>190 017</td> <td>3,21%</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">TVP Info</td> <td>październik</td> <td>2013</td> <td>72 471</td> <td>1,24%</td> </tr> <tr> <td>październik</td> <td>2012</td> <td>201 950</td> <td>3,40%</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Polsat News</td> <td>październik</td> <td>2013</td> <td>55 872</td> <td>0,95%</td> </tr> <tr> <td>październik</td> <td>2012</td> <td>49 142</td> <td>0,83%</td> </tr> </tbody> </table>	Stacja	Miesiąc	Rok	Liczba widzów	Udział procentowy w rynku telewizyjnym	TVN 24	październik	2013	181 422	3,09%	październik	2012	190 017	3,21%	TVP Info	październik	2013	72 471	1,24%	październik	2012	201 950	3,40%	Polsat News	październik	2013	55 872	0,95%	październik	2012	49 142	0,83%
Stacja	Miesiąc	Rok	Liczba widzów	Udział procentowy w rynku telewizyjnym																														
TVN 24	październik	2013	181 422	3,09%																														
	październik	2012	190 017	3,21%																														
TVP Info	październik	2013	72 471	1,24%																														
	październik	2012	201 950	3,40%																														
Polsat News	październik	2013	55 872	0,95%																														
	październik	2012	49 142	0,83%																														



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		Superstacja	październik	2013	14 899	0,25%
			październik	2012	12 817	0,22%
	<p>a) Ilu widzów oglądało programy informacyjne nadawane przez Superstacje w październiku 2013 roku?</p> <p>b) Która stacja była liderem wśród stacji informacyjnych w październiku 2012 roku?</p> <p>c) Która stacja odnotowała największy spadek oglądalności w porównywalnym okresie?</p> <p>d) O ile punktów procentowych wzrósł udział w rynku telewizyjnym Superstacji w październiku 2013 roku w porównaniu do października 2012 r.</p> <p>e) O ile procent mniej, niż w analogicznym miesiącu rok wcześniej, widzów oglądało programy informacyjne nadawane przez TVN 24?</p> <p>f) Ułóż dwa pytania do danych przedstawionych w tabeli.</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Rozkład odjazdów linii tramwajowej nr 11</p> <p>6 28 48</p> <p>7 08 28 48</p> <p>8 08 26 48</p> <p>9 06 26 46</p> <p>10 06 26 46</p> <p>11 06 26 46</p> <p>12 06 26 46</p> <p>13 06 26 46</p> <p>14 08 28 48</p> <p>15 08 28 48</p> <p>16 08 28 48</p> <p>17 08 28 48</p>					



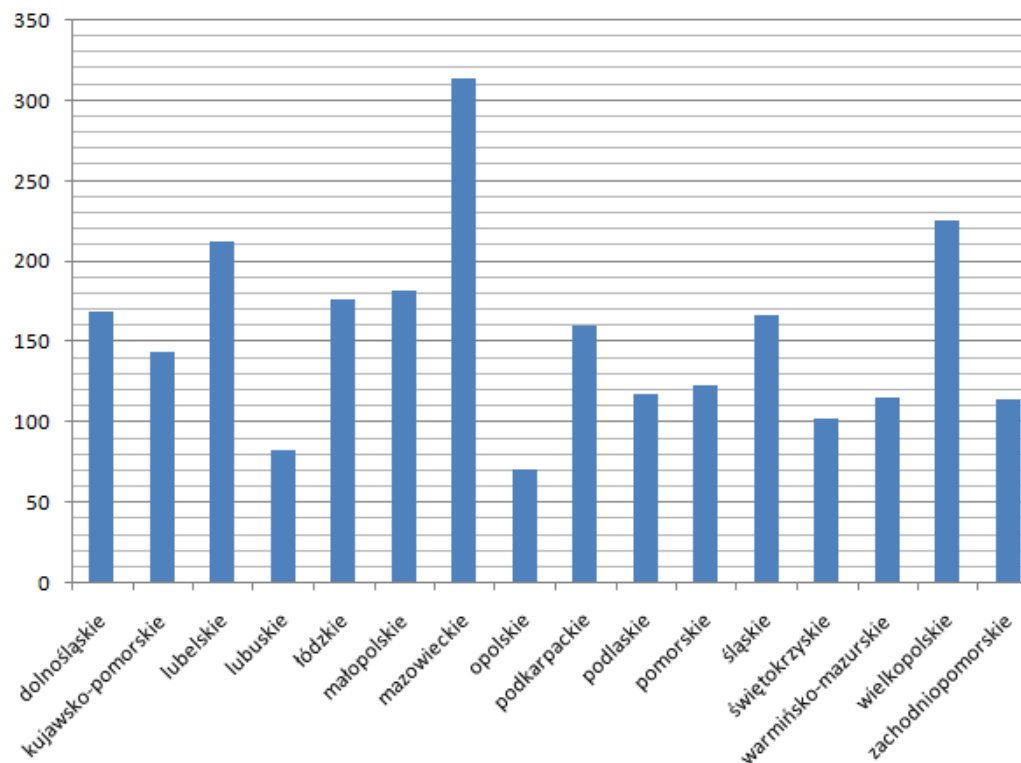
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>a) Między którymi godzinami kursuje tramwaj linii 11?</p> <p>b) Ile razy w ciągu godziny odjeżdża z przystanku tramwaj?</p> <p>c) Pan Adam o 12:20 czekał na tramwaj, gdy przypomniało mu się, że nie zabrał z domu ważnych dokumentów. Drogę do domu i powrotem pokonał w czasie 25 minut. W domu spędził 5 minutę. Ile minut czekał na tramwaj po powrocie na przystanek?</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0318
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0318/W
3	Tytuł	Czytanie danych przedstawionych w postaci diagramów słupkowych
4	Słowa kluczowe	Diagram, dane, czytanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Diagram przedstawia liczbę gmin w poszczególnych województwach (stan na 1 I 2008)</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



- Ile województw jest w Polsce?
- W którym województwie jest najmniej gmin?
- Ile gmin ma województwo podkarpackie?
- W ilu województwach jest więcej gmin niż w województwie małopolskim?

Zadanie 2.

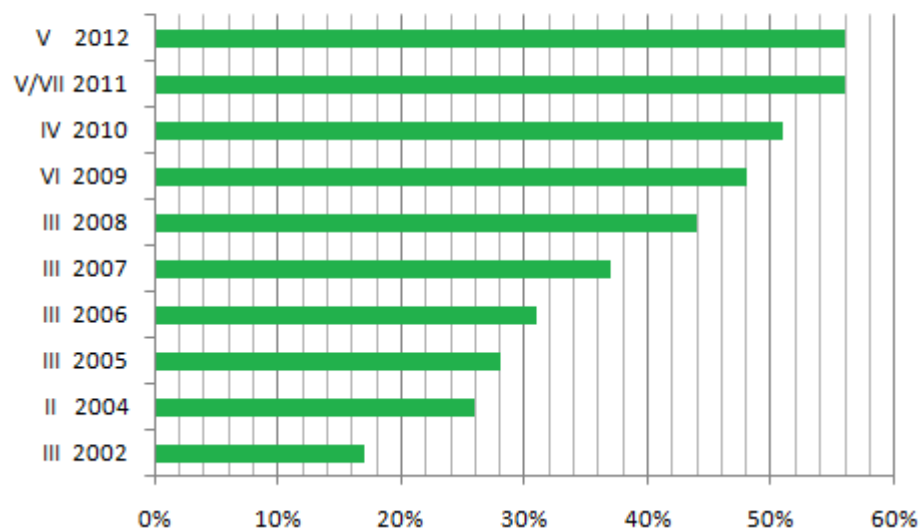
Diagram słupkowy ilustruje wyniki badań nad popularnością Internetu wśród Polaków .



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Czy korzysta pan/pani z internetu (stron internetowych, poczty e-mail, komunikatora internetowego itp.) przynajmniej raz w tygodniu?

Odpowiedzi twierdzące



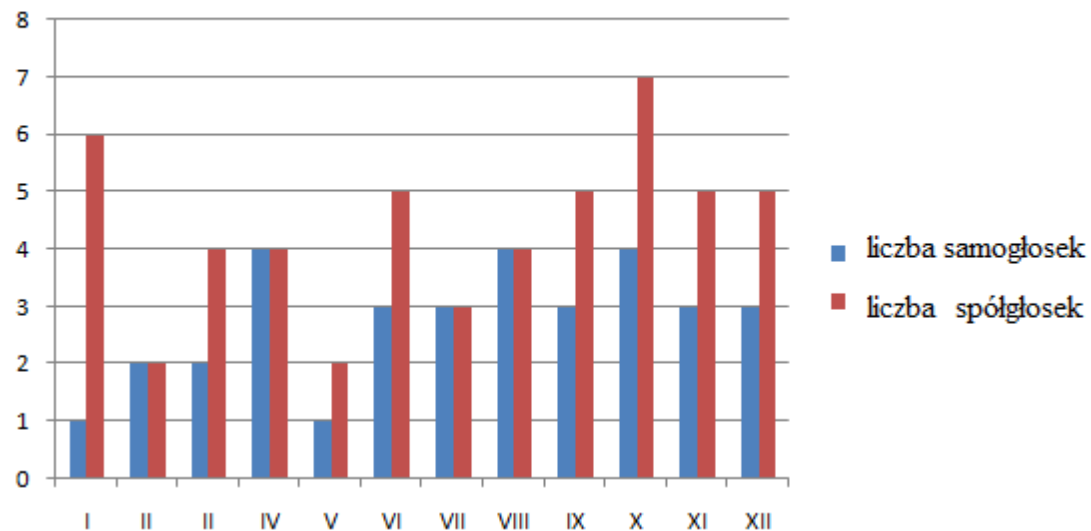
- Ile razy prowadzono badania?
- W którym miesiącu najczęściej przeprowadzano badania?
- W którym roku liczba osób korzystających w Internecie przynajmniej raz w tygodniu wynosiła 44%?
- W którym roku, nie odnotowano wzrostu użytkowników Internetu?



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Zadanie 3.

Rozkład samogłosek i spółgłosek w nazwach poszczególnych miesięcy

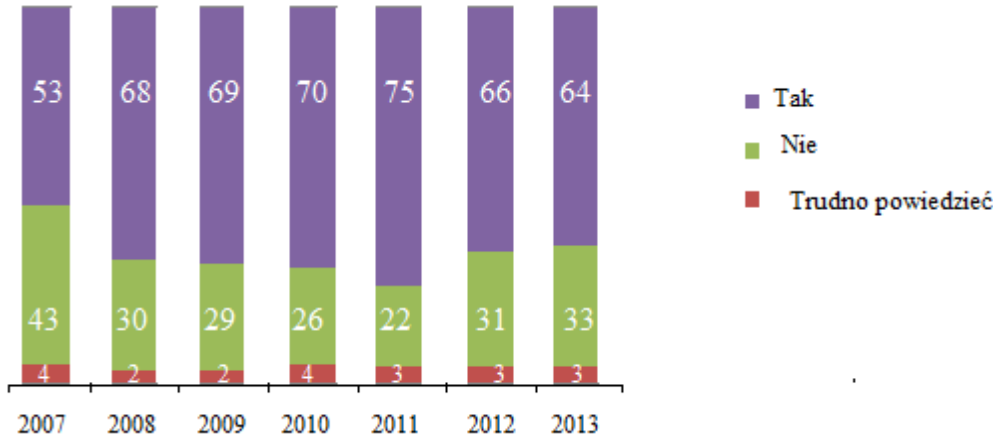


- Który miesiąc w swojej nazwie ma najwięcej spółgłosek?
- Który miesiąc w swojej nazwie ma 50% samogłosek?
- Ile jest miesięcy, które w swojej nazwie mają 3 samogłoski i 5 spółgłosek?
- Ile jest miesięcy, których nazwa składa się z 8 liter?

Zadanie 4.

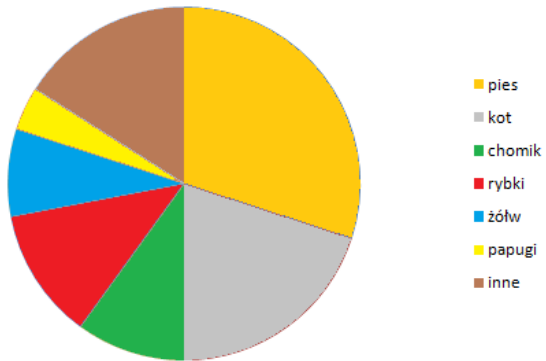
Poniższy diagram przedstawia poczucie bezpieczeństwa Polaków wyrażone w procentach.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p style="text-align: center;">"Czy, Pana(i) zdaniem, Polska jest krajem, w którym żyje się bezpiecznie?"</p>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Rok</th> <th>Tak</th> <th>Nie</th> <th>Trudno powiedzieć</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2007</td> <td>53</td> <td>43</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2008</td> <td>68</td> <td>30</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2009</td> <td>69</td> <td>29</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>70</td> <td>26</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2011</td> <td>75</td> <td>22</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>66</td> <td>31</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2013</td> <td>64</td> <td>33</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> <p> a) W którym roku największy odsetek Polaków, uważał, że Polska nie jest krajem bezpiecznym? b) W którym roku odsetek osób niezdecydowanych był najniższy? c) O ile punktów procentowych wzrosło poczucie bezpieczeństwa w roku 2011 w stosunku do roku 2010? d) Czy to prawda, że odsetek Polaków uważających swój kraj za bezpieczny nigdy nie spadł poniżej 52% w całym okresie objętym badaniem? </p>	Rok	Tak	Nie	Trudno powiedzieć	2007	53	43	4	2008	68	30	2	2009	69	29	2	2010	70	26	4	2011	75	22	3	2012	66	31	3	2013	64	33	3
Rok	Tak	Nie	Trudno powiedzieć																															
2007	53	43	4																															
2008	68	30	2																															
2009	69	29	2																															
2010	70	26	4																															
2011	75	22	3																															
2012	66	31	3																															
2013	64	33	3																															
8	Uwagi lub zalecenia																																	

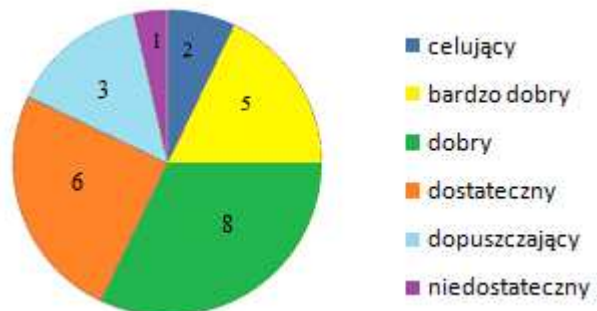
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0319
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0319/W

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3	Tytuł	Czytanie danych przedstawionych w postaci diagramów kołowych
4	Słowa kluczowe	Diagram, dane, czytanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Diagram przedstawia wyniki ankiety przeprowadzonej wśród uczniów na temat „Moje ulubione zwierzątko”. Na podstawie diagramu odpowiedz na poniższe pytania?</p>  <p>a) Które zwierzę cieszy się największą popularnością wśród osób biorących udział w ankiecie?</p> <p>b) Więcej osób woli papugi czy chomiki?</p> <p>c) Czy prawie tyle samo badanych osób lubi psa co chomika i rybki razem?</p> <p>d) Czy na podstawie wyników ankiety można określić ile osób wzięło w niej udział?</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Na diagramie kołowym przedstawiono zestawienie oceny ze sprawdzianu z matematyki</p>



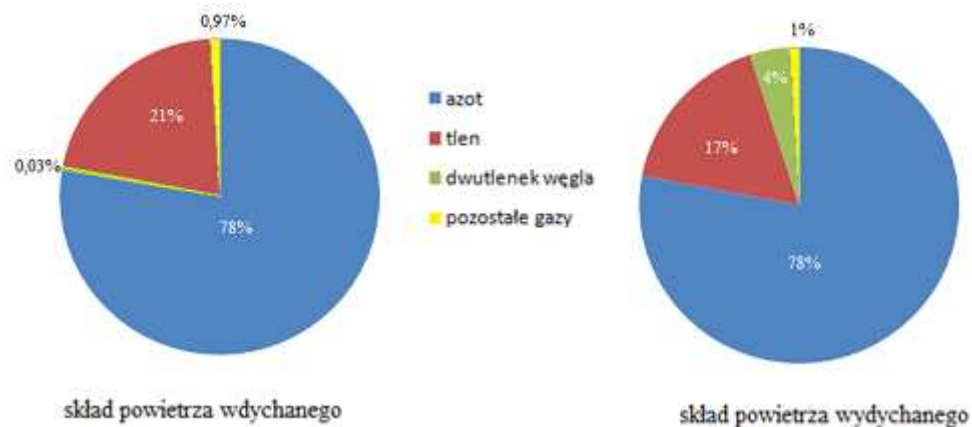
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



- Ilu uczniów pisało sprawdzian?
- Ilu uczniów otrzymało ocenę wyższą niż dostateczny?
- Jaki procent uczniów piszących sprawdzian otrzymało ocenę celującą?
- O ile procent mniej uczniów otrzymało ocenę bardzo dobrą niż dobrą?

Zadanie 3.

Diagramy kołowe przedstawiają skład procentowy powietrza wdychanego i wydychanego przez człowieka.





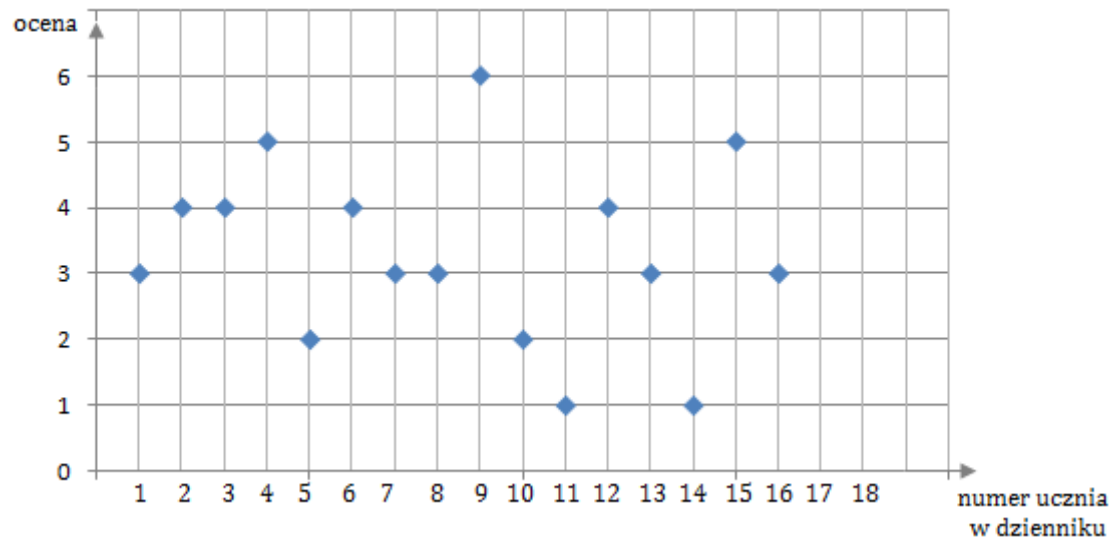
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>a) Z ilu składników złożone jest powietrze wdychane, a z ilu powietrze wydychane?</p> <p>b) Jak zmienia się ilość tlenu podczas oddychania?</p> <p>c) Którego składnika jest najmniej w powietrzu wydychanym, a którego w powietrzu wdychanym?</p> <p>d) Ilość którego składnika nie ulega zmianie podczas oddychania ?</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0320
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0320/W
3	Tytuł	Czytanie danych przedstawionych w postaci wykresów
4	Słowa kluczowe	Wykres, dane, czytanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Wykres przedstawia wynik sprawdzianu z matematyki.</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Korzystając z diagramu odpowiedz na pytania:

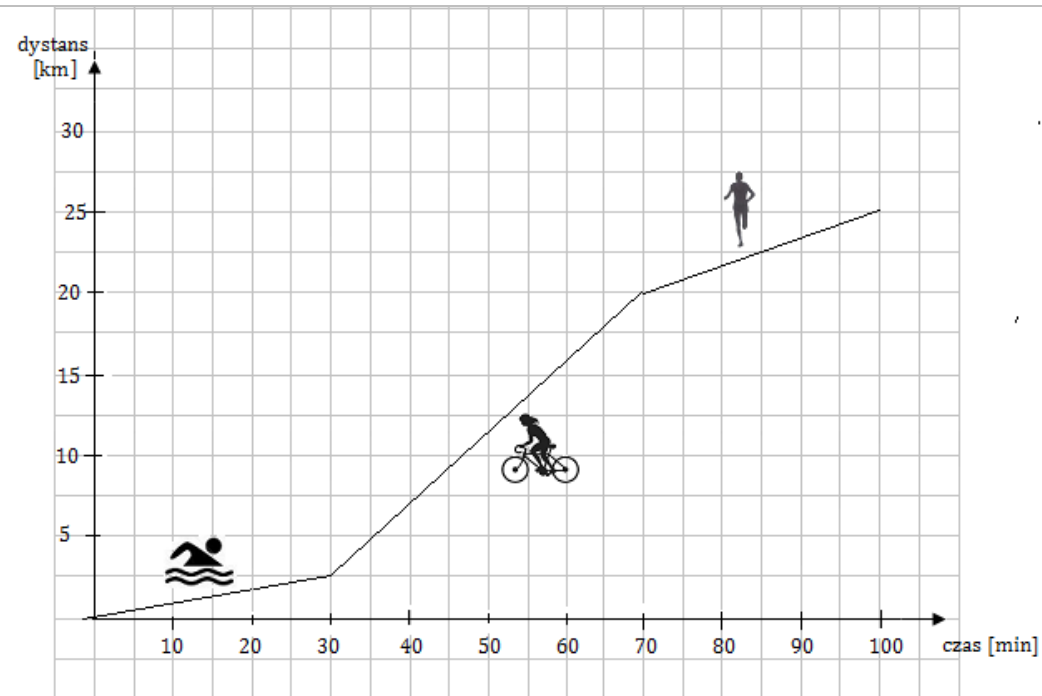
- Ilu uczniów pisało sprawdzian?
- Jaką ocenę otrzymał uczeń z numerem 12?
- Ilu uczniów otrzymało ocenę dobrą?
- Jaka najczęściej pojawiała się ocena ?
- Która ocena pojawiła się tylko raz i który uczeń ją otrzymał?

Zadanie 2.

Triathlon to dyscyplina sportowa składająca się z pływania, jazdy na rowerze i biegu. Konkurencja rozpoczyna się pływaniem, a kończy biegiem do mety.

Poniższy wykres przedstawia kolejne etapy triathlonu. Na podstawie wykresu odpowiedz na pytania:

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

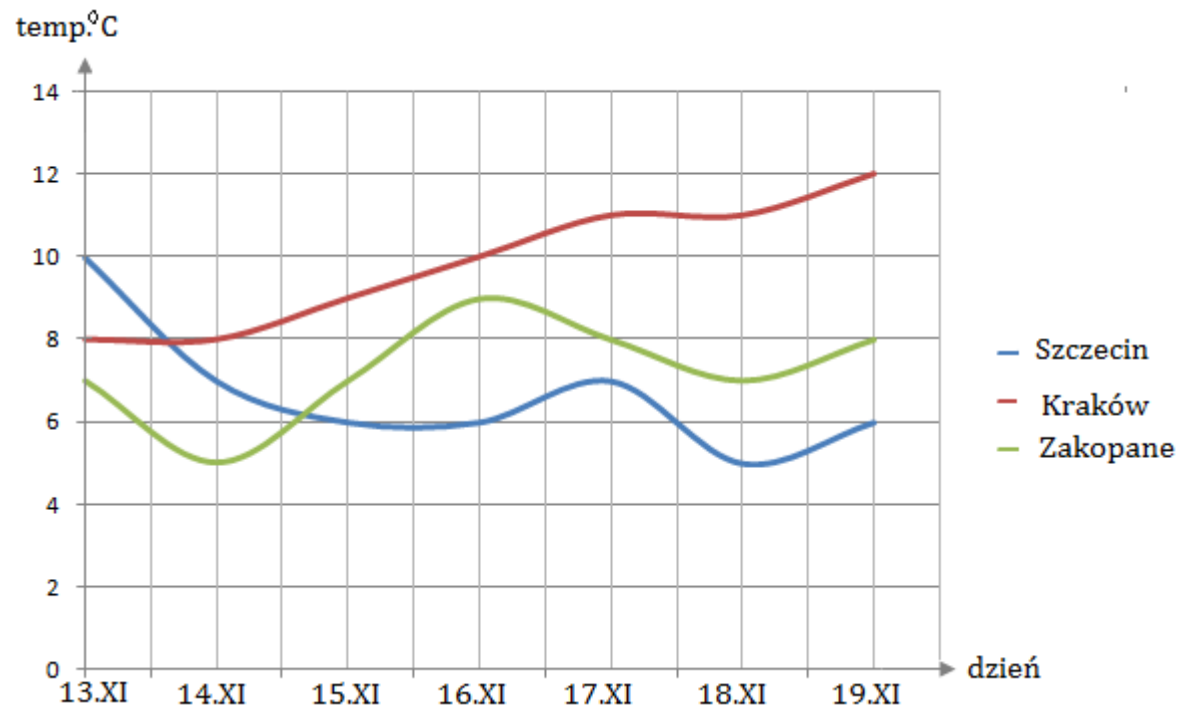


- Na jakim dystansie zawodnicy płyną?
- O ile kilometrów dłużej zawodnicy jadą na rowerze niż biegają?
- Jak długi jest dystans triatlonu?
- Z jaką średnią prędkością jechał zawodnik na rowerze?
- Jakim procentem całej trasy jest bieg?
- O ile procent trasa biegu jest krótsza od trasy, którą zawodnicy pokonują rowerem?

Zadanie 3.

Wykres przedstawia jak zmieniała się temperatura w Szczecinie, Krakowie i Zakopanem w tych samych dniach 2013 roku.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



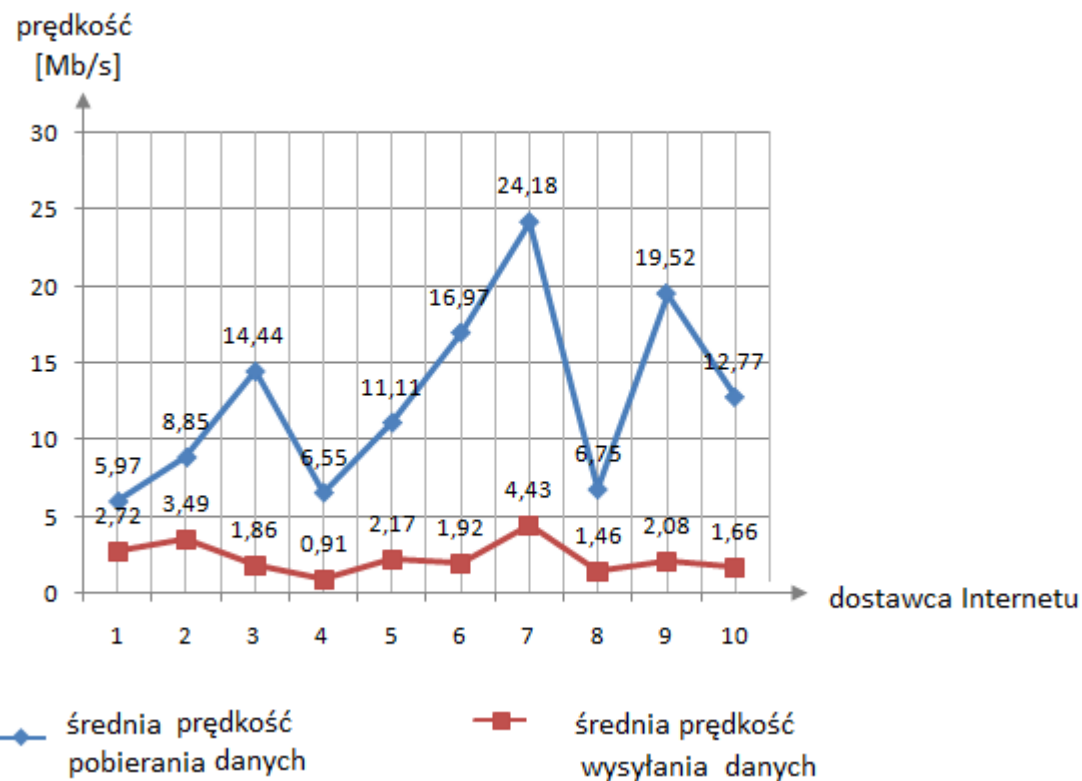
- Określ, w których dniach temperatura w każdym z tych miast miała powyżej 7°C?
- Określ, w którym z tych miast różnica między najniższą, a najwyższą temperaturą była najmniejsza?
- Jaka była temperatura w Krakowie i Szczecinie jeżeli w Zakopanem było 8°C?
- Jak zmieniała się temperatura w Szczecinie i Zakopanem, gdy temperatura w Krakowie rosła?

Zadanie 4.

Przeprowadzono badania nad szybkością pobierania i wysyłania danych w Internecie. Badania przeprowadzono we wrześniu 2013 roku, a jego wyniki przedstawiono na wykresie.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



1. GTS Poland Sp. z o.o.
2. Polkomtel Sp. z o.o.
3. Toya Sp. z o.o.
4. Neostrada Plus
5. Telefonía Dialog Sp.

6. Vectras S.A.
7. UPS Polska Sp. z o.o.
8. Netia S.A.
9. INEAS S.A
10. Multimedia Polska S.A.

- a) Który dostawca oferuje Internet o największej szybkości wysyłania danych?
- b) Który dostawca oferuje Internet o najniższej prędkości pobierania danych?



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>c) Jaka jest średnia prędkość pobierania danych u dostawcy Internetu Telefonii Dialog?</p> <p>d) Ilu dostawców Internetu oferuje średnią prędkość wysyłania danych Vectras?</p> <p>e) Ułóż dwa pytania do powyższego wykresu</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0321
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0321/M
3	Tytuł	Co to jest średnia?
4	Słowa kluczowe	Średnia arytmetyczna, suma, iloraz
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Slajd 1.</p> <p>Średnia arytmetyczna ocen-animacja</p> <p>Michał otrzymał z klasówek z matematyki następujące oceny 3,3, 4, 5.</p> <p>Jaką średnią ocenę z klasówek otrzymał Michał?</p> <p><u>Rozwiązanie:</u></p> <p>$3 + 3 + 4 + 5 = 15$ → suma wszystkich ocen</p> <p>$15 : 4 = 3,75$ → sumę ocen dzielimy przez liczbę ocen</p> <p>Odpowiedź: Średnia ocen Michała to 3,75.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

$$\text{Średnia ocen} = \frac{\text{suma ocen}}{\text{liczba ocen}}$$

Slajd 2.

Średnia temperatura

W ciągu tygodnia zanotowano następujące temperatury mierzone o tej samej porze 3°C, -2°C, -5°C, -1°C, 2°C, 1°C, 0°C. Jaka była średnia temperatura w ciągu tygodnia?

Rozwiązanie:

$$3 + (-2) + 5 + (-1) + 2 + 1 + 0 = 8 \quad \rightarrow \text{suma wszystkich temperatur}$$

$$8 : 7 = 1,1 \quad \rightarrow \text{sumę temperatur dzielimy przez liczbę temperatur}$$

Odpowiedź: Średnia temperatura wynosi około 1,1°C

$$\text{Średnia temperatura} = \frac{\text{suma temperatur}}{\text{liczba pomiarów}}$$

Slajd 3.

Średni wzrost

Na boisku znajdowało się sześciu siatkarzy o wzroście 198 cm, 210 cm, 198 cm, 201 cm, 198 cm, 210 cm. Jaki był średni wzrost zawodników?

$$3 \cdot 198 + 2 \cdot 210 + 201 = 1215 \quad \rightarrow \text{suma wzrostu wszystkich zawodników}$$

$$1215 : 6 = 202,5 \quad \rightarrow \text{suma wzrostu zawodników dzielimy przez liczbę zawodników}$$

Odpowiedź: Średni wzrost zawodnika wynosi 202,5 cm.

$$\text{Średni wzrost} = \frac{\text{suma wzrostów}}{\text{liczba zawodników}}$$

Slajd 4. Ćwiczenia dla ucznia

Ćwiczenie 1.

Do sekcji modelarskiej należy 5 dzieci w wieku, 8, 9, 12, 11, 15 lat. Oblicz średnią wieku dzieci należących do sekcji modelarskiej.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Ćwiczenie 2. Tabela przedstawia cenę sprzedaży euro w czterech kantorach. Oblicz średnią cenę euro.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Kantor 1</th> <th>Kantor 2</th> <th>Kantor 3</th> <th>Kantor 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cena sprzedaży w zł</td> <td>3,14</td> <td>3,12</td> <td>3,11</td> <td>3,15</td> </tr> </tbody> </table>		Kantor 1	Kantor 2	Kantor 3	Kantor 4	Cena sprzedaży w zł	3,14	3,12	3,11	3,15
	Kantor 1	Kantor 2	Kantor 3	Kantor 4								
Cena sprzedaży w zł	3,14	3,12	3,11	3,15								
8	Uwagi lub zalecenia											

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0322
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0322/S
3	Tytuł	Co to jest mediana?
4	Słowa kluczowe	Mediana, dane, wartość środkowa
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1. W klasie Zuzi tylko część dzieci otrzymuje regularnie cotygodniowe kieszonkowe.</p> <p>Marek – 12 zł Zuzia - 25 zł Wiktor – 20zł Bożena – 10 zł Agata - 12 zł Celina - 15 zł Marek - 15 zł</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>a) Uporządkuj wielkość kieszonkowego od wartości najmniejszej do największej.</p> <p>b) Ile liczb zostało uporządkowanych?</p> <p>c) Podkreśl kolorem wartość kieszonkowego znajdującą się dokładnie w środku szeregu danych.</p> <p>d) Liczba znajdująca się pośrodku serii danych uporządkowanych od najmniejszej do największej nazywa się medianą. Ile równa się mediana wielkości kieszonkowego?</p> <p>Zadanie 2. Zapisz 7 dowolnych liczb całkowitych. Uporządkuj je w kolejności od najmniejszej do największej. Wskaż medianę liczb.</p> <p>Zadanie 3. Uzupełnij zdanie. Mediana zestawu, o nieparzystej liczbie danych, uporządkowanych od najmniejszej do największej to liczba znajdująca się w szeregu danych.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0323
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0323/S
3	Tytuł	Co to jest mediana?
4	Słowa kluczowe	Mediana, dane, wartość środkowa
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1.



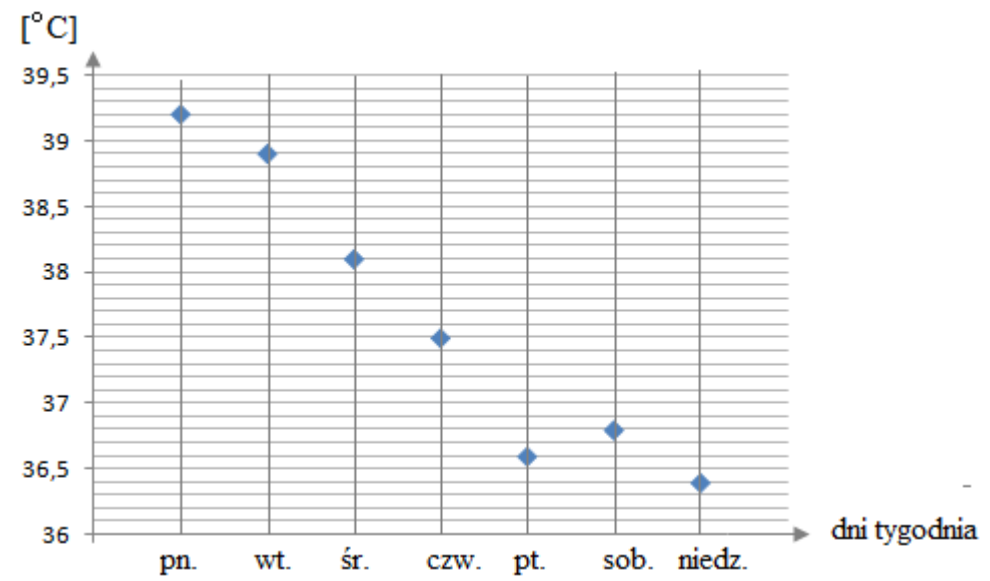
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		zawodnik	Z ₁	Z ₂	Z ₃	Z ₄	Z ₅	Z ₆	Z ₇	Z ₈	Z ₉
		Masa [kg]	75,3	74,1	71,4	89,0	72,3	73,8	75,4	74,6	82,4
		<p>Zważono 9 zawodników. Wyniki pomiaru zapisano w tabeli.</p> <p>a) Uporządkuj masy zawodników od wartości najmniejszej do największej.</p> <p>b) Ile liczb zostało uporządkowanych?</p> <p>c) Podkreśl kolorem wartość masy zawodnika znajdującą się dokładnie w środku szeregu danych.</p> <p>d) Liczba znajdującą się pośrodku serii danych uporządkowanych od najmniejszej do największej nazywa się medianą. Ile równa się mediana masy zawodników?</p> <p>Zadanie 2.</p> <p>Zapisz 7 dowolnych liczb całkowitych ujemnych. Uporządkuj je w kolejności od najmniejszej do największej. Wskaż medianę liczb.</p> <p>Zadanie 3.</p> <p>Uzupełnij zdanie.</p> <p>Mediana zestawu, o nieparzystej liczbie danych, uporządkowanych od najmniejszej do największej to liczba znajdującą się w szeregu danych.</p>									
8	Uwagi lub zalecenia										

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0324
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0324/S
3	Tytuł	Co to jest mediana?
4	Słowa kluczowe	Mediana, dane, wartość środkowa



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

5	Etap edukacyjny	3																
6	Rodzaj adresata	1																
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Wykres przedstawia temperaturę ciała pacjenta mierzoną codziennie przez tydzień o godzinie 6:00.</p>  <table border="1"> <caption>Dane z wykresu</caption> <thead> <tr> <th>Dzień</th> <th>Temperatura [°C]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pn.</td> <td>39,2</td> </tr> <tr> <td>wt.</td> <td>38,9</td> </tr> <tr> <td>śr.</td> <td>38,1</td> </tr> <tr> <td>czw.</td> <td>37,5</td> </tr> <tr> <td>pt.</td> <td>36,6</td> </tr> <tr> <td>sob.</td> <td>36,8</td> </tr> <tr> <td>niedz.</td> <td>36,4</td> </tr> </tbody> </table> <p>a) Uporządkuj temperaturę pacjenta od wartości najmniejszej do największej. b) Ile liczb zostało uporządkowanych? c) Podkreśl kolorem wartość temperatury znajdującą się dokładnie w środku szeregu danych. d) Liczba znajdująca się pośrodku serii danych uporządkowanych od najmniejszej do największej nazywa się medianą. Ile równa się mediana temperatury pacjenta?</p>	Dzień	Temperatura [°C]	pn.	39,2	wt.	38,9	śr.	38,1	czw.	37,5	pt.	36,6	sob.	36,8	niedz.	36,4
Dzień	Temperatura [°C]																	
pn.	39,2																	
wt.	38,9																	
śr.	38,1																	
czw.	37,5																	
pt.	36,6																	
sob.	36,8																	
niedz.	36,4																	

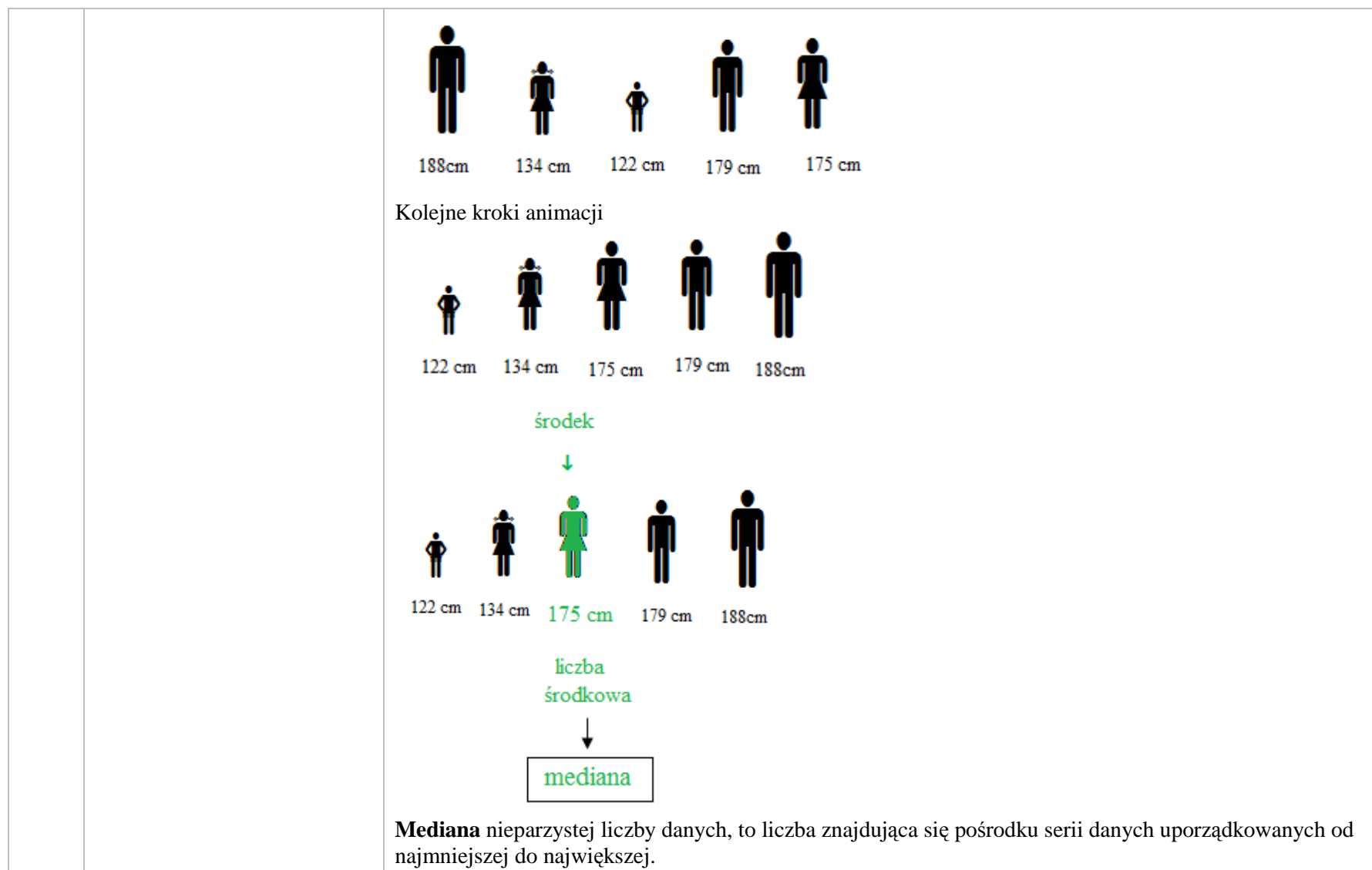
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 2. Zapisz 5 dowolnych liczb nie będących liczbami całkowitymi. Uporządkuj je w kolejności od najmniejszej do największej. Wskaż medianę liczb.</p> <p>Zadanie 3. Uzupełnij zdanie. Mediana zestawu, o nieparzystej liczbie danych, uporządkowanych od najmniejszej do największej to liczba znajdująca się w szeregu danych.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0325
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0325/M
3	Tytuł	Mediana
4	Słowa kluczowe	Mediana, dane, wartość środkowa
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Prezentacja multimedialna Slajd 1. Mediana nieparzystej liczby danych – animacja – kolejno pojawiają się członkowie rodziny, tak jak na rysunku



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

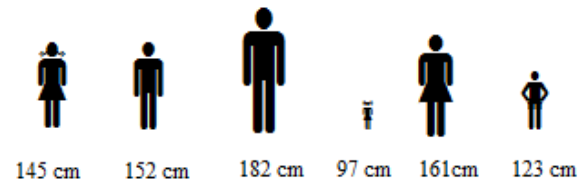




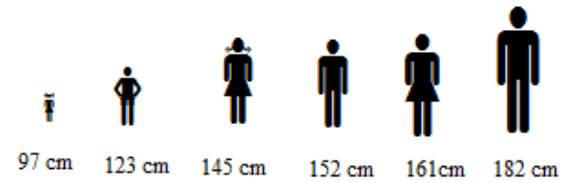
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Slajd 2.

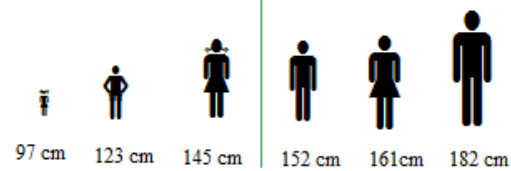
Mediana parzystej liczby danych – animacja – kolejno pojawiają się członkowie rodziny, tak jak na rysunku



Kolejne kroki po animacji



środek



$$\frac{145 + 152}{2}$$

mediana



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

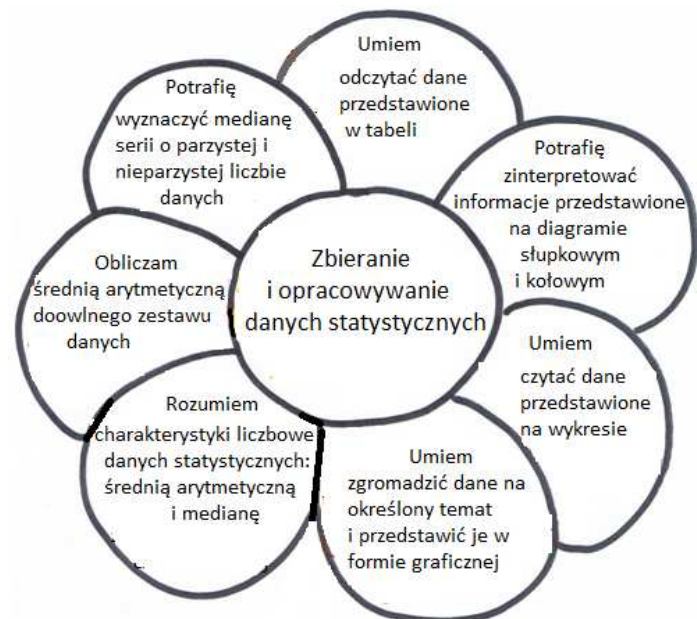
		<p>Mediana parzystej liczby danych, to liczba będąca średnią arytmetyczną obu liczb środkowych serii danych uporządkowanych od najmniejszej do największej.</p> <p>Slajd 3.</p> <p>Ćwiczenia dla ucznia</p> <p>Ćwiczenie 1.</p> <p>Wskaż zdanie prawdziwe.</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Aby obliczyć medianę danych o nieparzystej liczbie wystarczy: <ul style="list-style-type: none"> a) wskazać liczbę leżącą pośrodku danych, b) uporządkować dane od najmniejszej do największej, a następnie wskazać liczbę środkową. ◆ Aby obliczyć medianę zestawu o parzystej liczbie danych wystarczy: <ul style="list-style-type: none"> a) uporządkować dane od najmniejszej do największej, a następnie obliczyć średnią arytmetyczną dwóch liczb środkowych. b) obliczyć średnią arytmetyczną dwóch liczb środkowych. <p>Ćwiczenie 2</p> <p>Oblicz średnią arytmetyczną oraz medianę szeregu liczb</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 3,2,5,6,9,8, b) -5, 4, 1, -7, 3 <p>Ćwiczenie 3.</p> <p>Medianą każdego szeregu liczb jest 4. Jaka liczbą jest x?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 9, 4,-2,8, x b) 13, 2, 7, 5, 1, x <p>Ćwiczenie 4.</p> <p>W klasie II z pracy klasowej z matematyki uczniowie uzyskali oceny: 5, 3, 3, 4, 2, 5, 1, 4, 3, 4, 2, 3, 3, 6, 4, 4, 3, 2, 1, 3.</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Ile osób pisało sprawdzian? b) Oblicz medianę ocen. c) Oblicz średnią ocenę ze sprawdzianu.
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego


Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0326
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0326/W
3	Tytuł	Zbieranie i opracowywanie danych statystycznych
4	Słowa kluczowe	Dane, opracowanie, tabela, diagram, wykres
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Dopisz zakończenie każdego pytania lub polecenia tak, aby było zgodne z opracowanym przez siebie tematem na podstawie ankiety „Moja klasa”. Wykonaj ułożone polecenia i odpowiedz na postawione pytania.</p> <p>a) Ile dziewcząt</p> <p>b) Ilu chłopców</p> <p>c) Oblicz średnią arytmetyczną</p> <p>d) Jaki procent chłopców biorących udział w ankiecie</p> <p>e) Jaki procent dziewcząt biorących udział w ankiecie</p> <p>f) Oblicz medianę</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0327
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0327/B

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3	Tytuł	Kwiatek do bukietu wiedzy i umiejętności
4	Słowa kluczowe	Dane, opracowanie, tabela, diagram, wykres
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Kwiatek do bukietu wiedzy i umiejętności</p> <p>Oto kwiatek do bukietu wiadomości i umiejętności. Płatki, na których zapisane są czynności, które potrafisz wykonać pokoloruj. Płatki, na których zapisane są czynności, z wykonaniem których miałeś problemy zostaw białe.</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0328
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0328/M
3	Tytuł	Zdarzenie losowe
4	Słowa kluczowe	Zdarzenie losowe, doświadczenie, wyniki
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Slajd 1. Rzut monetą Doświadczenie polega na sześciokrotnym rzucie monetą Animacyjnie 6 kolejnych rzutów – po każdym rzucie dochodzi jeden rysunek</p>  <p>Slajd 2. Rzut kostką - animacja Doświadczenie polega na pięciokrotnym rzucie kostką Animacyjnie 5 kolejnych rzutów kostką, po każdym rzucie dochodzi jeden rysunek</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		 <p>tu powinno być 5 kostek a pod spodem cyfrowy zapis wyrzuconych oczek Slajd 3. Losowanie kart Doświadczenie polega na wylosowaniu z talii 4 kart – animacja –talia kart- każda karta po wylosowaniu pojawia się w podobny sposób jak monety i kostki.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0329
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0329/M
3	Tytuł	Drzewko jako zapis doświadczenia losowego
4	Słowa kluczowe	Doświadczenie, wyniki, drzewko
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word

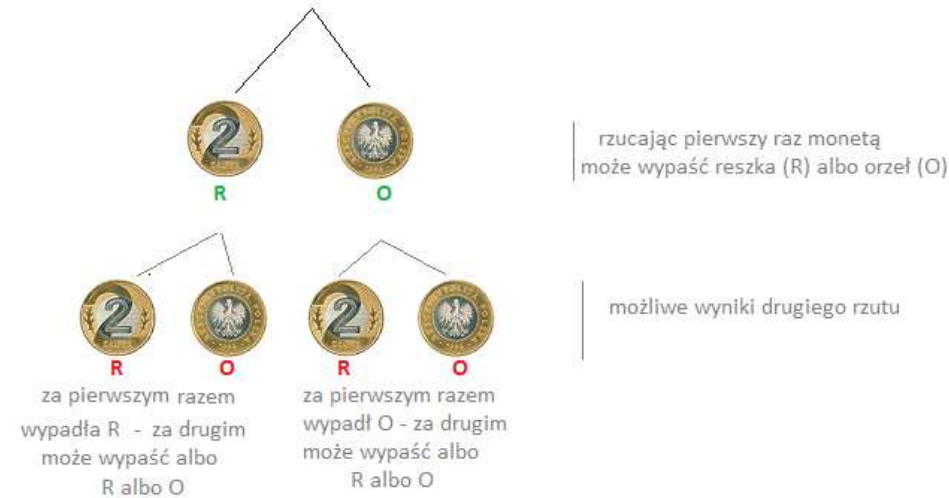


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Slajd 1.

Dwukrotny rzut monetą –animacja

Doświadczenie losowe polega na dwukrotnym rzucie monetą. Wyniki przedstawimy za pomocą drzewka.



Wszystkie możliwe wyniki przy dwukrotnym rzucie monetą to:

(R,R), (R,O),(O,R),(O,O)

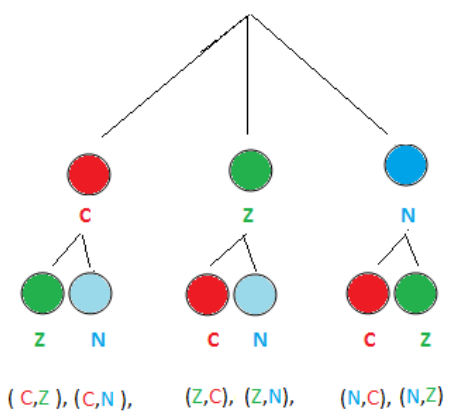
Slajd 2.

Losowanie dwóch kul.- animacja

W worku znajdują się trzy kule czerwona, zielona i niebieska. Losujemy dwa razy po jednej kuli. Wyniki doświadczenia przedstawiamy za pomocą drzewka



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		 <p>wszystkie możliwe wyniki pierwszego losowania</p> <p>wszystkie możliwe wyniki drugiego losowania</p> <p>wszystkie możliwe wyniki doświadczenia losowego</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	TIK_0330
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	TIK_0330/M
3	Tytuł	Pojęcie prawdopodobieństwa
4	Słowa kluczowe	Zdarzenie losowe, wynik, prawdopodobieństwo
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Slajd 1. Rzut monetą

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Rzucamy raz monetą. Wszystkie możliwe wyniki to:



Szansa, że wypadnie reszka to $\frac{1}{2}$ (2- liczba wszystkich wyników, 1 –tyle razy może wypaść reszka , gdy raz rzucamy monetą)

Szansa, że wypadnie orzeł to $\frac{1}{2}$ (2- liczba wszystkich wyników, 1 –tyle razy może wypaść orzeł , gdy raz rzucamy monetą).

Szansa to inaczej prawdopodobieństwo.

Prawdopodobieństwo, że wypadnie orzeł równa się $\frac{1}{2}$.

Slajd 2.

Rzut kostką

Raz rzucamy kostką

a) Jakie jest prawdopodobieństwo, że wypadnie liczba parzysta?


 wszystkie możliwe wyniki (6)

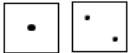
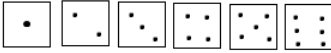
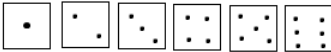
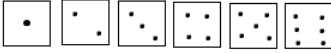

 wyniki, w których wypadła liczba parzysta (3)

$p = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} \rightarrow$ prawdopodobieństwo wypadnięcia liczby parzystej

b) Jakie jest prawdopodobieństwo wypadnięcia liczby mniejszej niż 3?


 wszystkie możliwe wyniki (6)

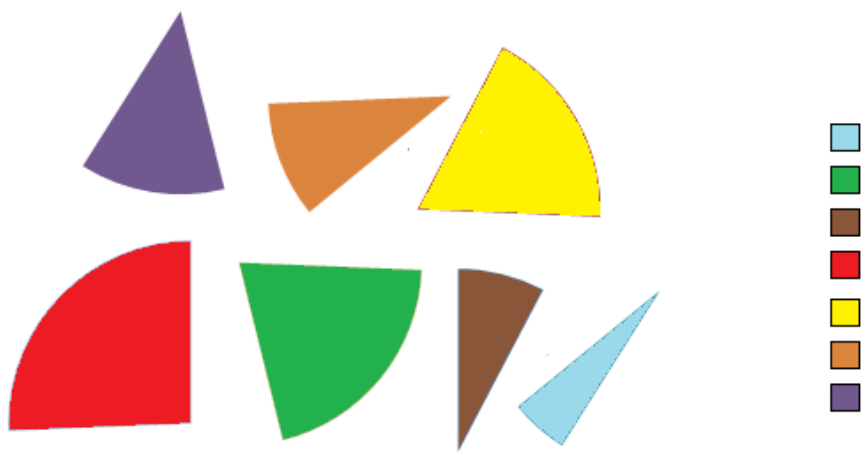
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>  wyniki, gdy liczba wyrzuconych oczek jest mniejsza niż trzy (2) </p> <p> $p = \frac{2}{6} = \frac{1}{3} \rightarrow$ prawdopodobieństwo wypadnięcia liczby mniejszej niż 3. </p> <p>Slajd 3.</p> <p>Zdarzenie pewne i niemożliwe</p> <p>Rzucamy raz kostką.</p> <p>a) Jakie jest prawdopodobieństwo, że wypadnie liczba mniejsza od 7.</p> <p>  wszystkie możliwe wyniki (6) </p> <p>  wyniki, gdy liczba wyrzuconych oczek jest mniejsza od siedmiu (6) </p> <p> $p = \frac{6}{6} = 1 \rightarrow$ prawdopodobieństwo wypadnięcia liczby mniejszej niż siedem. </p> <p>Zdarzenie, że przy jednokrotnym rzucie kostką wypadnie liczba mniejsza niż 7 jest zdarzeniem pewnym. Każda wyrzucona liczba oczek jest mniejsza niż 7.</p> <p>b) Jakie jest prawdopodobieństwo wypadnięcia liczby 9?</p> <p>  wszystkie możliwe wyniki (6) </p> <p>----- wyniki, w których liczba wyrzuconych oczek równa się dziewięć (0)</p> <p> $p = \frac{0}{6} = 0 \rightarrow$ prawdopodobieństwo wypadnięcia liczby 9. </p> <p>Zdarzenie, że przy jednokrotnym rzucie kostką wypadnie liczba równa 9 jest zdarzeniem niemożliwym. Nigdy nie może się wydarzyć</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

2. Aplikacje Tab

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0100
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0100/S
3	Tytuł	Czytanie danych przedstawionych w postaci diagramów kołowych
4	Słowa kluczowe	Diagram, koło, dane
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne</p> <p>Z poniższych wycinków kołowych utwórz diagram kołowy. Diagram będzie przedstawiał rozkład temperatury mierzonej każdego dnia o tej samej porze przez tydzień.</p> <p>Na podstawie poniższych informacji uzupełnij diagram i legendę.</p> <ul style="list-style-type: none"> - w niedzielę zanotowano 10°C co było najwyższą temperaturą w ciągu tygodnia, - w czwartek temperatura była o połowę niższa niż w niedzielę - w piątek było tylko 2°C, co było najniższą tygodniową temperaturą - w sobotę temperatura była dwa razy wyższa niż w piątek, - w środę odnotowano temperaturę dwa razy wyższą niż w sobotę, - w poniedziałek temperatura była wyższa niż w piątek, ale niższa niż w sobotę, - we wtorek temperatura była o 1°C niższa niż w środę. <p>Korzystając z ułożonego diagramu odpowiedz na pytania</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Poczynając od środy, w których dniach tygodnia było coraz chłodniej? b) Jaka była różnica temperatur między najcieplejszym, a najchłodniejszym dniem tygodnia? c) czy to prawda, że w ciągu około 43% tygodnia panowała temperatura powyżej 5°C?

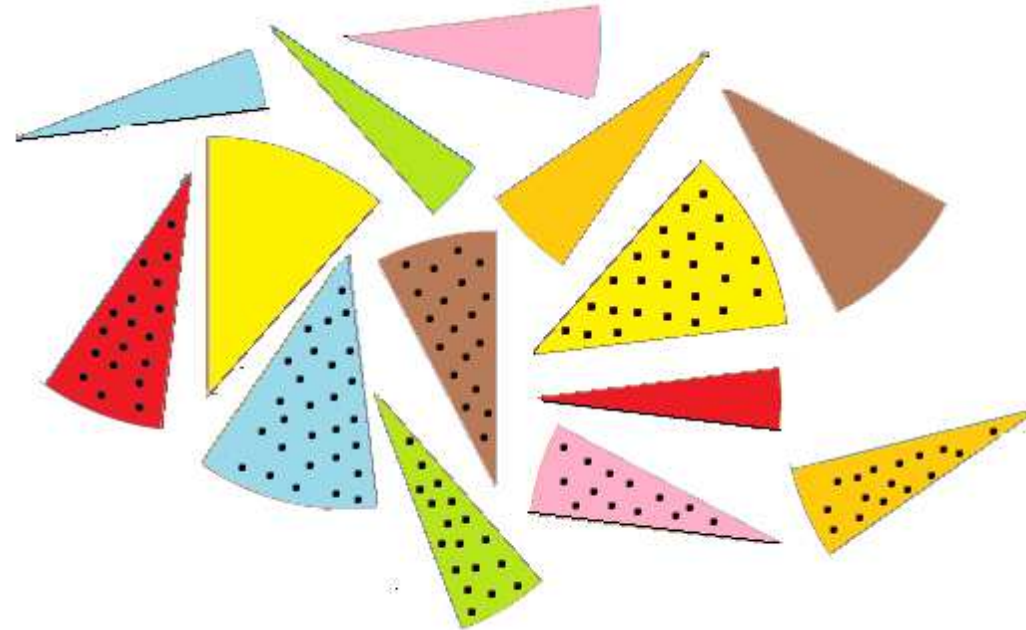
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		
8	Uwagi lub zalecenia	Części kół muszą się dać przesunąć i obracać

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0101
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0101/S
3	Tytuł	Czytanie danych przedstawionych w postaci diagramów kołowych
4	Słowa kluczowe	Diagram, koło, dane
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	Ćwiczenie interaktywne Z poniższych wycinków kołowych utwórz diagram kołowy. Diagram będzie przedstawiał rozkład samogłosek i spółgłosek w nazwie każdego dnia tygodnia. Uzupełnij legendę.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Części kół muszą się dać przesunąć

- poniedziałek
- wtorek
- środa
- czwartek
- piątek
- sobota
- niedziela

samogłoski

spółgłoski

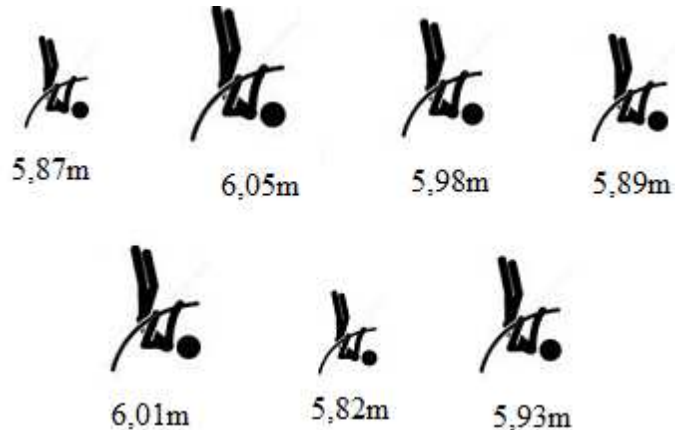
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Korzystając z ułożonego diagramu odpowiedz na pytania</p> <p>a) W których nazwach dni tygodnia jest tyle samo samogłosek co spółgłosek?</p> <p>b) Który dzień tygodnia ma najdłuższą nazwę, a który najkrótszą?</p> <p>c) Który dzień tygodnia, w swojej nazwie ma więcej, samogłosek niż spółgłosek?</p> <p>d) W nazwie którego dnia tygodnia jest zdecydowanie więcej spółgłosek niż samogłosek?</p> <p>e) W nazwie którego dnia tygodnia samogłosek jest o 50% mniej niż spółgłosek?</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0102
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0102/S
3	Tytuł	Średnia arytmetyczna i mediana
4	Słowa kluczowe	Średnia, mediana, dane
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne</p> <p>Ćwiczenie 1. W czasie treningu zawodnik oddał siedem skoków o tyczce. Wysokość każdej próby zapisana jest pod każdym piktogramem.</p> <p>a) Przesuwając rysunki skoczka, uporządkuj uzyskane przez zawodnika wyniki od najniższego do najwyższego.</p> <p>b) Oblicz medianę uzyskanych wyników przez zawodnika.</p> <p>c) Ile metrów liczył średni skok?</p> <p>d) Oblicz medianę w przypadku, gdy zawodnik oddał jeden skok mniej (usuń wybrany przez siebie jeden wynik skoczka).</p>




Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Rysunki muszą się dać przesuwac.</p> 
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0103
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0103/S
3	Tytuł	Średnia arytmetyczna i mediana
4	Słowa kluczowe	Średnia, mediana, dane
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	Ćwiczenie interaktywne



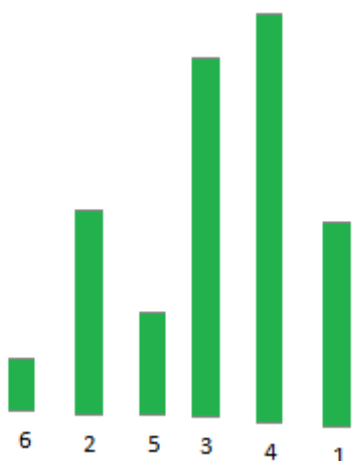
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Ćwiczenie 1. W czasie treningu zawodnik podnosił ciężary. Masę sztangi każdej próby zapisana jest pod piktogramem.</p>  <p>a) Przesuwając rysunki ciężarowca, uporządkuj uzyskane przez zawodnika wyniki od najniższego do najwyższego. b) Oblicz medianę uzyskanych wyników przez zawodnika. c) Jaki średni ciężar podniósł zawodnik? d) Który z rysunków należy usunąć, aby mediana ciężarów podnoszonych przez zawodnika była równa 215,5 kg?</p>
8	Uwagi lub zalecenia	Rysunki muszą się dać przesunąć.

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0104
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0104/S
3	Tytuł	Średnia arytmetyczna i mediana
4	Słowa kluczowe	Średnia, mediana, dane



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne</p> <p>Ćwiczenie 1.</p> <p>Oceny ze sprawdzianu z matematyki przedstawiono w postaci słupków. Umieść je w układzie współrzędnych.</p>  <p>słupki wraz z odpowiadającą im liczbą muszą się dać przesunąć na układ współrzędnych</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>liczba uczniów</p> <p>a) Oblicz średnią ocen. b) Oblicz medianę ocen. c) Moda jest to liczba dominująca - dominanta, czyli taka która najczęściej się powtarza w zestawie danych. Wyznacz modę zestawu ocen.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0105
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0105/S
3	Tytuł	Opracowywanie danych statystycznych
4	Słowa kluczowe	Tabela, diagram, wykres, dane
5	Etap edukacyjny	3

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

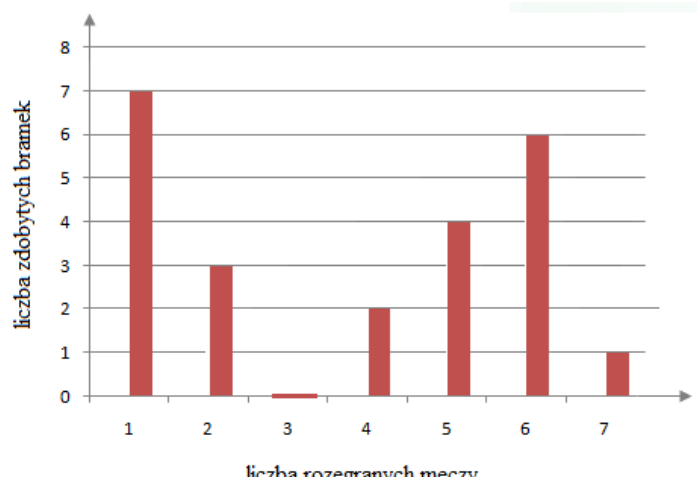
6	Rodzaj adresata	3																						
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne Ćwiczenie 1 Uzupełnij tabelę</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Liczba naturalna jednocyfrowa</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">9</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Liczba liter w nazwie</td> <td colspan="10" style="background-color: #d9e1f2;"></td> </tr> </table> <p>a) Dane z tabeli przedstaw w postaci diagramu słupkowego b) Oblicz medianę zestawu liczby liter. c) Oblicz średnią liczbę liter w wyrazach.</p> <p>Ćwiczenie 2. Ola przez 10 kolejnych dni mierzyła temperaturę powietrza i zapisała wyniki pomiarów: -3°C, -4°C, -1°C, -2°C, 3°C, 5°C, 4°C, 7°C, 5°C, 4°C. Pierwszego pomiaru dokonała we wtorek. Przedstaw te wyniki za pomocą tabelki i diagramu słupkowego.</p>	Liczba naturalna jednocyfrowa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Liczba liter w nazwie										
Liczba naturalna jednocyfrowa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9														
Liczba liter w nazwie																								
8	Uwagi lub zalecenia																							

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0106
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0106/S
3	Tytuł	Opracowywanie danych statystycznych

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

4	Słowa kluczowe	Tabela, diagram, wykres, dane
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne</p> <p>Ćwiczenie 1</p> <p>Po przejściu nawałnicy zarządzono spis uszkodzonych drzew w parku. Poniżej przedstawiono notatkę jednej z osób szacującej zniszczenia w drzewostanie. (jedna kreska oznacza 1 drzewo, <input checked="" type="checkbox"/> to 5 drzew)</p> <p>klon <input type="checkbox"/></p> <p>świerk <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>brzoza <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>sosna <input checked="" type="checkbox"/> </p> <p>jodła <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>kasztanowiec <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Sporządź tabelkę i diagram słupkowy ilustrujący liczbę zniszczonych drzew.</p> <p>Ćwiczenie 2</p> <p>Wybierz 8 przedmiotów szkolnych, które lubisz. Przedstaw w tabeli, ile liter odpowiada nazwie każdego przedmioty. Przedstaw te dane na diagramie słupkowym.</p> <p>a) oblicz medianę zestawu danych.</p> <p>b) Z ilu, średnio liter składa się ich nazwa?</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji																
1	Identyfikator pozycji	Tab_0107																
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0107/S																
3	Tytuł	Opracowywanie danych statystycznych																
4	Słowa kluczowe	Tabela, diagram, wykres, dane																
5	Etap edukacyjny	3																
6	Rodzaj adresata	1																
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne Ćwiczenie 1</p> <p>W turnieju piłki nożnej brało udział 20 drużyn. Na diagramie słupkowym przedstawiono liczbę bramek zdobytych we wszystkich rozegranych meczach.</p>  <table border="1"> <caption>Dane do diagramu słupkowego</caption> <thead> <tr> <th>liczba rozegranych meczy</th> <th>liczba zdobytych bramek</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>7</td></tr> <tr><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>3</td><td>0</td></tr> <tr><td>4</td><td>2</td></tr> <tr><td>5</td><td>4</td></tr> <tr><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><td>7</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	liczba rozegranych meczy	liczba zdobytych bramek	1	7	2	3	3	0	4	2	5	4	6	6	7	1
liczba rozegranych meczy	liczba zdobytych bramek																	
1	7																	
2	3																	
3	0																	
4	2																	
5	4																	
6	6																	
7	1																	

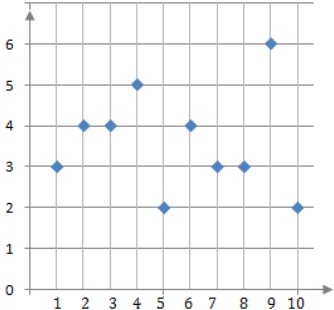
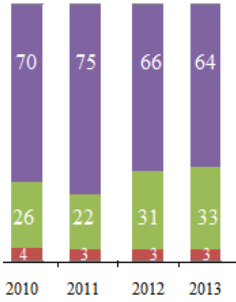
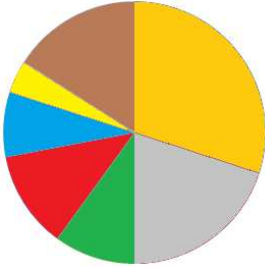
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>a) Dane z diagramu przedstaw w tabeli</p> <p>b) Ile meczy rozegrano?</p> <p>c) Ile łącznie bramek zdobyto w tym turnieju?</p> <p>d) Oblicz średnią liczbę zdobytych bramek w jednym meczu?</p> <p>Ćwiczenie 2.</p> <p>Ciasteczko ma masę 25g. Skład zawartych w nim wartości odżywczych przedstawiono w tabeli poniżej. Oblicz procentowe zawartości poszczególnych składników i uzupełnij tabelę. Następnie sporządź diagram kołowy.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Zawartość odżywcza ciasteczka</th> <th>w gramach</th> <th>w procentach</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Węglowodany</td> <td>15g</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tłuszcze</td> <td>5g</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Białko</td> <td>2,5g</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Wapń i inne makroelementy</td> <td>2,5g</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Zawartość odżywcza ciasteczka	w gramach	w procentach	Węglowodany	15g		Tłuszcze	5g		Białko	2,5g		Wapń i inne makroelementy	2,5g	
Zawartość odżywcza ciasteczka	w gramach	w procentach															
Węglowodany	15g																
Tłuszcze	5g																
Białko	2,5g																
Wapń i inne makroelementy	2,5g																
8	Uwagi lub zalecenia																

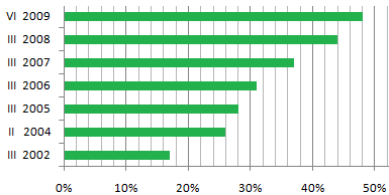
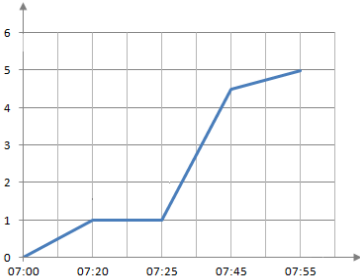
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0108
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0108/S
3	Tytuł	Elementy statystyki
4	Słowa kluczowe	Tabela, diagram, wykres, średnia mediana
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne Połącz w pary rysunek z odpowiednim szarym prostokątem. Uwaga – wszystkie elementy muszą być ruchome.</p>    <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #ADD8E6;"> <p>Średnia ocen 3,2,5,3,2,1,3,4,4,6,4,5,1</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #90EE90;"> <p>Mediana ocen 3,2,5,3,2,1,3,4,4,6,4,5,1</p> </div> </div> <div style="display: grid; grid-template-columns: repeat(3, 1fr); gap: 5px; margin-top: 10px;"> <div style="background-color: #A9A9A9; padding: 5px; text-align: center;">4</div> <div style="background-color: #A9A9A9; padding: 5px; text-align: center;">diagram słupkowy</div> <div style="background-color: #A9A9A9; padding: 5px; text-align: center;">3,5</div> <div style="background-color: #A9A9A9; padding: 5px; text-align: center;">tabela</div> <div style="background-color: #A9A9A9; padding: 5px; text-align: center;">wykres</div> <div style="background-color: #A9A9A9; padding: 5px; text-align: center;">diagram kołowy</div> <div style="background-color: #A9A9A9; padding: 5px; text-align: center;">diagram łodygowo - listkowy</div> <div style="background-color: #A9A9A9; padding: 5px; text-align: center;">2,8</div> <div style="background-color: #A9A9A9; padding: 5px; text-align: center;">słowny opis danych statystycznych</div> </div>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji																											
1	Identyfikator pozycji	Tab_0109																											
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0109/S																											
3	Tytuł	Elementy statystyki																											
4	Słowa kluczowe	Tabela, diagram, wykres, średnia mediana																											
5	Etap edukacyjny	3																											
6	Rodzaj adresata	2																											
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne</p> <p>Połącz w pary rysunek z odpowiednim szarym prostokątem. Uwaga – wszystkie elementy muszą być ruchome.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>VI 2009 III 2008 III 2007 III 2006 III 2005 II 2004 III 2002</p> <p>0% 10% 20% 30% 40% 50%</p> </div> <div style="text-align: center;"> <table border="1"> <tr><td>6</td><td>28</td><td>48</td></tr> <tr><td>7</td><td>08</td><td>28</td><td>48</td></tr> <tr><td>8</td><td>08</td><td>26</td><td>48</td></tr> <tr><td>9</td><td>06</td><td>26</td><td>46</td></tr> <tr><td>10</td><td>06</td><td>26</td><td>46</td></tr> <tr><td>11</td><td>06</td><td>26</td><td>46</td></tr> <tr><td>12</td><td>06</td><td>26</td><td>46</td></tr> </table> </div> <div style="text-align: center;">  <p>07:00 07:20 07:25 07:45 07:55</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="background-color: yellow; padding: 5px; border: 1px solid black; text-align: center;"> <p>Średnia temperatur</p> <p>-5°C, 4°C, 3°C, -2°C, -7°C, 1°C</p> </div> <div style="background-color: lightgreen; padding: 5px; border: 1px solid black; text-align: center;"> <p>Mediana temperatur</p> <p>-5°C, 4°C, 3°C, -2°C, -7°C, 2°C</p> </div> </div>	6	28	48	7	08	28	48	8	08	26	48	9	06	26	46	10	06	26	46	11	06	26	46	12	06	26	46
6	28	48																											
7	08	28	48																										
8	08	26	48																										
9	06	26	46																										
10	06	26	46																										
11	06	26	46																										
12	06	26	46																										



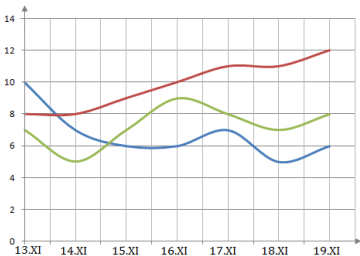
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		-0,5	diagram słupkowy	-3,5
		tabela	wykres	diagram kołowy
		diagram łodygowo - listkowy	-1	słowny opis danych statystycznych
8	Uwagi lub zalecenia			

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0110
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0110/S
3	Tytuł	Elementy statystyki
4	Słowa kluczowe	Tabela, diagram, wykres, średnia mediana
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	Ćwiczenie interaktywne Połącz w pary rysunek z odpowiednim szarym prostokątem. Uwaga – wszystkie elementy muszą być ruchome.















Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; background-color: #90EE90; padding: 5px; width: 30%;"> <p style="text-align: center;">Mediana zestawu danych</p> <p style="text-align: center;">-5, 3, -2, 5, 5, -8, 3, 4, 3, -4</p> </div> <div style="font-family: monospace; font-size: 0.8em;"> 6 28 48 7 08 28 48 8 08 26 48 9 06 26 46 10 06 26 46 11 06 26 46 12 06 26 46 </div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #ADD8E6; padding: 5px; width: 30%;"> <p style="text-align: center;">Moda zestawu danych</p> <p style="text-align: center;">-5, 3, -2, 5, 5, -8, 3, 4, 3, -4</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #FFFF00; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 40%;"> <p style="text-align: center;">Średnia arytmetyczna zestawu danych</p> <p style="text-align: center;">-5, 3, -2, 5, 5, -8, 3, 4, 3, -4</p> </div> <div style="display: grid; grid-template-columns: repeat(3, 1fr); gap: 10px; margin-top: 20px;"> <div style="background-color: #A9A9A9; padding: 10px; text-align: center;">3</div> <div style="background-color: #A9A9A9; padding: 10px; text-align: center;">diagram słupkowy</div> <div style="background-color: #A9A9A9; padding: 10px; text-align: center;">1,5</div> <div style="background-color: #A9A9A9; padding: 10px; text-align: center;">tabela</div> <div style="background-color: #A9A9A9; padding: 10px; text-align: center;">wykres</div> <div style="background-color: #A9A9A9; padding: 10px; text-align: center;">diagram kołowy</div> <div style="background-color: #A9A9A9; padding: 10px; text-align: center;">$\sqrt{9}$</div> <div style="background-color: #A9A9A9; padding: 10px; text-align: center;">diagram łodygowo - listkowy</div> <div style="background-color: #A9A9A9; padding: 10px; text-align: center;">-3</div> </div>
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego













Lp.	Pozycja	Opis pozycji									
1	Identyfikator pozycji	Tab_0111									
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0111/W									
3	Tytuł	Zdarzenia losowe - tabela									
4	Słowa kluczowe	Doświadczenie losowe, wyniki									
5	Etap edukacyjny	3									
6	Rodzaj adresata	1,2,3									
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Ćwiczenie interaktywne</p> <p>Ćwiczenie 1.</p> <p>Doświadczenie losowe polega na jednokrotnym, równoczesnym rzucie monetą pięcioletową i dwuzłotową. Zapisz wszystkie możliwe wyniki tego doświadczenia losowego w tabeli według wzoru.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">rzut moneta 5 zł</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">rzut moneta 2 zł</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">(O,R)</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"></td> <td></td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">O - orzeł R - reszka</p>	rzut moneta 5 zł			rzut moneta 2 zł		(O,R)			
rzut moneta 5 zł											
rzut moneta 2 zł		(O,R)									
											



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Ćwiczenie 2.

























Doświadczenie polega na jednokrotnym rzucie monetą jednozłotową i kostką do gry. Zapisz wszystkie możliwe wyniki tego doświadczenia losowego w tabeli według wzoru.

rzut czerwona kostka	rzut białą kostką						
							
							
							
							(4,6)
							
							

Ćwiczenie 3.

Doświadczenie losowe polega na rzucie monetą i kostką. Zapisz wszystkie możliwe wyniki tego doświadczenia losowego w tabeli według wzoru.





Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<table border="1"> <tr> <td></td> <td>rzut kostką</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>rzut monetą</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>(R,3)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		rzut kostką							rzut monetą											(R,3)												
	rzut kostką																																	
rzut monetą																																		
			(R,3)																															
																																		
8	Uwagi lub zalecenia																																	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	Tab_0112
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	Tab_0112/W
3	Tytuł	Prawdopodobieństwo
4	Słowa kluczowe	Talia, karty, figury, prawdopodobieństwo
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2, 3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Tradycyjna talia kart składa się 52 kart:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 13 pików, 13 trefli, 13 karo i 13 kierów - wśród każdych 13 kart są cztery figury (as, król, dama, walet) oraz dziewięć kart oznaczonych liczbami od 2 do 10, - piki i trefle są czarne, - karo i kiery są czerwone



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p style="text-align: center;">piki</p>  <p style="text-align: center;">trefle</p>  <p style="text-align: center;">karo</p>  <p style="text-align: center;">kiery</p> 
		<p>Ćwiczenie 1 Z talii kart wyciągamy losowo jedną kartę. Oblicz jakie jest prawdopodobieństwo</p> <ol style="list-style-type: none">wyciągnięcia każdej karty,że wyciągnięta karta będzie treflem,że wyciągnięta karta jest czerwona,że wyciągnięta karta jest figurą? <p>Ćwiczenie 2. Z talii kart losujemy jedną kartę. Ustal, co jest bardziej prawdopodobne</p> <ol style="list-style-type: none">wylosowanie karty czerwonej czy czarnej,wylosowanie waleta czy wylosowanie siódemki,wylosowanie figury czy wylosowanie pika,wylosowanie damy czy karty mniejszej od 4?
8	Uwagi lub zalecenia	Karty powinny się dać przesuwac.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3. Aplikacje e-learn

Lp.	Pozycja	Opis pozycji																		
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0189																		
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0189/P																		
3	Tytuł	Tabela łodygowo- listkowa																		
4	Słowa kluczowe	Tabela, dane, łodygi, listki																		
5	Etap edukacyjny	3																		
6	Rodzaj adresata	1,2,3																		
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Przykład 1.</p> <p>Rozważmy wszystkie liczby dwucyfrowe podzielne przez 6</p> <table> <tr> <td>Liczby dwucyfrowe podzielne przez 6</td> <td>Tabela łodygowo-listkowa przedstawiająca liczby dwucyfrowe podzielne przez 6</td> </tr> <tr> <td></td> <td>„łodyga” „listki”</td> </tr> <tr> <td>12, 18</td> <td>1 2 8</td> </tr> <tr> <td>24,</td> <td>2 4</td> </tr> <tr> <td>30, 36</td> <td>3 0 6</td> </tr> <tr> <td>42, 48</td> <td>4 2 8</td> </tr> <tr> <td>54,</td> <td>5 4</td> </tr> <tr> <td>60, 66</td> <td>6 0 6</td> </tr> <tr> <td>72, 78</td> <td>7 2 8</td> </tr> </table>	Liczby dwucyfrowe podzielne przez 6	Tabela łodygowo-listkowa przedstawiająca liczby dwucyfrowe podzielne przez 6		„łodyga” „listki”	12, 18	1 2 8	24,	2 4	30, 36	3 0 6	42, 48	4 2 8	54,	5 4	60, 66	6 0 6	72, 78	7 2 8
Liczby dwucyfrowe podzielne przez 6	Tabela łodygowo-listkowa przedstawiająca liczby dwucyfrowe podzielne przez 6																			
	„łodyga” „listki”																			
12, 18	1 2 8																			
24,	2 4																			
30, 36	3 0 6																			
42, 48	4 2 8																			
54,	5 4																			
60, 66	6 0 6																			
72, 78	7 2 8																			



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Z tabeli odczytujemy na przykład, że</p> <ul style="list-style-type: none"> - najmłodsze dzieci mają po 10 lat, a najstarsze po 15 lat. - w golfa nie gra żaden chłopiec w wieku 11 lat, ani żadna dziewczynka w wieku 15 lat - sekcji jest 9 (8+1) dzieci w wieku 14 lat. - w sekcji juniorskiej jest 28 chłopców i 21 dziewcząt.
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0190
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0190/S
3	Tytuł	Odczytywanie danych z tabeli i diagramów słupkowych
4	Słowa kluczowe	Tabela, diagram, dane
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Tabela przedstawia porty lotnicze w Polsce i liczbę pasażerów odprawionych w 2011r. Korzystając z tabeli odpowiedz na pytania.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Miasta, w których znajdują się porty lotnicze	Liczba odprawionych pasażerów w mln
Gdańsk	2,45
Szczecin	0,25
Bydgoszcz	0,26
Poznań	1,42
Zielona Góra	0,007
Warszawa	9,32
Wrocław	1,6
Łódź	0,39
Katowice	2,5
Kraków	2,99
Rzeszów	0,48

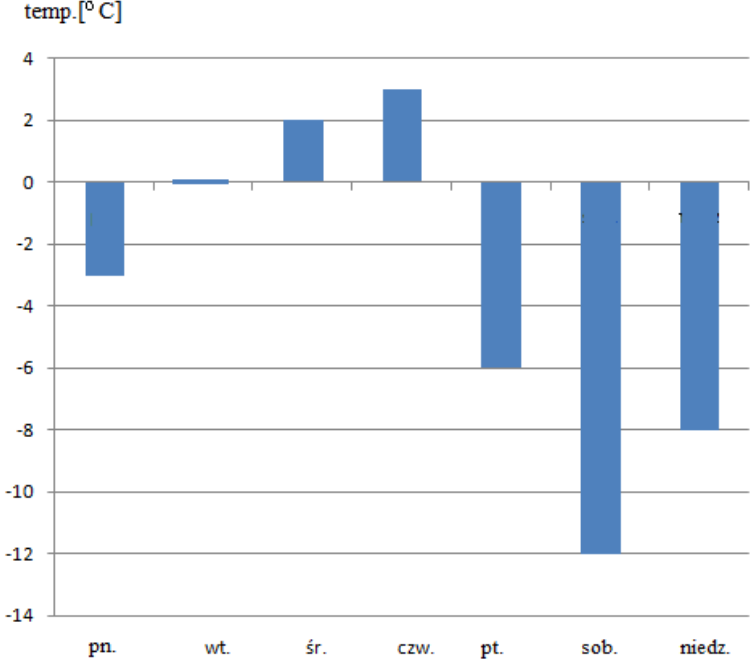
- Ile razy więcej odprawiono pasażerów na lotnisku w Katowicach niż w Szczecinie?
- W których portach lotniczych odprawiono ponad 2 miliony pasażerów w 2011r?
- Ile tysięcy pasażerów odprawiono z lotniska w Zielonej Górze.
- O ile procent więcej odprawiono pasażerów w Katowicach niż we Wrocławiu

Zadanie 2.

Marzena przez cały tydzień o godzinie 18:00 odczytywała temperaturę powietrza. Odczytane wyniki przedstawiła w postaci diagramu słupkowego.



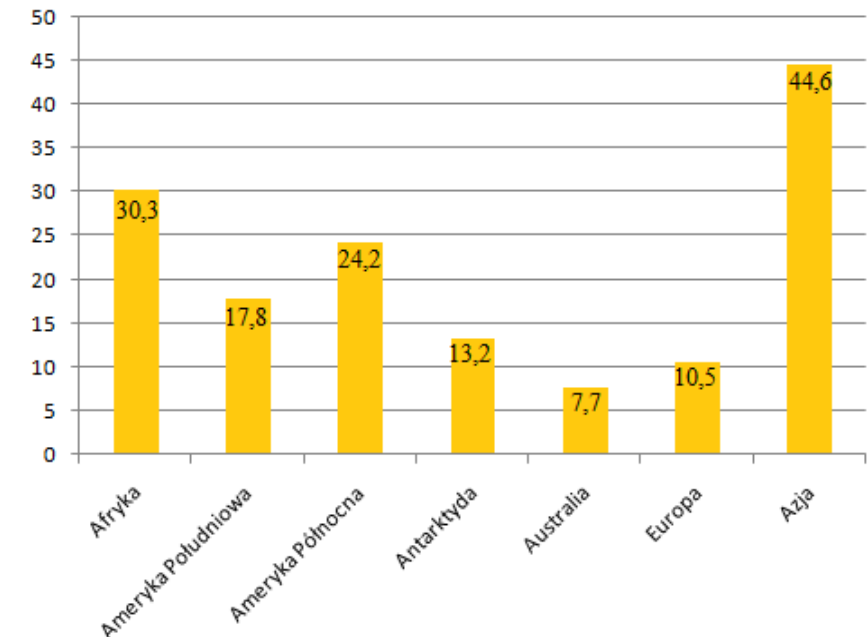
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>temp. [°C]</p>  <table border="1" data-bbox="683 279 1433 941"> <thead> <tr> <th>Day</th> <th>Temperature [°C]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pn.</td> <td>-3</td> </tr> <tr> <td>wt.</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>śr.</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>czw.</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>pt.</td> <td>-6</td> </tr> <tr> <td>sob.</td> <td>-12</td> </tr> <tr> <td>niedz.</td> <td>-8</td> </tr> </tbody> </table> <p>dni tygodnia</p> <p>a) W których dniach tygodnia temperatura powietrza o godzinie 18:00 była ujemna? b) W którym dniu tygodnia temperatura powietrza była najwyższa, a w którym najniższa? c) Jaka była różnica temperatury między czwartkiem i piątkiem? d) Ile stopni było w kolejny poniedziałek, jeżeli temperatura wzrosła o 3 stopnie?</p>	Day	Temperature [°C]	pn.	-3	wt.	0	śr.	2	czw.	3	pt.	-6	sob.	-12	niedz.	-8
Day	Temperature [°C]																	
pn.	-3																	
wt.	0																	
śr.	2																	
czw.	3																	
pt.	-6																	
sob.	-12																	
niedz.	-8																	
8	Uwagi lub zalecenia																	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji														
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0191														
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0191/S														
3	Tytuł	Odczytywanie danych z tabeli i diagramów słupkowych														
4	Słowa kluczowe	Tabela, diagram, dane														
5	Etap edukacyjny	3														
6	Rodzaj adresata	2														
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Zadanie 1.</p> <p>Zasolenie wody morskiej wyraża się w promilach (‰), co oznacza ilość soli w gramach, rozpuszczonej w 1000 g wody morskiej</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Zbiornik wodny</th> <th>Zasolenie w ‰</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Morze Bałtyckie</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Morze Czarne</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>Morze Czerwone</td> <td>42</td> </tr> <tr> <td>Morze Martwe</td> <td>260</td> </tr> <tr> <td>Zatoka Perska</td> <td>42</td> </tr> <tr> <td>Morze Śródziemne</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table> <p>a) Ile razy zasolenie wód w Bałtyku jest mniejsze od zasolenia wód w Morzu Śródziemnym? b) Jak jest stężenie procentowe zasolenia Morza Martwego? c) Wymień nazwy mórz, uwzględniając ich zasolenie w porządku malejącym.</p>	Zbiornik wodny	Zasolenie w ‰	Morze Bałtyckie	8	Morze Czarne	22	Morze Czerwone	42	Morze Martwe	260	Zatoka Perska	42	Morze Śródziemne	40
Zbiornik wodny	Zasolenie w ‰															
Morze Bałtyckie	8															
Morze Czarne	22															
Morze Czerwone	42															
Morze Martwe	260															
Zatoka Perska	42															
Morze Śródziemne	40															

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Zadanie 2. Diagram słupkowy przedstawia powierzchnię poszczególnych kontynentów.</p> <p>mln km²</p>  <table border="1" data-bbox="705 414 1568 1053"> <thead> <tr> <th>Kontynent</th> <th>Powierzchnia (mln km²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Afryka</td> <td>30,3</td> </tr> <tr> <td>Ameryka Południowa</td> <td>17,8</td> </tr> <tr> <td>Ameryka Północna</td> <td>24,2</td> </tr> <tr> <td>Antarktyda</td> <td>13,2</td> </tr> <tr> <td>Australia</td> <td>7,7</td> </tr> <tr> <td>Europa</td> <td>10,5</td> </tr> <tr> <td>Azja</td> <td>44,6</td> </tr> </tbody> </table> <p>kontynenty</p> <p>a) Oblicz łączną powierzchnię kontynentów, których nazwa zaczyna się na tę samą literę. b) Podaj powierzchnię każdego kontynentu z dokładnością do 1 mln km², a następnie uporządkuj je w kolejności rosnącej. c) Czy powierzchnia Ameryki Południowej jest o tyle samo mln km² mniejsza od Ameryki Północnej, co Australia od Antarktydy? d) Czy to prawda, że Afryka zajmuje prawie 3 razy większą powierzchnię niż Europa?</p>	Kontynent	Powierzchnia (mln km ²)	Afryka	30,3	Ameryka Południowa	17,8	Ameryka Północna	24,2	Antarktyda	13,2	Australia	7,7	Europa	10,5	Azja	44,6
Kontynent	Powierzchnia (mln km ²)																	
Afryka	30,3																	
Ameryka Południowa	17,8																	
Ameryka Północna	24,2																	
Antarktyda	13,2																	
Australia	7,7																	
Europa	10,5																	
Azja	44,6																	
8	Uwagi lub zalecenia																	

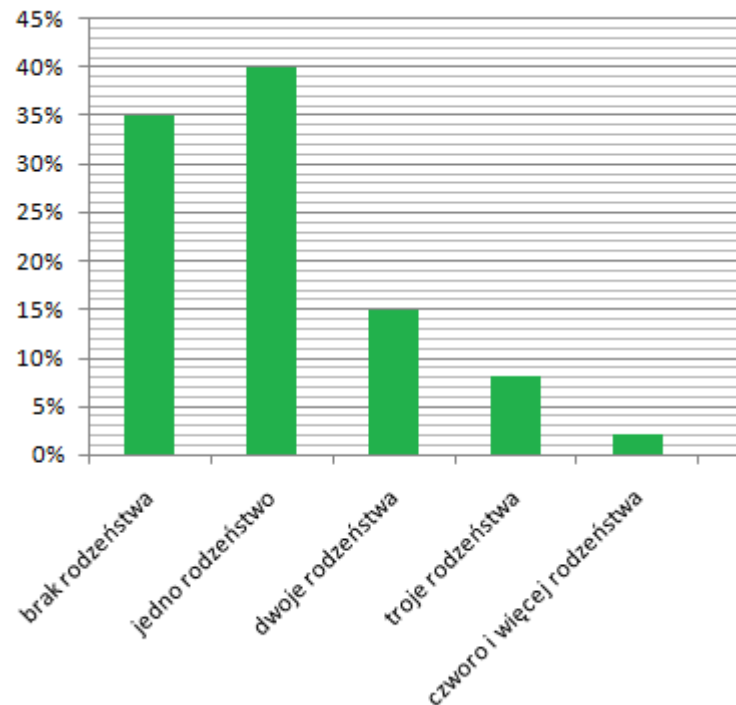


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0192
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0192/S
3	Tytuł	Odczytywanie danych z tabeli i diagramów słupkowych
4	Słowa kluczowe	Tabela, diagram, dane
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Zadanie 1. W grupie 1000 osób przeprowadzono ankietę na temat: „Ile masz rodzeństwa?”. Wyniki ankiety przedstawiono na diagramie słupkowym.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



- Ile osób odpowiadało na pytanie w ankiecie?
- Ile razy więcej jest osób mających jedno rodzeństwo od osób mających troje rodzeństwa?
- Jaki procent badanej grupy ma więcej niż jedno rodzeństwo?
- Ułóż jedno pytanie dotyczące danych przedstawionych na diagramie słupkowym.

Zadanie 2

W tabeli przedstawiono 10 najdłuższych rzek Polski.



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

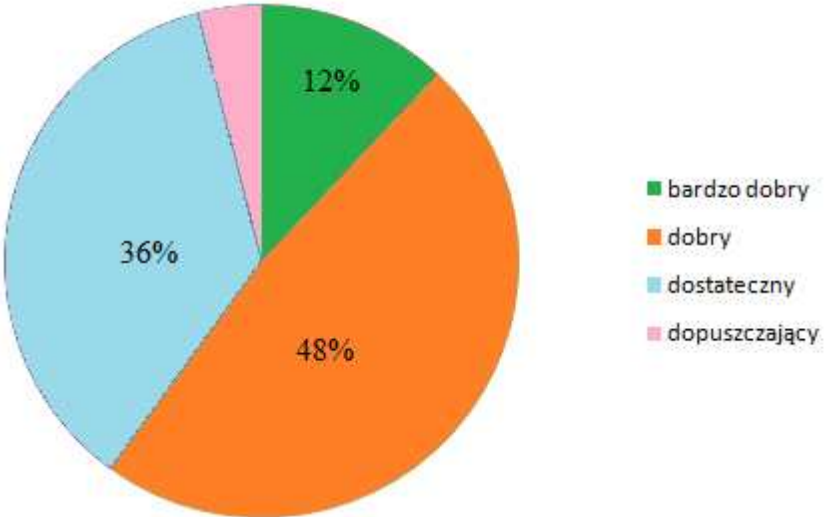
		Nazwa rzeki	Długość (w km)	Na terenie Polski	Powierzchnia dorzecza (w km²)	Na terenie Polski
		Wisła	1047	1047	194 424	168 699
		Odra	854	742	118 861	106 058
		Warta	808	808	54 529	54 529
		Bug	772	587	39 420	19 284
		San	443	443	16 861	14 390
		Noteć	388	388	17 330	17 330
		Pilica	319	319	9 273	9 273
		Wieprz	303	303	10 415	10 415
		Bóbr	272	270	5 876	5 830
		a) Wymień rzeki, które na całej swojej długości przebiegają przez teren Polski. b) Która rzeka ma najmniejszą różnicę między powierzchnią całkowitego dorzecza, a powierzchnia dorzecza znajdującego się na terenie naszego kraju? c) Jaki procent długości Bugu znajduje się na terenie Polski? d) Wymień rzeki, których około 50% dorzecza znajduje się poza granicami kraju?				
8	Uwagi lub zalecenia					



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0193
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0193/W
3	Tytuł	Odczytywanie danych z tabeli i diagramów słupkowych
4	Słowa kluczowe	Tabela, diagram, dane
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Gromadź, z prasy, różne informacje przedstawione w postaci graficznej tj.: tabeli, diagramów i wykresów.
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0194
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0194/P
3	Tytuł	Odczytywanie danych z diagramów kołowych
4	Słowa kluczowe	Diagram, dane, odczytywanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3

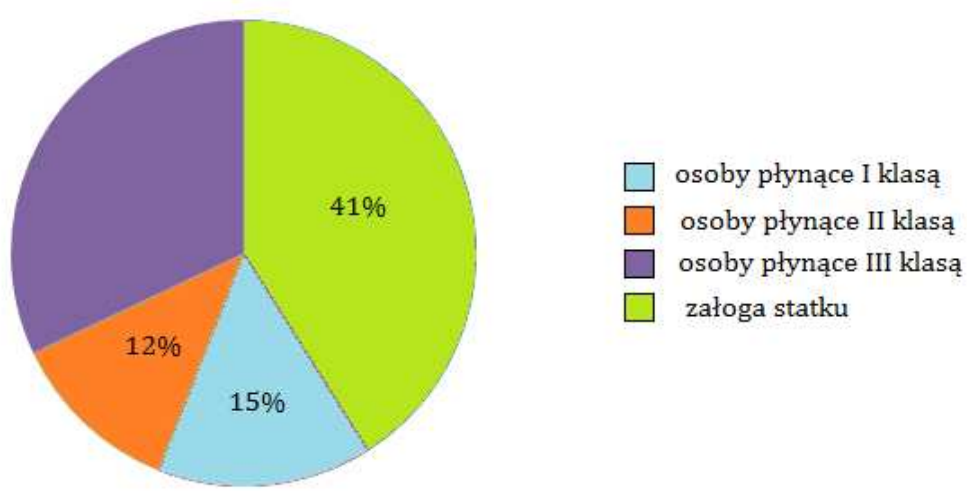
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>W klasie liczącej 25 osób odbył się sprawdzian z matematyki. Wszyscy uczniowie rozwiązywali zadania. Na diagramie przedstawiono zestawienie ocen otrzymanych przez uczniów ze sprawdzianu.</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ocena</th> <th>Procent</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>bardzo dobry</td> <td>12%</td> </tr> <tr> <td>dobry</td> <td>48%</td> </tr> <tr> <td>dostateczny</td> <td>36%</td> </tr> <tr> <td>dopuszczający</td> <td>4%</td> </tr> </tbody> </table> <p>a) Których ocen było najwięcej?</p> <ul style="list-style-type: none"> Najwięcej było czwórek (48%) <p>b) Ilu uczniów otrzymało oceny bardzo dobre?</p> <ul style="list-style-type: none"> Z diagramu odczytujemy, że 12% uczniów piszących sprawdzian otrzymało ocenę bardzo dobrą. Z treści zadania wiemy, że klasa liczyła 25 uczniów, zatem 12% liczby 25 to uczniowie, którzy otrzymali piątki, czyli $12\% \text{ liczby } 25 = 0,12 \cdot 25 = 3$ <p>Odpowiedź: Troje uczniów otrzymało ocenę bardzo dobrą ze sprawdzianu.</p>	Ocena	Procent	bardzo dobry	12%	dobry	48%	dostateczny	36%	dopuszczający	4%
Ocena	Procent											
bardzo dobry	12%											
dobry	48%											
dostateczny	36%											
dopuszczający	4%											



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>c) Jaki procent uczniów otrzymał ocenę dopuszczającą?</p> <ul style="list-style-type: none">• diagram obrazuje całą klasę, czyli 100% uczniów piszących sprawdzian, czyli $100\% - (12\% + 36\% + 48\%) = 100\% - 96\% = 4\%$ <p>Odpowiedź: 4% wszystkich uczniów otrzymało ocenę</p> <p>d) O ile procent więcej uczniów otrzymało ocenę dobrą niż dostateczną?</p> <p><u>48% - 36% = 12%</u> -za pomocą tego działania <u>obliczymy jedynie o ile punktów procentowych więcej było czwórek niż trójek.</u></p> <p>Aby odpowiedzieć na postawione pytanie, należy najpierw obliczyć ile osób otrzymało ze sprawdzianu trójkę, a ile czwórkę</p> <p>48% liczby 25 = $0,48 \cdot 25 = 12$ →liczba osób z 4 ze sprawdzianu</p> <p>36% liczby 25 = $0,36 \cdot 25 = 9$ →liczba osób z 3 ze sprawdzianu</p> <p>Obliczamy o ile osób więcej otrzymało 4 niż 3</p> <p>$12 - 9 = 3$</p> <p>Obliczamy jakim ułamkiem osób, które otrzymały ocenę dostateczną jest różnica między liczbą osób z 4, a liczbą osób z 3 czyli $\frac{3}{9} = \frac{1}{3}$</p> <p>Ułamek $\frac{1}{3}$ zamieniamy na procenty, czyli $\frac{1}{3} \cdot 100\% \approx 33\%$</p> <p>Sprawdzenie:</p> <p>33% liczby 9 = $0,33 \cdot 9 \approx 3$ → o tyle osoby więcej otrzymało 4 niż 3.</p> <p>$9 + 3 = 12$ → tyle osób otrzymało 4</p> <p>Odpowiedź: Około 33% uczniów więcej otrzymało ze sprawdzianu czwórki niż trójki.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji										
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0195										
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0195/S										
3	Tytuł	Odczytywanie danych z diagramów kołowych										
4	Słowa kluczowe	Diagram, dane, odczytywanie										
5	Etap edukacyjny	3										
6	Rodzaj adresata	3										
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Transatlantyk płynący w swój pierwszy rejs miał na pokładzie 2008 osób. Wśród nich byli członkowie załogi oraz pasażerowie pierwszej, drugiej i trzeciej klasy. Diagram kołowy przedstawia procentowy skład osób przebywających na statku (z dokładnością do 1%).</p>  <table border="1"> <caption>Dane do diagramu kołowego</caption> <thead> <tr> <th>Kategoria</th> <th>Procent</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>osoby płynące I klasą</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>osoby płynące II klasą</td> <td>12%</td> </tr> <tr> <td>osoby płynące III klasą</td> <td>41%</td> </tr> <tr> <td>załoga statku</td> <td>12%</td> </tr> </tbody> </table>	Kategoria	Procent	osoby płynące I klasą	15%	osoby płynące II klasą	12%	osoby płynące III klasą	41%	załoga statku	12%
Kategoria	Procent											
osoby płynące I klasą	15%											
osoby płynące II klasą	12%											
osoby płynące III klasą	41%											
załoga statku	12%											

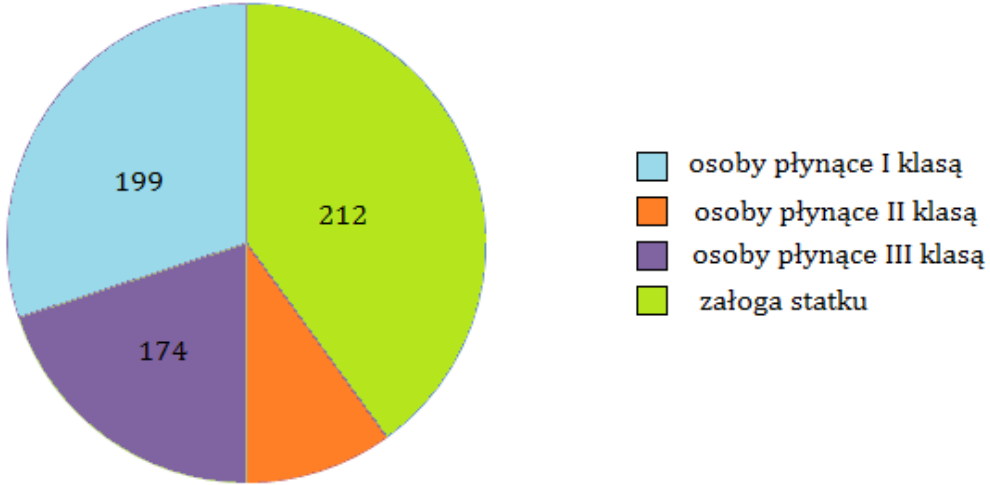


Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>a) Jakim procentem wszystkich osób będących na pokładzie byli pasażerowie podróżujący III klasą?</p> <p>b) Która z wymienionych grup osób była najliczniejsza, a która była najmniej liczna ?</p> <p>c) Oblicz około ilu osób podróżowało klasą II?</p> <p>d) Ile stopni ma kąt środkowy obrazujący pasażerów klasy I?</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

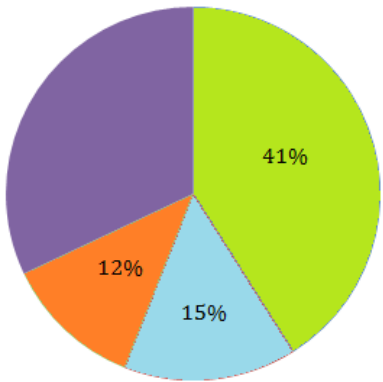
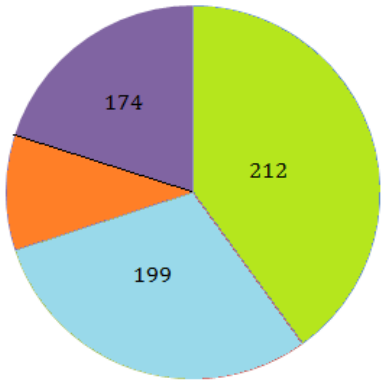
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0196
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0196/S
3	Tytuł	Odczytywanie danych z diagramów kołowych
4	Słowa kluczowe	Diagram, dane, odczytywanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Transatlantyk płynący w swój pierwszy rejs rozbił się o górę lodową. Z katastrofy uratowały się 704 osoby. Wśród nich byli członkowie załogi oraz pasażerowie pierwszej, drugiej i trzeciej klasy. Diagram kołowy przedstawia liczbę osób z poszczególnych grup ocalałych z katastrofy.</p>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		 <p> a) Ilu pasażerów płynących II klasą się uratowało? b) Która z wymienionych grup osób była najliczniejsza, a która była najmniej liczna ? c) Oblicz jakim procentem wszystkich ocalałych pasażerów, byli członkowie poszczególnych grup. Wynik podaj z dokładnością do 1%. </p>
8	Uwagi lub zalecenia	

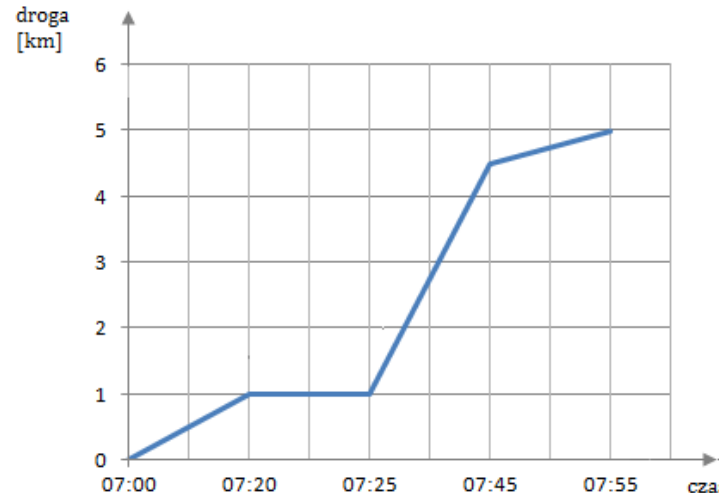
Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0197
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0197/S
3	Tytuł	Odczytywanie danych z diagramów kołowych
4	Słowa kluczowe	Diagram, dane, odczytywanie

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

5	Etap edukacyjny	3																				
6	Rodzaj adresata	1																				
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Transatlantyk płynący w swój pierwszy rejs miał na pokładzie 2008 osób. Wśród nich byli członkowie załogi oraz pasażerowie pierwszej, drugiej i trzeciej klasy. W trakcie rejsu statek zderzył się z górą lodową i po pewnym czasie zatonął. Z katastrofy ocalały 704 osoby.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Procentowy skład osób przebywających na statku</p>  <table border="1"> <caption>Procentowy skład osób przebywających na statku</caption> <thead> <tr> <th>Klasa</th> <th>Procent</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>osoby płynące I klasą</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>osoby płynące II klasą</td> <td>12%</td> </tr> <tr> <td>osoby płynące III klasą</td> <td>32%</td> </tr> <tr> <td>załoga statku</td> <td>41%</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Liczba osób, z poszczególnych grup, ocalałych z katastrofy</p>  <table border="1"> <caption>Liczba osób, z poszczególnych grup, ocalałych z katastrofy</caption> <thead> <tr> <th>Klasa</th> <th>Liczba osób</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>osoby płynące I klasą</td> <td>199</td> </tr> <tr> <td>osoby płynące II klasą</td> <td>174</td> </tr> <tr> <td>osoby płynące III klasą</td> <td>119</td> </tr> <tr> <td>załoga statku</td> <td>212</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div> <p>a) Jaka część załogi zginęła w katastrofie? b) Jaki procent osób podróżujących II klasą ocalało w katastrofie?</p>	Klasa	Procent	osoby płynące I klasą	15%	osoby płynące II klasą	12%	osoby płynące III klasą	32%	załoga statku	41%	Klasa	Liczba osób	osoby płynące I klasą	199	osoby płynące II klasą	174	osoby płynące III klasą	119	załoga statku	212
Klasa	Procent																					
osoby płynące I klasą	15%																					
osoby płynące II klasą	12%																					
osoby płynące III klasą	32%																					
załoga statku	41%																					
Klasa	Liczba osób																					
osoby płynące I klasą	199																					
osoby płynące II klasą	174																					
osoby płynące III klasą	119																					
załoga statku	212																					
8	Uwagi lub zalecenia																					



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji												
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0198												
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0198/S												
3	Tytuł	Odczytywanie danych z wykresów												
4	Słowa kluczowe	Wykres, dane, odczytywanie												
5	Etap edukacyjny	3												
6	Rodzaj adresata	3												
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Bartek część drogi do szkoły pokonuje pieszo, a część drogi jedzie tramwajem. Poniższy wykres przedstawia drogę Bartka z domu do szkoły.</p>  <table border="1"> <caption>Dane z wykresu</caption> <thead> <tr> <th>czas</th> <th>droga [km]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>07:00</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>07:20</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>07:25</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>07:45</td> <td>4,5</td> </tr> <tr> <td>07:55</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	czas	droga [km]	07:00	0	07:20	1	07:25	1	07:45	4,5	07:55	5
czas	droga [km]													
07:00	0													
07:20	1													
07:25	1													
07:45	4,5													
07:55	5													



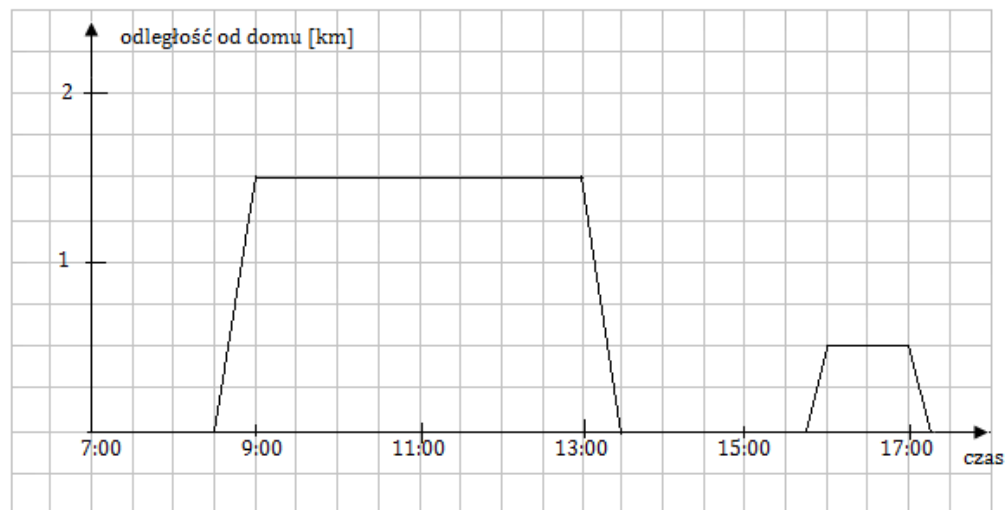
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>Na podstawie wykresu odpowiedz na poniższe pytania.</p> <p>a) Jak daleko od domu znajduje się szkoła Bartka?</p> <p>b) Ile czasu trwała podróż Bartka tramwajem?</p> <p>c) Jak długo chłopiec czeka na przystanku na tramwaj?</p> <p>d) O której godzinie Bartek jest w szkole.</p> <p>e) Z jaką prędkością wyrażoną w kilometrach na godzinę Bartek pokonał ostatni odcinek drogi?</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0199
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0199/S
3	Tytuł	Odczytywanie danych z wykresów
4	Słowa kluczowe	Wykres, dane, odczytywanie
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Wykres przedstawia czas przeznaczony przez Mariusza na drogę do i ze szkoły, lekcje oraz zajęcia w szkole muzycznej w czwartek.</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



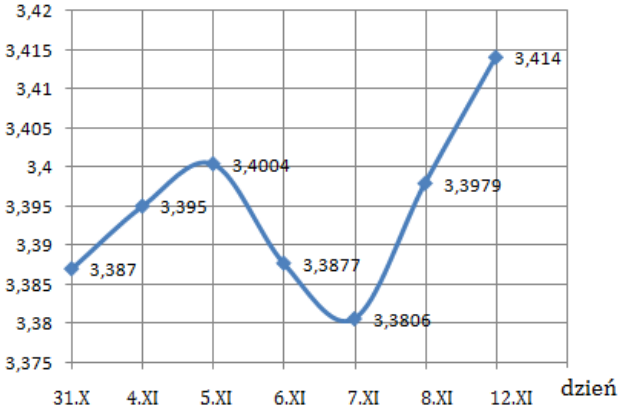
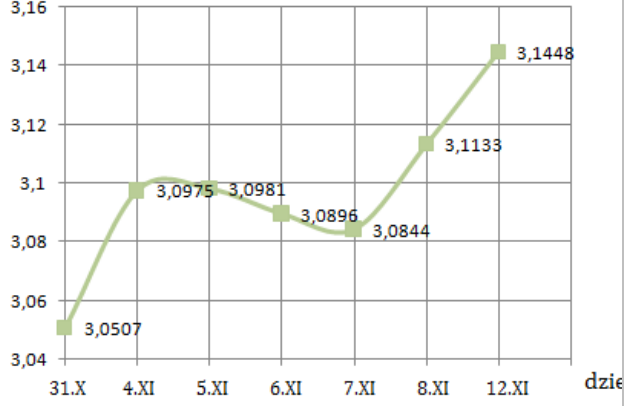
Na podstawie wykresu odpowiedz na pytanie.

- Ile czasu Mariusz spędza w czwartek w szkole?
- O której godzinie Mariusz wrócił ze szkoły?
- O której godzinie chłopiec wyszedł z domu do szkoły muzycznej?
- Jaką trasę łącznie pokonał Mariusz idąc do szkoły, ze szkoły, do szkoły muzycznej i z powrotem?
- Z jaką prędkością Mariusz szedł do szkoły?
- Jakim procentem drogi do szkoły jest droga do szkoły muzycznej?

8

Uwagi lub zalecenia

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji																																
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0200																																
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0200/S																																
3	Tytuł	Odczytywanie danych z wykresów																																
4	Słowa kluczowe	Wykres, dane, odczytywanie																																
5	Etap edukacyjny	3																																
6	Rodzaj adresata	1																																
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>W bankach cenę walut podaje się z dokładnością do 0,0001 zł. Wykresy przedstawiają średni kurs złotego w stosunku do franka szwajcarskiego i dolara w tych samych dniach.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Frank szwajcarski (CHF) wykres kursu średniego NBP</p>  <table border="1"> <caption>Dane do wykresu kursu CHF</caption> <thead> <tr> <th>Dzień</th> <th>Kurs [zł]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>31.X</td><td>3,387</td></tr> <tr><td>4.XI</td><td>3,395</td></tr> <tr><td>5.XI</td><td>3,4004</td></tr> <tr><td>6.XI</td><td>3,3877</td></tr> <tr><td>7.XI</td><td>3,3806</td></tr> <tr><td>8.XI</td><td>3,3979</td></tr> <tr><td>12.XI</td><td>3,414</td></tr> </tbody> </table> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Dolar amerykański wykres kursu średniego NBP</p>  <table border="1"> <caption>Dane do wykresu kursu USD</caption> <thead> <tr> <th>Dzień</th> <th>Kurs [zł]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>31.X</td><td>3,0507</td></tr> <tr><td>4.XI</td><td>3,0975</td></tr> <tr><td>5.XI</td><td>3,0981</td></tr> <tr><td>6.XI</td><td>3,0896</td></tr> <tr><td>7.XI</td><td>3,0844</td></tr> <tr><td>8.XI</td><td>3,1133</td></tr> <tr><td>12.XI</td><td>3,1448</td></tr> </tbody> </table> </div> </div>	Dzień	Kurs [zł]	31.X	3,387	4.XI	3,395	5.XI	3,4004	6.XI	3,3877	7.XI	3,3806	8.XI	3,3979	12.XI	3,414	Dzień	Kurs [zł]	31.X	3,0507	4.XI	3,0975	5.XI	3,0981	6.XI	3,0896	7.XI	3,0844	8.XI	3,1133	12.XI	3,1448
Dzień	Kurs [zł]																																	
31.X	3,387																																	
4.XI	3,395																																	
5.XI	3,4004																																	
6.XI	3,3877																																	
7.XI	3,3806																																	
8.XI	3,3979																																	
12.XI	3,414																																	
Dzień	Kurs [zł]																																	
31.X	3,0507																																	
4.XI	3,0975																																	
5.XI	3,0981																																	
6.XI	3,0896																																	
7.XI	3,0844																																	
8.XI	3,1133																																	
12.XI	3,1448																																	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>a) W których dniach średni kurs zarówno franka jak i dolara rósł?</p> <p>b) Czy w dniu, w którym kurs franka, był najniższy kurs dolara był również najniższy?</p> <p>c) W której walucie różnica między najniższym, a najwyższym kursem była mniejsza?</p> <p>d) W którym dniu różnica między średnim kursem walut była największa?</p>
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0201
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0201/S
3	Tytuł	Zbieranie danych statystycznych
4	Słowa kluczowe	Tabela, dane, statystyka
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	3
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Odwiedź urząd miasta, gminy, i poproś o udostępnienie ogólnych danych dotyczących np. liczby gospodarstw domowych i liczby osób w nich przebywających lub innych danych dotyczących twojego miejsca zamieszkania.</p>
8	Uwagi lub zalecenia	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0202
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0202/S
3	Tytuł	Zbieranie danych statystycznych
4	Słowa kluczowe	Tabela, dane, statystyka
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	2
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Odwiedź ochotniczą straż pożarną i poproś o udostępnienie ogólnych danych dotyczących liczby interwencji.
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0203
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0203/S
3	Tytuł	Zbieranie danych statystycznych
4	Słowa kluczowe	Tabela, dane, statystyka
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Odwiedź ośrodek zdrowia i poproś o udostępnienie ogólnych danych dotyczących liczby odwiedzin pacjentów w wybranym przez ciebie okresie.
8	Uwagi lub zalecenia	

Lp.	Pozycja	Opis pozycji
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0204
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0204/W
3	Tytuł	Zbieranie danych statystycznych
4	Słowa kluczowe	Tabela, dane, statystyka
5	Etap edukacyjny	3
6	Rodzaj adresata	1,2,3
7	Charakterystyka treści aplikacji	Dokument Word Poszukaj w Internecie danych statystycznych z interesującej ciebie dziedziny przedstawionych w postaci tabeli, diagramu lub wykresu. Pamiętaj o ochronie praw autorskich, podaj adres strony internetowej, z której zaczerpnąłeś dane lub ich autora
8	Uwagi lub zalecenia	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Lp.	Pozycja	Opis pozycji																		
1	Identyfikator pozycji	e-learn_0205																		
2	Oznaczenie zasobu nadrzędnego/podrzędnego	e-learn_0205/W																		
3	Tytuł	Zbieranie i opracowywanie danych statystycznych																		
4	Słowa kluczowe	Tabela, dane, statystyka																		
5	Etap edukacyjny	3																		
6	Rodzaj adresata	1,2,3																		
7	Charakterystyka treści aplikacji	<p>Dokument Word</p> <p>Wypełnij anonimowo ankietę i przynieś ją na lekcję.</p> <p>Nasza klasa</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>płeć</th> <th>- K</th> <th>- M</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>wzrost</td> <td>mniej niż 155cm 156 – 166 cm</td> <td>167 – 177 cm 178cm i więcej</td> </tr> <tr> <td>waga</td> <td>mniej niż 55 kg 55 – 59 kg</td> <td>60 – 64 kg 65 i więcej kg</td> </tr> <tr> <td>Liczba rodzeństwa</td> <td>- 0</td> <td>- 1 - 2 - 3 i więcej</td> </tr> <tr> <td>Ile czasu średnio codziennie poświęcasz na komputer?</td> <td>mniej niż 30minut około 1-2 godziny</td> <td>około 3-4 godzin 5 i więcej godzin</td> </tr> <tr> <td>Ile czasu średnio, codziennie poświęcasz na odrabianie lekcji?</td> <td>mniej niż 30minut około 1 godziny</td> <td>około 2 godzin 3 i więcej godzin</td> </tr> </tbody> </table>	płeć	- K	- M	wzrost	mniej niż 155cm 156 – 166 cm	167 – 177 cm 178cm i więcej	waga	mniej niż 55 kg 55 – 59 kg	60 – 64 kg 65 i więcej kg	Liczba rodzeństwa	- 0	- 1 - 2 - 3 i więcej	Ile czasu średnio codziennie poświęcasz na komputer?	mniej niż 30minut około 1-2 godziny	około 3-4 godzin 5 i więcej godzin	Ile czasu średnio, codziennie poświęcasz na odrabianie lekcji?	mniej niż 30minut około 1 godziny	około 2 godzin 3 i więcej godzin
płeć	- K	- M																		
wzrost	mniej niż 155cm 156 – 166 cm	167 – 177 cm 178cm i więcej																		
waga	mniej niż 55 kg 55 – 59 kg	60 – 64 kg 65 i więcej kg																		
Liczba rodzeństwa	- 0	- 1 - 2 - 3 i więcej																		
Ile czasu średnio codziennie poświęcasz na komputer?	mniej niż 30minut około 1-2 godziny	około 3-4 godzin 5 i więcej godzin																		
Ile czasu średnio, codziennie poświęcasz na odrabianie lekcji?	mniej niż 30minut około 1 godziny	około 2 godzin 3 i więcej godzin																		



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		W którym kwartale się urodziłeś	I kwartał II kwartał	III kwartał IV kwartał
		Co lubisz robić w wolnym czasie	czytać książkę przyjaciółmi spędzać czas przy komputerze iść do kina	spotkać się z uprawiać sport inne
8	Uwagi lub zalecenia			



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

8. Zestawienie zbiorcze aplikacji

Rodzaj aplikacji	Aplikacje		Razem
	Wspólne	Indywidualizujące	
Układ współrzędnych			
TIK	1	27	28
Tab	8	0	8
e_learn	1	12	13
Potęgi			
TIK	12	42	54
Tab	8	3	11
e_learn	4	23	27
Pierwiastki			
TIK	7	30	37
Tab	7	12	19
e_learn	-	18	18
Długość okręgu i pole koła			
TIK	6	9	15
Tab	6	2	8
e_learn	3	14	17



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Wyrażenia algebraiczne			
TIK	6	27	33
Tab	8	0	8
e_learn	3	10	13
Proporcja			
TIK	11	12	23
Tab	3	3	6
e_learn	8	3	11
Układy równań			
TIK	19	6	25
Tab	6	0	6
e_learn	5	24	29
Trójkąty prostokątne			
TIK	11	41	52
Tab	11	6	17
e_learn	5	8	13
Figury i okręgi			
TIK	11	13	24
Tab	6	2	8
e_learn	9	27	36



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Ostrosłupy			
TIK	10	14	24
Tab	6	2	8
e_learn	3	8	11
Statystyka opisowa			
TIK	10	5	15
Tab	2	11	13
e_learn	5	12	17
Razem			647



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Bibliografia:

1. E. Duvnjak, E. Kokorniak – Jurkiewicz, M. Wójcicka – ‘Matematyka wokół nas – gimnazjum – podręcznik klasa 2’ – WSiP – Warszawa 2008 r.
2. Praca zbiorowa pod redakcją M. Dobrowolskiej – „Matematyka – podręcznik gimnazjum klasa II” - GWO – Gdańsk – 2012 r.
3. M. Braun, J. Lech – Matematyka 2 – zbiór zadań – gimnazjum – GWO – Gdańsk – 2011 r.
4. Anna Bazyluk (praca zbiorowa) – „Matematyka 2001 – podręcznik do gimnazjum klasa 2” – WSiP- Warszawa 2006r
5. Anna Drażek, E. Duvnjak, E. Kokorniak – Jurkiewicz – „Matematyka wokół nas – gimnazjum – zbiór zadań i testów klasa 2” - WSiP – Warszawa, wydanie IV.
6. Praca zbiorowa – „Matematyka wokół nas – gimnazjum zeszyt ćwiczeń klasa 2 część 2” - WSiP – Warszawa 2011 r.
7. M. Dobrowolska, M. Jucewicz, M. Karpiński – „Matematyka 2 - zeszyt ćwiczeń – gimnazjum” – GWO – Gdańsk 2012 r.
8. M. Gaik, K. Madej – „Matematyka klasa 6 - podręcznik” – Operon – Gdynia 2010 r.
9. E. Cewe, M. Krawczyk, A. Magryś-Walczak, H. Nahorska, B. Zawistowska – „Przed egzaminem gimnazjalnym z matematyki od roku 2012 – zbiór zadań otwartych i zamkniętych – Wydawnictwo Podkowa – Gdańsk 2011 r.

Źródła ilustracji i fotografii

- biketop.pl, carmotorspoet.net, blog.mbautospa.pl, gry-dladzieci.pl,
- onprzychodzi.wordpress.com, pl.123rf.com, 3dbest.pl, zimowisko2009.blox.pl
- papuga.yoyo.pl, niespodzianka.pl, smjsport.pl, iceis.pl, jokomisiada.pl, blogi.szata.pl, azbiuro.pl,
- drugoklasista.blogspot.com, canstockphoto.pl, hdwallpapersinn.com, wypieki.maliny.blox.pl,
- angelsms.pl, swiatdiety.pl, mebleswiata.com.pl, w357.wrzuta.pl, supernowosci24.pl, Iza.blogerki.pl,
- sp6.edu.pl, firmy.net, toys4boys.pl, natemat.pl, kino-remus.pl, latamyzwroclawia.pl, ceneo.pl,
- szachowsko.pl, programy.szachowe.wordpress.com, szachista.com, szachy-palac.y0.pl, bartnikowski.pl, kado-znaki.pl, kokofolk.pl, tablica.pl, domownik.kqs.pl, zwierzaki-artura.blogspot.com, matematyka.pl, basenogrodowy.com, opifex.com.pl/, we-dwoje.pl,



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- fotopolis.pl, serwis.nac.com.pl, babuni-blog49.blog.onet.pl, nowysaczzdjecia.blox.pl, latawcedmuchawce.pl, rogalik.fora.pl/, e-kartki.net.pl, leroymerlin.pl,
- kurskrojiszycia.blogspot.com, art-dyskont.pl, galeriasmuga.blogspot.com, energiaidom.pl, pl.freepik.com, potrawyregionalne.pl, tadar.pl, sprawdzian.net.pl, prdimsanok.com.pl,
- portalwiedzy.onet.pl, canstockphoto.pl, rivercitypizza.com,lula.pl, szkolazywienia.inspirander.pl, https://twitter.com/, granddeco.pl, pl.dreamstime.com, okazje.info.pl, wikam.firmy.net,
- pixers.pl, www.fide.pl, simplefunlifehacks.wordpress.com, outdoorzy.pl, stadninagalop.bloog.pl,
- kolorowanki.o33.eu, pl.dreamstime.com, pl.dreamstime.com, naukawpolsce.pap.pl, epinokio.pl,
- pl.wikipedia.org, ros.pttk.pl, celo.pl/, sonko.pl, warszawa.olx.pl, ngb.org, kwiatyskrzydlewski.pl,
- modowe-interpretacje.blogspot.com/, google.pl, double.pl/, chomikuj.pl, fabrykastylow.pl,
- pl.wikipedia.org/wiki/Parki_narodowe_Polski, intercity.pl, www.wirtualnemedi.pl, www.cbos.pl,
- mac.gov.pl/, www.medsos.pl, www.bieganietarchomin.pl, pl.clipartlogo.com, banki.kantory.pl,
- pl.clipartlogo.com, nbp.pl, xarchiwum.pl, jangar.pl/, gift4pinas.com, gift4pinas.com,
- podrozpokrajnieherbaty.blogspot.com, majami.pl, sklepkratka.pl/, cokupic.pl/, opinie.senior.pl/, toblerone.com/, hsklepy24.pl, pl.focalprice.com/, videx.pl/, czarymary.pl, globtroter.pl,hrs.com,
- dw.de, zawapak.pl, ecoswiece.pl/, apiart.pl, sztuka-architektury.pl