



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

# MOJA MATEMATYKA

PROGRAM NAUCZANIA MATEMATYKI

III ETAP EDUKACYJNY

mgr Maria Gaik



# Spis treści

I.	Wstęp .....	3
II.	Założenia programu i ich uzasadnienie.....	4
III.	Ramowy rozkład materiału .....	5
IV.	Treści kształcenia zawarte w podstawie programowej i w programie nauczania „Moja matematyka” .....	6
V.	Plany dydaktyczno - wynikowe .....	17
VI.	Procedury osiągania celów edukacyjnych.....	139
VII.	Opis założonych osiągnięć ucznia i propozycje metod ich oceny .....	149
VIII.	Bibliografia: .....	154



## I. Wstęp

Program nauczania matematyki „Moja matematyka” jest przeznaczony dla III etapu edukacyjnego i jest zgodny z podstawą programową wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół. (Dz. U. z dnia 30 sierpnia 2012 r. poz.977). Program zapewnia realizację wszystkich wymagań szczegółowych ujętych w podstawie programowej.

Zadaniem szkoły jest wychowanie i wykształcenie wszechstronnie rozwiniętego młodego człowieka, który rozumie otaczającą go rzeczywistość, będzie potrafił być uczestnikiem życia społecznego. W tym procesie niezwykłą rolę przypisano wykształceniu matematycznemu, które tak potrzebne jest w naukach przyrodniczych, ekonomicznych i technicznych.

W programie przedstawiono cele ogólne i szczegółowe kształcenia ogólnego, omówiono procedury osiągnięcia celów, a także metody aktywne w nauczaniu matematyki. w formie tabelarycznej ujęto treści kształcenia z podstawy programowej i programu nauczania „Moja matematyka” oraz plany dydaktyczno – wynikowe z podziałem na klasy oraz na umiejętności jakie powinien osiągnąć uczeń z zaległościami, przeciętny oraz zdolny po każdej lekcji czy po roku szkolnym. Proponuje się na lekcjach matematyki korzystanie z aplikacji multimedialnych takich jak: aplikacje typu TIK (elementy technologii informacyjno komunikacyjnej), tablice interaktywne czy nauczanie na odległość - e-learning w domu i szkole. Prezentacje multimedialne mają zastosowanie w procesie kształtowania pojęć matematycznych, prezentowania rysunków geometrycznych, szczególnie na tych lekcjach, gdzie zawiodą tradycyjne metody nauczania. Tablica interaktywna pozwala nauczycielowi na łączenie metody wykładu i metody praktycznej, gdzie uczeń jest nie tylko obserwatorem zajęć, ale bierze w nich czynny udział poprzez rozwiązywanie zadań. Zastosowanie e- learningu w programie znalazło odbicie w rozwiązywaniu zadań domowych jak i w realizacji projektów matematycznych.

Program nauczania „Moja matematyka” ma układ spiralny co pozwoli uczniowi na dokładniejsze zrozumienie i utrwalenie wiadomości i umiejętności, a przede wszystkim pozwoli uczniowi na utożsamienie się z przedmiotem, pokaże również, że matematyka może być przyjazna uczniowi, a jednocześnie pozwoli osiągnąć sukces na miarę możliwości ucznia. w programie omówiono trudności jakie napotykają uczniowie w nauczaniu matematyki z podziałem na zaburzenia: percepcji wzrokowej, percepcji oraz sprawności językowej, orientacji schematu ciała i orientacji przestrzeni, funkcji motorycznych mając na uwadze, że uczniów o takich zaburzeniach jest coraz więcej w szkołach.

W programie przedstawiono cele ogólne i szczegółowe kształcenia ogólnego, omówiono procedury osiągnięcia celów, a także metody aktywne w nauczaniu matematyki. Dokonano porównania treści kształcenia z podstawy programowej i programu nauczania „Moja Matematyka”. Przedstawiono plany dydaktyczno – wynikowe z podziałem na klasy oraz na umiejętności jakie powinien osiągnąć uczeń z zaległościami, przeciętny oraz zdolny po każdej lekcji.



## II. Założenia programu i ich uzasadnienie

Program nauczania „Moja matematyka” zakłada, że nauczyciel poznał wymagania jakie winien osiąść uczeń po ukończeniu II etapu edukacyjnego i równocześnie dokładnie poznał podstawę programową etapu III. Takie spojrzenie na podstawę programową pozwoli nauczycielowi na pogłębienie i rozszerzenie umiejętności i wiadomości zdobytych przez ucznia na III etapie edukacyjnym.

Program został tak skonstruowany, aby nauczyciel mógł zrealizować podstawę programową dla III etapu edukacyjnego, zgodnie z ramowym planem nauczania w wymiarze 385 godzin w czasie trwania cyklu nauczania.

Program „Moja matematyka” został napisany w taki sposób, aby przygotować uczniów do nabycia następujących umiejętności:

- stosowania matematyki w życiu codziennym
- stosowania matematyki w innych dziedzinach nauki
- logicznego i analitycznego myślenia
- analizowania, wnioskowania i argumentowania
- rozwijania wyobraźni przestrzennej
- korzystania z technologii informacyjno – komunikacyjnych
- pracy zespołowej



### III. Ramowy rozkład materiału

Realizacja programu nauczania „Moja matematyka” jest przeznaczona dla 4 godzin tygodniowo, przy założeniu 34 tygodni roku szkolnego tj. 136 godzin każdego roku. Zgodnie z ramowym planem nauczania pozwoli to na realizację 385 godzin w trzyletnim cyklu kształcenia. W planowanych godzinach ujęto powtórzenia materiałów i sprawdziany oraz poprawy sprawdzianów. Pozostawiono również godziny do dyspozycji nauczyciela.

W tabeli przedstawiono liczbę godzin na realizację treści programowych w poszczególnych klasach.

Treści wynikające z podstawy programowej	Klasa 1	Klasa 2	Klasa 3
Liczby wymierne, liczby wymierne dodatnie	27	-	18
Potęgi	-	14	
Pierwiastki	-	11	
Procenty	19	-	
Wyrażenia algebraiczne	16	9	10
Równania	19	27	
Wykresy funkcji	-	6	18
Statystyka opisowa i wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa	-	10	11
Figury płaskie	33	39	25
Bryły	13	11	20
Lekcja organizacyjna	1	1	1
Rozwiązywanie przykładowych zestawów egzaminacyjnych	-	-	5
<b>Godziny do dyspozycji nauczyciela</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>28</b>
	<b>136</b>	<b>136</b>	<b>136</b>

## IV. Treści kształcenia zawarte w podstawie programowej i w programie nauczania „Moja matematyka”

Treści nauczania zawarte w podstawie programowej	Treści nauczania zawarte w programie		
	Klasa 1	Klasa 2	Klasa 3
<b>1. Liczby wymierne dodatnie.</b>			
1) odczytuje i zapisuje liczby naturalne dodatnie w systemie rzymskim (w zakresie do 3000); 2) dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli liczby wymierne zapisane w postaci ułamków zwykłych lub rozwinięć dziesiętnych skończonych zgodnie z własną strategią obliczeń (także z wykorzystaniem kalkulatora); 3) zamienia ułamki zwykłe na ułamki dziesiętne (także okresowe), zamienia ułamki dziesiętne skończone na ułamki zwykłe; 4) zaokrągla rozwinięcia dziesiętne liczb; 5) oblicza wartości nieskomplikowanych wyrażeń arytmetycznych zawierających	1. Liczby naturalne i całkowite ujemne 2. Ułamki zwykłe i dziesiętne 3. Liczby na osi liczbowej 4. Rozwinięcie dziesiętne liczb wymiernych 5. Zaokrąglenie liczb. Szacowanie wyników 6. Dodawanie i odejmowanie ułamków dziesiętnych 7. Dodawanie i odejmowanie ułamków zwykłych i dziesiętnych 8. Mnożenie i dzielenie ułamków zwykłych 9. Mnożenie i dzielenie ułamków dziesiętnych 10. Mnożenie i dzielenie liczb wymiernych dodatnich 11. Zamiana jednostek		1. Sposoby zapisywania liczb 2. Zaokrąglenie liczb



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

<p>ułamki zwykłe i dziesiętne; 6) szacuje wartości wyrażeń arytmetycznych; 7) stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, w tym do zamiany jednostek (jednostek prędkości, gęstości itp.).</p>			
<b>2. Liczby wymierne (dodatnie i niedodatnie).</b>			
<p>1) interpretuje liczby wymierne na osi liczbowej. Oblicza odległość między dwiema liczbami na osi liczbowej; 2) wskazuje na osi liczbowej zbiór liczb spełniających warunek typu: <math>x \geq 3</math>, <math>x &lt; 5</math>; 3) dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli liczby wymierne; 4) oblicza wartości nieskomplikowanych wyrażeń arytmetycznych zawierających liczby wymierne.</p>	<p>1. Dodawanie i odejmowanie liczb dodatnich i ujemnych 2. Mnożenie i dzielenie liczb dodatnich i ujemnych 3. Odległość liczb na osi liczbowej</p>		<p>1. Dodawanie i odejmowanie liczb wymiernych 2. Mnożenie i dzielenie liczb wymiernych</p>
<b>3. Potęgi</b>			
1) oblicza potęgi liczb wymiernych		1. Potęga o wykładniku naturalnym	1. Działania na potęgach



<p>o wykładnikach naturalnych;</p> <p>2) zapisuje w postaci jednej potęgi: iloczyny i ilorazy potęg o takich samych podstawach, iloczyny i ilorazy potęg o takich samych wykładnikach oraz potęgę potęgi (przy wykładnikach naturalnych);</p> <p>3) porównuje potęgi o różnych wykładnikach naturalnych i takich samych podstawach oraz porównuje potęgi o takich samych wykładnikach naturalnych i różnych dodatnich podstawach;</p> <p>4) zamienia potęgi o wykładnikach całkowitych ujemnych na odpowiednie potęgi o wykładnikach naturalnych;</p> <p>5) zapisuje liczby w notacji wykładniczej, tzn. w postaci <math>a \cdot 10^k</math> gdzie <math>1 \leq a &lt; 10</math> oraz <math>k</math> jest liczbą całkowitą.</p>		<p>2. Iloczyn i iloraz potęg o jednakowych podstawach</p> <p>3. Iloczyn i iloraz potęg o jednakowych naturalnych wykładnikach</p> <p>4. Potęgowanie potęgi</p> <p>5. Działania na potęgach</p> <p>6. Potęga o wykładniku ujemnym</p> <p>7. Liczby w notacji wykładniczej</p>	<p>i pierwiastkach</p>
<b>4. Pierwiastki</b>			
<p>1) oblicza wartości pierwiastków drugiego i trzeciego stopnia</p>		<p>1. Pierwiastek kwadratowy</p> <p>2. Pierwiastek sześcienny</p>	<p>1. Działania na potęgach i pierwiastkach</p>



<p>z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześcianami liczb wymiernych;</p> <p>2) wyłącza czynnik przed znak pierwiastka oraz włącza czynnik pod znak pierwiastka;</p> <p>3) mnoży i dzieli pierwiastki drugiego stopnia;</p> <p>4) mnoży i dzieli pierwiastki trzeciego stopnia.</p>		<p>3. Właściwości działań na pierwiastkach</p> <p>4. Mnożenie pierwiastków tego samego stopnia</p> <p>5. Wyłączanie czynnika przed znak pierwiastka</p> <p>6. Włączanie czynnika pod znak pierwiastka</p> <p>7. Dzielenie pierwiastków tego samego stopnia</p> <p>8. Pierwiastki a obwody i pola figur</p>	
<b>5. Procenty</b>			
<p>1) przedstawia część pewnej wielkości jako procent lub promil tej wielkości i odwrotnie;</p> <p>2) oblicza procent danej liczby;</p> <p>3) oblicza liczbę na podstawie danego jej procentu;</p> <p>4) stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, np. oblicza ceny po obniżce lub podwyżce o dany procent, wykonuje obliczenia związane z VAT, oblicza odsetki dla lokaty rocznej.</p>	<p>1. Procenty wokół nas</p> <p>2. Procenty i ułamki</p> <p>3. Procenty i promile</p> <p>4. Jaki to procent?</p> <p>5. Obliczanie procentu danej liczby</p> <p>6. Podwyżki i obniżki</p> <p>7. Podatek VAT i oprocentowanie lokat</p> <p>8. Obliczanie liczby, gdy dany jest jej procent</p> <p>9. O ile procent taniej, o ile procent drożej</p> <p>10. Robimy zakupy</p>		<p>1. Obliczenia procentowe</p> <p>2. Diagramy procentowe.</p>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	11. Idziemy do banku 12. Odwiedzamy biuro podróży 13. Diagramy procentowe		
<b>6. Wyrażenia algebraiczne</b>			
1) opisuje za pomocą wyrażeń algebraicznych związki między różnymi wielkościami; 2) oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych; 3) redukuje wyrazy podobne w sumie algebraicznej; 4) dodaje i odejmuje sumy algebraiczne; 5) mnoży jednomiany, mnoży sumę algebraiczną przez jednomian oraz, w nietrudnych przykładach, mnoży sumy algebraiczne; 6) wyłącza wspólny czynnik z wyrazów sumy algebraicznej poza nawias; 7) wyznacza wskazaną wielkość z podanych wzorów, w tym geometrycznych i fizycznych.	1. Co to są wyrażenia algebraiczne? 2. Zapisywanie wyrażeń algebraicznych 3. Wartość liczbową wyrażeń algebraicznych 4. Co to są jednomiany 5. Dodawanie i odejmowanie jednomianów 6. Co to jest suma algebraiczna 7. Dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych 8. Mnożenie jednomianu przez sumy algebraiczne 9. Wyłączanie wspólnego czynnika przed nawias	1. Jednomiany 2. Sumy algebraiczne 3. Mnożenie jednomianów przez sumy algebraiczne 4. Mnożenie sum algebraicznych 5. Wyznaczanie wskazanej wielkości ze wzorów	1. Dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych 2. Mnożenie sum algebraicznych 3. Wyłączanie wspólnego czynnika przed nawias
<b>7. Równania</b>			
1) zapisuje związki między wielkościami za pomocą równania pierwszego stopnia	1. Co to jest równanie? 2. Liczby spełniające równanie 3. Rozwiązywanie równań	1. Co to są równania? 3. Rozwiązywanie równań zapisanych w postaci proporcji	1. Rozwiązywanie równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą



<p>z jedną niewiadomą, w tym związki między wielkościami wprost proporcjonalnymi i odwrotnie proporcjonalnymi;</p> <p>2) sprawdza, czy dana liczba spełnia równanie stopnia pierwszego z jedną niewiadomą;</p> <p>3) rozwiązuje równania stopnia pierwszego z jedną niewiadomą;</p> <p>4) zapisuje związki między nieznanymi wielkościami za pomocą układu dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi;</p> <p>5) sprawdza, czy dana para liczb spełnia układ dwóch równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi;</p> <p>6) rozwiązuje układy równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi;</p> <p>7) za pomocą równań lub układów równań opisuje i rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym.</p>	<p>4. Rozwiązywanie równań z nawiasami</p> <p>5. Rozwiązywanie równań zapisanych za pomocą ułamków</p> <p>6. Rozwiązywanie zadań tekstowych z zastosowaniem równań</p> <p>7. Rozwiązywanie zadań tekstowych z zastosowaniem równań – porównywanie różnicowe i ilorazowe</p> <p>8. Rozwiązywanie zadań tekstowych z zastosowaniem równań – wiek osób</p> <p>9. Rozwiązywanie zadań tekstowych z zastosowaniem równań – figury geometryczne</p> <p>10. Rozwiązywanie zadań tekstowych z zastosowaniem równań – obliczenia procentowe</p> <p>11. Rozwiązywanie zadań tekstowych z zastosowaniem równań</p> <p>12. Przekształcanie wzorów</p> <p>13. Przekształcanie wzorów z nawiasami</p>	<p>2. Zastosowanie proporcji do rozwiązywania zadań tekstowych</p> <p>3. Wielkości wprost proporcjonalne</p> <p>4. Wielkości odwrotnie proporcjonalne</p> <p>5. Równanie pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi</p> <p>6. Co to jest układ równań?</p> <p>7. Rozwiązywanie układu równań metodą podstawiania</p> <p>10. Rozwiązywanie układu równań metodą przeciwnych współczynników</p> <p>8. Ile rozwiązań ma układ równań?</p> <p>9. Rozwiązywanie zadań tekstowych za pomocą układu równań</p>	<p>2. Rozwiązywanie układów równań</p>
---	---	---	--



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	14. Przekształcanie wzorów z ułamekami		
<b>8. Wykresy funkcji</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) zaznacza w układzie współrzędnych na płaszczyźnie punkty o danych współrzędnych;</li> <li>2) odczytuje współrzędne danych punktów;</li> <li>3) odczytuje z wykresu funkcji: wartość funkcji dla danego argumentu, argumenty dla danej wartości funkcji, dla jakich argumentów funkcja przyjmuje wartości dodatnie, dla jakich ujemne, a dla jakich zero;</li> <li>4) odczytuje i interpretuje informacje przedstawione za pomocą wykresów funkcji (w tym wykresów opisujących zjawiska występujące w przyrodzie, gospodarce, życiu codziennym);</li> <li>5) oblicza wartości funkcji podanych nieskomplikowanym wzorem i zaznacza punkty</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prostokątny układ współrzędnych</li> <li>2. Odcinki i figury w układzie współrzędnych</li> <li>3. Figury symetryczne względem osi układu współrzędnych</li> <li>4. Figury symetryczne względem początku układu współrzędnych</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prostokątny układ współrzędnych</li> <li>2. Pojęcie funkcji</li> <li>3. Sposoby opisywania funkcji. Wykres funkcji</li> <li>4. Odczytywanie informacji z wykresu</li> <li>5. Funkcja opisana wzorem i wykresem</li> <li>6. Obliczanie wartości funkcji danej wzorem</li> <li>7. Wzór i wykres wielkości wprost proporcjonalnych</li> <li>8. Wzór i wykres wielkości odwrotnie proporcjonalnych</li> </ol>

należące do jej wykresu.			
<b>9. Statystyka opisowa</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów;</li> <li>2) wyszukuje, selekcjonuje i porządkuje informacje z dostępnych źródeł;</li> <li>3) przedstawia dane w tabeli, za pomocą diagramu słupkowego lub kołowego;</li> <li>4) wyznacza średnią arytmetyczną i medianę zestawu danych;</li> <li>5) analizuje proste doświadczenia losowe (np. rzut kostką, rzut monetą, wyciąganie losu) i określa prawdopodobieństwa najprostszycch zdarzeń w tych doświadczeniach (prawdopodobieństwo wypadnięcia orła w rzucie monetą, dwójki lub szóstki w rzucie kostką, itp.).</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Czytanie danych przedstawionych w tabeli i w postaci diagramów słupkowych</li> <li>2. Czytanie danych przedstawionych w postaci diagramów kołowych i wykresów</li> <li>3. Co to jest średnia ?</li> <li>4. Zbieranie i opracowywanie danych statystycznych</li> <li>5. Zdarzenia losowe</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Odczytywanie informacji zapisanych słowami lub tabelką</li> <li>2. Odczytywanie informacji z wykresu</li> <li>3. Odczytywanie informacji z diagramów</li> <li>4. Czytanie tekstów matematycznych</li> <li>5. Średnia arytmetyczna i mediana</li> <li>6. Prawdopodobieństwo zdarzenia losowego</li> </ol>
<b>10. Figury płaskie</b>			
1) korzysta ze związków między	1. Proste i odcinki	1. Liczba $\pi$	1. Pole i obwód trójkąta



<p>kątami utworzonymi przez prostą przecinającą dwie proste równoległe;</p> <p>2) rozpoznaje wzajemne położenie trójkątów prostej i okręgu, rozpoznaje styczną do okręgu;</p> <p>3) korzysta z faktu, że styczna do okręgu jest prostopadła do promienia poprowadzonego do punktu styczności;</p> <p>4) rozpoznaje kąty środkowe;</p> <p>5) oblicza długość okręgu i łuku okręgu;</p> <p>6) oblicza pole koła, pierścienia kołowego, wycinka kołowego;</p> <p>7) stosuje twierdzenie Pitagorasa;</p> <p>8) korzysta z własności kątów i przekątnych w prostokątach, równoległobokach, rombach i w trapezach;</p> <p>9) oblicza pola i obwody trójkątów i czworokątów;</p> <p>10) zamienia jednostki pola;</p> <p>11) oblicza wymiary wielokąta powiększonego lub pomniejszonego w danej skali;</p> <p>12) oblicza stosunek pól</p>	<p>2. Kąty wierzchołkowe i przyległe</p> <p>3. Kąty utworzone przez prostą przecinającą dwie proste równoległe</p> <p>4. Kąty i odcinki w trójkątach</p> <p>5. Cecha przystawiania trójkątów bok, bok, bok</p> <p>6. Cecha bok, kąt, bok</p> <p>7. Cecha kąt, bok, kąt</p> <p>8. Obwód trójkąta</p> <p>9. Odcinki i kąty w prostokącie i równoległoboku</p> <p>10. Odcinki i kąty w trapezie</p> <p>11. Obliczanie boków i kątów w czworokątach</p> <p>12. Odcinki i kąty w kole</p> <p>13. Pole prostokąta. Jednostki pola</p> <p>14. Zamiana jednostek pola</p> <p>15. Pole równoległoboku i rombu</p> <p>16. Pole trapezu</p> <p>17. Pole trójkąta</p> <p>18. Pole wielokąta</p> <p>19. Figury symetryczne względem prostej</p> <p>20. Rysowanie figur symetrycznych względem prostej</p>	<p>3. Długość okręgu</p> <p>2. Długość łuku</p> <p>3. Pole koła</p> <p>4. Pole pierścienia kołowego</p> <p>5. Pole wycinka koła</p> <p>6. Trójkąty prostokątne</p> <p>7. Twierdzenie Pitagorasa</p> <p>8. Obliczanie boków trójkąta prostokątnego</p> <p>9. Twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa</p> <p>10. Twierdzenie Pitagorasa i czworokąty</p> <p>11. Przekątna kwadratu</p> <p>12. Twierdzenie Pitagorasa i trójkąty</p> <p>13. Wysokość w trójkącie równobocznym</p> <p>14. Szczególne trójkąty prostokątne</p> <p>15. Symetralna odcinka</p> <p>16. Okrąg opisany na trójkącie</p> <p>17. Konstrukcja okręgu opisanego na trójkącie</p> <p>18. Okrąg opisany na czworokącie</p> <p>19. Styczna do okręgu</p> <p>20. Okrąg wpisany w trójkąt</p> <p>21. Dwusieczna kąta</p>	<p>2. Pole i obwód czworokąta</p> <p>3. Długość okręgu, pole koła</p> <p>4. Styczna do okręgu</p> <p>5. Pole i obwód wielokąta foremnego, na którym opisano okrąg</p> <p>6. Pole i obwód wielokąta, w który wpisano okrąg</p> <p>7. Symetria względem prostej</p> <p>8. Symetria względem punktu</p> <p>9. Podobieństwo figur</p> <p>10. Obliczanie boków i kątów figur podobnych</p> <p>11. Pola figur podobnych</p> <p>12. Prostokąty podobne</p> <p>13. Trójkąty prostokątne podobne</p>
--	--	--	---



<p>wielokątów podobnych;</p> <p>13) rozpoznaje wielokąty przystające i podobne;</p> <p>14) stosuje cechy przystawania 15trójkątów;</p> <p>15) korzysta z własności trójkątów prostokątnych podobnych;</p> <p>16) rozpoznaje pary figur symetrycznych względem prostej i względem punktu. Rysuje pary figur symetrycznych;</p> <p>17) rozpoznaje figury, które mają oś symetrii, i figury, które mają środek symetrii. Wskazuje oś symetrii i środek symetrii figury;</p> <p>18) rozpoznaje symetralną odcinka i dwusieczną kąta;</p> <p>19) konstruuje symetralną odcinka i dwusieczną kąta;</p> <p>20) konstruuje kąty o miarach <math>60^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>45^\circ</math>;</p> <p>21) konstruuje okrąg opisany na trójkącie oraz okrąg wpisany w trójkąt;</p> <p>22) rozpoznaje wielokąty foremne i korzysta z ich podstawowych</p>	<p>21. Figury mające oś symetrii</p> <p>22. Kreślenie kątów</p> <p>23. Figury symetryczne względem punktu</p> <p>24. Rysowanie figur symetrycznych względem punktu</p> <p>25. Środek symetrii figury</p>	<p>22. Konstrukcja kątów <math>60^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>90^\circ</math></p> <p>23. Konstrukcja okręgu wpisanego w trójkąt</p> <p>24. Wielokąty foremne</p> <p>25. Okrąg wpisany i opisany na wielokącie foremnym</p>	
---	--	---	--

własności.	11. Bryły		
1) rozpoznaje graniastosłupy i ostrosłupy prawidłowe; 2) oblicza pole powierzchni i objętość graniastosłupa prostego, ostrosłupa, walca, stożka, kuli (także w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym); 3) zamienia jednostki objętości.	1. Przykłady graniastosłupów 2. Siatki graniastosłupów 3. Pole powierzchni graniastosłupa 4. Objętość prostopadłościanu. 5. Jednostki objętości 6. Objętość i pole powierzchni prostopadłościanu 7. Objętość graniastosłupa 8. Odcinki w graniastosłupach	1. Rodzaje ostrosłupów 2. Siatki ostrosłupów 4. Pole powierzchni ostrosłupa 3. Objętość ostrosłupa 4. Odcinki i kąty w ostrosłupach 5. Objętość i pole powierzchni czworościanu foremnego	1. Graniastosłupy i ostrosłupy 2. Pole powierzchni objętość graniastosłupa 3. Pole o objętość ostrosłupa 4. Przykłady brył obrotowych 5. Opis walca 6. Pole powierzchni walca 7. Objętość walca 8. Opis stożka 9. Odcinki i kąty w stożku 10. Pole powierzchni stożka 11. Objętość stożka 12. Pole powierzchni kuli 13. Objętość kuli



## V. Plany dydaktyczno - wynikowe

W planach dydaktyczno - wynikowych uwzględniono zróżnicowane potrzeby i możliwości ucznia. Przewidywane osiągnięcia dla ucznia zdolnego, przeciętnego i z zaległościami zostały dobrane, tak aby każdy uczeń mógł im podołać i odczuwał satysfakcję ze zdobytych umiejętności. Symbolem \* oznaczono treści nadobowiązkowe.

### KLASA I

Lp.	Temat lekcji	Treści wynikające z podstawy programowej. Uczeń:	Przewidywane osiągnięcia		
			Uczeń z zaległościami	Uczeń przeciętny	Uczeń zdolny
	Lekcja organizacyjna – zapoznanie uczniów z wymaganiami edukacyjnymi i kryteriami na poszczególne oceny				
<b>Liczby i działania – 27 godzin</b>					
1.	Liczby całkowite		<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady liczb naturalnych</li> <li>• wykonuje w pamięci działania na liczbach naturalnych w zakresie 100</li> <li>• porównuje liczby naturalne różnicowo i ilorazowo</li> <li>• podaje przykłady zastosowania liczb całkowitych ujemnych</li> <li>• porównuje liczby naturalne i całkowite ujemne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje liczby całkowite ujemne</li> <li>• oblicza sumę i różnicę liczb całkowitych o różnych znakach</li> <li>• oblicza iloczyn i iloraz liczb całkowitych o różnych znaków</li> <li>• wykonuje działania na liczbach całkowitych zgodnie z kolejnością działań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dostrzega prawidłowości zachodzące w kolejnych liczbach trójkątnych</li> </ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• dodaje i odejmuje liczby całkowite tego samego znaku</li> <li>• mnoży i dzieli liczby całkowite tego samego znaku</li> </ul>		
2 - 3.	Zapisywanie i odczytywanie liczb rzymskich	1-1) odczytuje i zapisuje liczby naturalne dodatnie w systemie rzymskim (w zakresie do 3000);	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna znaki rzymskie odpowiadające liczbom 50, 100, 500, 1000</li> <li>• zapisuje liczby naturalne w systemie rzymskim w zakresie do 1000</li> <li>• odczytuje liczby zapisane znakami rzymskimi</li> <li>• zapisuje wiek znając rok</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje liczby naturalne w systemie rzymskim w zakresie do 3000</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje w systemie rzymskim liczby większe od 3000</li> </ul>
4 - 5.	Rozwinięcie dziesiętne liczb wymiernych	1-3) <u>zamienia ułamki zwykłe na ułamki dziesiętne (także okresowe)</u> , zamienia ułamki dziesiętne skończone na ułamki zwykłe;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zamienia ułamki zwykłe na dziesiętne poprzez rozszerzanie mianownika ułamka do 10, 100, 1000</li> <li>• zamienia ułamki zwykłe na dziesiętne dzieląc licznik ułamka przez mianownik w pamięci, pisemnie lub za pomocą kalkulatora</li> <li>• wybiera dogodną metodę (rozszerzanie lub dzielenie) zamiany ułamka zwykłego na ułamek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady ułamków zwykłych, które po zamianie na ułamki dziesiętne są ułamekami okresowymi,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozstrzyga (bez wykonywania obliczeń) czy rozwinięcie dziesiętne będzie skończone, czy nieskończone okresowe</li> <li>• ustala określoną cyfrę po przecinku w rozwinięciu dziesiętnym nieskończonym np. "50 cyfra po przecinku liczby</li> </ul>

			<p>dziesiętny,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje ułamek okresowy,</li> <li>• wyjaśnia pojęcie ułamka okresowego,</li> <li>• porównuje ułamki dziesiętne skończone i ułamki okresowe,</li> <li>• zamienia ułamki dziesiętne na zwykłe</li> </ul>		16,4(23)
6 - 7.	Zaokrąglanie liczb. Szacowanie wyników	1-4) zaokrągła rozwinięcia dziesiętne liczb; 1-6) szacuje wartości wyrażeń arytmetycznych;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia zasadę zaokrąglania liczb,</li> <li>• zaokrągła liczby naturalne do określonego rzędu</li> <li>• zaokrągła ułamki dziesiętne do całości, części dziesiątych, części setnych</li> <li>• zaokrągła rozwinięcia dziesiętne liczb,</li> <li>• szacuje wyniki działań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady liczb naturalnych, dla których dana liczba jest zaokrągleniem np.:500 jest zaokrągleniem liczb, 497,498,499, 501, 502 z dokładnością do setek itp.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady ułamków dziesiętnych, dla których dana liczba jest zaokrągleniem np.: 7,81 jest zaokrągleniem liczb 7,814; 7,808 z dokładnością do części setnych</li> </ul>
8.	Dodawanie i odejmowanie ułamków zwykłych, ułamków dziesiętnych	1-2) <u> dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli liczby wymierne zapisane w postaci ułamków zwykłych</u> lub rozwinięć dziesiętnych skończonych <u>zgodnie z własną strategią obliczeń (także</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dodaje i odejmuje ułamki zwykłe o tych samych mianownikach</li> <li>• dodaje i odejmuje ułamki zwykłe o różnych mianownikach w prostych przypadkach np.;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dodaje i odejmuje ułamki zwykłe o różnych mianownikach (mianowniki nie mają wspólnych dzielników)</li> <li>• dodaje i odejmuje ułamki dziesiętne</li> <li>• oblicza wartość wyrażeń</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje ułamek o liczniku jeden jako sumę ułamków prostych</li> <li>• oblicza wartość ułamka łańcuchowego</li> <li>• zapisuje liczby mieszane w postaci ułamka łańcuchowego</li> </ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p><u>z wykorzystaniem kalkulatora</u>);</p> <p>1-6) szacuje wartości wyrażeń arytmetycznych; 1-7) stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, w tym do zamiany jednostek (jednostek prędkości, gęstości itp.).</p>	$\frac{1}{2} + \frac{3}{4}; 2\frac{2}{3} + 1\frac{1}{6}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje różnicowo ułamki zwykłe</li> <li>• szacuje wyniki działań</li> <li>• dodaje i odejmuje ułamki dziesiętne w pamięci, pisemnie lub z wykorzystaniem kalkulatora</li> <li>• wykonuje działania na ułamkach dziesiętnych, używając własnych, poprawnych strategii,</li> <li>• porównuje różnicowo ułamki dziesiętne</li> </ul>	<p>arytmetycznych o średnim stopniu trudności wymagających obliczenia sumy i różnicy ułamków zwykłych lub dziesiętnych</p>	
9.	Dodawanie i odejmowanie ułamków	<p>1-2) <u> dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli liczby wymierne zapisane w postaci ułamków zwykłych lub rozwinięć dziesiętnych skończonych zgodnie z własną strategią obliczeń (także z wykorzystaniem kalkulatora)</u>);</p> <p>1-6) szacuje wartości</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonuje rachunki, w których występują jednocześnie ułamki zwykłe i dziesiętne, w prostych przypadkach</li> <li>• porównuje różnicowo ułamki zwykłe i dziesiętne</li> <li>• oblicza wartości prostych wyrażeń arytmetycznych, wymagających dodawania i odejmowania ułamków</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonuje rachunki, w których występują jednocześnie ułamki zwykłe i dziesiętne, w nieskomplikowanych przypadkach</li> <li>• rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności związane z dodawaniem i odejmowaniem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje problemy o podwyższonym stopniu trudności wymagające wykonywania dodawania ułamków</li> <li>• rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności związane z dodawaniem i odejmowaniem</li> </ul>

		wyrażeń arytmetycznych; 1-7) stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, w tym do zamiany jednostek (jednostek prędkości, gęstości itp.).	<ul style="list-style-type: none"> <li>szacuje wyniki działań,</li> <li>rozwiązuje nieskomplikowane zadania tekstowe związane z dodawaniem i odejmowaniem ułamków zwykłych osadzone w kontekście praktycznym</li> </ul>	ułamków zwykłych osadzone w kontekście praktycznym	ułamków zwykłych osadzone w kontekście praktycznym
10 – 11.	Mnożenie i dzielenie ułamków zwykłych, dziesiętnych	1-2) dodaje, odejmuje, <u>mnoży i dzieli liczby wymierne zapisane w postaci ułamków zwykłych</u> lub rozwinięć dziesiętnych skończonych <u>zgodnie z własną strategią obliczeń</u> (także z wykorzystaniem kalkulatora); 1-6) szacuje wartości wyrażeń arytmetycznych; 1-7) stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów	<ul style="list-style-type: none"> <li>mnoży dwa ułamki zwykłe</li> <li>skraca ułamki zwykłe</li> <li>oblicza ułamek liczby</li> <li>zapisuje odwrotność liczby</li> <li>dzieli dwa ułamki zwykłe</li> <li>rozwiązuje nieskomplikowane zadania tekstowe związane z mnożeniem i dzieleniem ułamków zwykłych</li> <li>mnoży i dzieli ułamki</li> <li>dziesiętne w pamięci, pisemnie lub z wykorzystaniem kalkulatora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartość liczbową wyrażenia arytmetycznego zawierającego mnożenie i dzielenie ułamków zwykłych</li> <li>dzieli ułamek i liczby mieszane</li> <li>rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności związane z mnożeniem i dzieleniem ułamków zwykłych</li> <li>oblicza wartość liczbową</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia graficzną interpretację</li> <li>mnożenia ułamków zwykłych</li> <li>dzieli dwie liczby mieszane</li> <li>rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności związane z mnożeniem i dzieleniem ułamków zwykłych</li> <li>stosuje mnożenie i dzielenie ułamków dziesiętnych do</li> </ul>
		w kontekście praktycznym, w tym do zamiany jednostek (jednostek prędkości, gęstości itp.).	<ul style="list-style-type: none"> <li>szacuje wyniki działań,</li> <li>porównuje ilorazowo ułamki,</li> <li>posługuje się kalkulatorem, aby sprawdzić poprawność</li> </ul>	wyrażenia arytmetycznego zawierającego cztery podstawowe działania na ułamkach dziesiętnych	rozwiązywania zadań tekstowych o podwyższonym stopniu trudności

			<p>wykonanych działań</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje mnożenie i dzielenie ułamków dziesiętnych do rozwiązywania prostych zadań tekstowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• buduje właściwe wyrażenie arytmetyczne do zadań z treścią i oblicza je</li> </ul>	
12.	Mnożenie i dzielenie liczb wymiernych dodatnich	<p>1-2) dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli liczby wymierne zapisane w postaci ułamków zwykłych lub rozwinięć dziesiętnych skończonych zgodnie z własną strategią obliczeń (także z wykorzystaniem kalkulatora);</p> <p>1-6) szacuje wartości wyrażeń arytmetycznych;</p> <p>1-7) stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, w tym do zamiany jednostek (jednostek prędkości, gęstości itp.).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza ułamek liczby</li> <li>• oblicza iloczyn i iloraz ułamków zwykłych i dziesiętnych w prostych przypadkach</li> <li>• wykonuje mnożenie i dzielenie ułamków zwykłych i dziesiętnych w prostych przypadkach stosując kolejność działań</li> <li>• rozwiązuje proste zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza liczbę znając jej ułamek</li> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe o średnim stopniu trudności osadzone w kontekście praktycznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności osadzone w kontekście praktycznym</li> </ul>
13 - 14.	Zamiana jednostek	<p>1-7) <u>stosuje obliczenia na liczbach wymiernych</u> do rozwiązywania problemów</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia jednostki długości,</li> <li>• zamienia jednostki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zamienia jednostki długości typu: 4cm=0,04m,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zamienia jednostki pola typu: 153,7 m=0,1537 km,</li> </ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		w kontekście praktycznym, w tym <u>do zamiany jednostek (jednostek prędkości, gęstości itp.)</u> .	<p>długości np.: <math>5m = 500cm</math>, <math>2km = 2000m</math>, <math>70dm = 7m</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia jednostki masy,</li> <li>zamienia jednostki masy, <math>2kg = 200dag</math>, <math>3000g = 3kg</math>, <math>7dag = 70g</math></li> <li>wymienia jednostki czasu</li> <li>wykonuje obliczenia zegarowe na godzinach, minutach i sekundach</li> <li>zamienia jednostki prędkości <math>km/h</math> na <math>m/h</math></li> <li>rozwiązuje proste zadania tekstowe, wymagające wykonania działań dotyczących czasu, prędkości lub zamieniać jednostki długości</li> </ul>	<p><math>256m = 0,256 km</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zamienia jednostki masy, <math>7dag = 0,07kg</math>, <math>3g = 0,003kg</math>, <math>7g = 0,7dag</math></li> <li>zamienia jednostki prędkości <math>m/h</math> na <math>km/h</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zamienia jednostki masy,</li> <li><math>13,5dag = 0,135kg</math>, <math>0,12g = 0,00012kg</math>,</li> <li>zamienia jednostki prędkości <math>m/s</math> na <math>km/h</math></li> </ul>
15 - 16.	Dodawanie liczb dodatnich i ujemnych	<p>2-3) <u> dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli liczby wymierne;</u></p> <p>2-4) oblicza wartości nieskomplikowanych wyrażeń arytmetycznych zawierających liczby wymierne.</p> <p>1-6) szacuje wartości wyrażeń arytmetycznych;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dodaje liczby całkowite</li> <li>dodaje ułamki zwykłe tego samego znaku</li> <li>dodaje liczby mieszane o tych samych znakach</li> <li>dodaje ułamki dziesiętne tego samego znaku</li> <li>oblicza sumę ułamka zwykłego i dziesiętnego tego samego znaku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza sumę ułamków zwykłych o różnych znakach</li> <li>oblicza sumę liczb mieszanych o różnych znakach</li> <li>dodaje ułamki dziesiętne o różnych znakach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania wymagające wykonywania dodawania liczb wymiernych</li> </ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		1-7) stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, w tym do zamiany jednostek (jednostek prędkości, gęstości itp.).	w prostych przypadkach		
17 - 18.	Odejmowanie liczb dodatnich i ujemnych	2-3) dodaje, <u>odejmuje</u> , mnoży i dzieli <u>liczby wymierne</u> ; 2-4) oblicza wartości nieskomplikowanych wyrażeń arytmetycznych zawierających liczby wymierne. 1-6) szacuje wartości wyrażeń arytmetycznych; 1-7) stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, w tym do zamiany jednostek (jednostek prędkości, gęstości itp.).	<ul style="list-style-type: none"> <li>odejmuje liczby całkowite</li> <li>odejmuje ułamki zwykłe tego samego znaku</li> <li>odejmuje liczby mieszane o tych samych znakach</li> <li>odejmuje ułamki dziesiętne tego samego znaku</li> <li>oblicza różnicę ułamka zwykłego i dziesiętnego tego samego znaku w prostych przypadkach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza różnicę ułamków zwykłych o różnych znakach</li> <li>oblicza różnicę liczb mieszanych o różnych znakach</li> <li>odejmuje ułamki dziesiętne o różnych znakach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania wymagające wykonywania odejmowania liczb wymiernych</li> </ul>
19 - 20.	Mnożenie i dzielenie liczb dodatnich i ujemnych	2-3) dodaje, <u>odejmuje</u> , <u>mnoży i dzieli liczby wymierne</u> ; 2-4) oblicza wartości	<ul style="list-style-type: none"> <li>mnoży i dzieli liczby całkowite</li> <li>mnoży i dzieli ułamki zwykłe tego samego znaku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza iloczyn i iloraz ułamków zwykłych o różnych znakach</li> <li>oblicza iloczyn i iloraz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania wymagające wykonywania mnożenia i dzielenia liczb</li> </ul>





Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		nieskomplikowanych wyrażen arytmetycznych zawierających liczby wymierne. 1-6) szacuje wartości wyrażen arytmetycznych; 1-7) stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, w tym do zamiany jednostek (jednostek prędkości, gęstości itp.).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mnoży i dzieli liczby mieszane o tych samych znakach</li> <li>• mnoży i dzieli ułamki dziesiętne tego samego znaku</li> <li>• oblicza iloczyn i iloraz ułamka zwykłego i dziesiętnego tego samego znaku w prostych przypadkach</li> </ul>	liczb mieszanych o różnych znakach <ul style="list-style-type: none"> <li>• mnoży i dzieli ułamki dziesiętne o różnych znakach</li> </ul>	wymiernych
21 - 22.	Działania na liczbach wymiernych	1-6) szacuje wartości wyrażen arytmetycznych; 2-4) oblicza wartości nieskomplikowanych wyrażen arytmetycznych zawierających liczby wymierne. 1-7) stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, w tym do zamiany jednostek (jednostek prędkości, gęstości itp.).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów osadzonych w kontekście praktycznym np.: prędkość, droga, czas (w prostych przypadkach)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów osadzonych w kontekście praktycznym np.: prędkość, droga, czas (w przypadkach o średnim stopniu trudności)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów osadzonych w kontekście praktycznym np.: prędkość, droga, czas (w przypadkach o podwyższonym stopniu trudności)</li> </ul>
23.	Liczby na osi	2-1) interpretuje liczby	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zaznacza liczby całkowite</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• szacuje między którymi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• szacuje między którymi</li> </ul>

	liczbowej	wymierne na osi liczbowej. Oblicza odległość między dwiema liczbami na osi liczbowej;	na osi liczbowej <ul style="list-style-type: none"> <li>zaznacza ułamki na osi liczbowej</li> <li>odczytuje współrzędne punktów zaznaczonych na osi liczbowej,</li> </ul>	liczbami naturalnymi (bliżej której) leży na osi liczbowej dany ułamek zwykły (liczba mieszana)	ułamkami dziesiętymi leży na osi liczbowej dany ułamek dziesiętny
24.	Odległość liczb na osi liczbowej	2-1) interpretuje liczby wymierne na osi liczbowej. Oblicza odległość między dwiema liczbami na osi liczbowej; 2-2) wskazuje na osi liczbowej zbiór liczb spełniających warunek typu: $x \geq 3, x < 5$ ;	<ul style="list-style-type: none"> <li>interpretuje na osi liczbowej ułamki zwykłe w prostych przypadkach</li> <li>interpretuje na osi liczbowej ułamki dziesiętne w prostych przypadkach</li> <li>oblicza odległość między dwoma liczbami na osi liczbowej w prostych przypadkach</li> <li>zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających określony warunek np.: <math>x &gt; -2, x &lt; 3</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza odległość między dwoma liczbami na osi liczbowej w nieskomplikowanych przypadkach</li> <li>zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających określony warunek np.: <math>x \geq -2, x \leq 3</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje odległość dwóch liczb na osi liczbowej korzystając z wartości bezwzględnej</li> <li>zapisuje i oblicza liczbę spełniającą określony warunek np.: odległość liczby a od liczby 5 równa się 7</li> </ul>
25.	Powtórzenie wiadomości				
26.	To potrafię- zadanie klasowe				
27.	Plus czy minus - poprawa zadania klasowego				
<b>Procenty – 19 godzin</b>					
1.	Procenty wokół nas		<ul style="list-style-type: none"> <li>interpretuje 100% wielkości jako całość, 50%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje jaki procent figury został zamalowany</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozstrzyga czy zamalowano więcej czy</li> </ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- jako połowę, 25% - jako ćwiartkę, 10% - jako dziesiątą część, 1% - jako setną część wielkości</li> <li>• zamalowuje 100%, 50%, 25%, 10%, 1% danej figury</li> <li>• -rozstrzyga czy zamalowano więcej czy mniej niż 50% figury</li> <li>• oblicza w pamięci 50% i 10% danej wielkości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozstrzyga czy zamalowano więcej czy mniej niż 25% figury - oblicza w pamięci np. 5%, 15% danej wielkości</li> </ul>	<p>mniej niż np. 60% figury</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza w pamięci pn. 16% (10% +5% + 1%) danej wielkości</li> </ul>
2.	Procenty i ułamki	5-1) przedstawia część pewnej wielkości jako procent lub promil tej wielkości i odwrotnie;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje ułamki o mianowniku 100 w postaci procent</li> <li>• zapisuje liczby naturalne w postaci procent</li> <li>• zapisuje ułamki dziesiętne w postaci procent</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje liczby mieszane w postaci procent</li> <li>• wyraża za pomocą ułamków informację podaną w procentach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje ułamki dziesiętne o nieskończonym rozwinięciu dziesiętnym w postaci procent</li> </ul>
3.	Procenty i promile	5-1) przedstawia część pewnej wielkości jako procent lub promil tej wielkości i odwrotnie;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zamienia procenty na promile</li> <li>• zamienia promile na ułamek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zamienia promile na procenty</li> <li>• zamienia ułamek na promile</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje zależności między procentami a promilami do rozwiązywania zadań</li> </ul>
4.	Jaki to procent?		<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje proste informacje w postaci ułamka, a następnie oblicza jaki to procent</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje niezbyt skomplikowane informacje w postaci ułamka, a następnie oblicza jaki to procent</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje złożone informacje w postaci ułamka, a następnie oblicza jaki to procent</li> </ul>

5.	Obliczanie procentu danej liczby	5-2) oblicza procent danej liczby;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza procent (wyrażony liczbą naturalną) danej liczby naturalnej</li> <li>• oblicza procent (wyrażony liczbą naturalną) danej liczby wyrażonej ułamkiem dziesiętnym</li> <li>• oblicza promil (wyrażony liczbą naturalną) liczby naturalnej</li> <li>• stosuje obliczanie procentu danej liczby do rozwiązywania prostych praktycznych zadań tekstowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza procent (wyrażony ułamkiem dziesiętnym) danej liczby naturalnej</li> <li>• oblicza procent (wyrażony ułamkiem dziesiętnym) danej liczby zapisanej w postaci dziesiętnej</li> <li>• oblicza promil (wyrażony liczbą naturalną) liczby naturalnej</li> <li>• stosuje obliczanie procentu danej liczby do rozwiązywania zadań tekstowych osadzonych w kontekście praktycznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza dowolny procent dowolnej danej liczby</li> <li>• oblicza dowolny promil dowolnej liczby</li> <li>• stosuje obliczanie procentu danej liczby do rozwiązywania nietypowych zadań</li> </ul>
6.	Podwyżki i obniżki	5-2) oblicza procent danej liczby;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza o ile złotych podwyższono (obniżono) cenę towaru</li> <li>• oblicza cenę towaru po podwyżce (obniżce)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza cenę towaru po dwukrotnej podwyżce (obniżce)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje nietypowe zadania związane z podwyżkami i obniżkami</li> </ul>
7.	Podatek VAT i oprocentowanie lokat bankowych	5-2) oblicza procent danej liczby; 9-2) wyszukuje, selekcjonuje i porządkuje informacje z dostępnych źródeł;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wysokość podatku VAT od towarów i usług</li> <li>• oblicza cenę towaru łącznie z podatkiem VAT</li> <li>• oblicza wysokość odsetek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wysokość odsetek lokaty oprocentowanej w stosunku rocznym po trzech miesiącach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza odsetki od lokaty po kapitalizacji odsetek</li> </ul>

8-9.	Obliczanie liczby, gdy dany jest jej procent	5-3) oblicza liczbę na podstawie danego jej procentu;	w lokacie rocznej		
			<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza liczbę gdy dany jest jej procent (w przypadku, gdy dany procent i jego wartość są liczbami naturalnymi)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza liczbę gdy dany jest jej procent (w przypadku, gdy dany procent jest liczbą naturalną, a jego wartość zapisana jest w postaci ułamka dziesiętnego)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza liczbę gdy dany jest jej procent (w przypadku, gdy dany procent i jego wartość zapisana jest w postaci ułamka dziesiętnego)</li> </ul>
10 - 11.	O ile procent taniej, o ile procent drożej	5-4) stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, np. oblicza ceny po podwyżce lub obniżce o dany procent, wykonuje obliczenia związane z VAT, oblicza odsetki dla lokaty rocznej.	<ul style="list-style-type: none"> <li>podjmuje próbę obliczenia o ile procent jedna wielkość jest większa (mniejsza) od drugiej wielkości (obie wielkości wyrażone są w liczbach np. cena towaru)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza o ile procent jedna wielkość jest większa (mniejsza) od drugiej wielkości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza o ile punktów procentowych jedna wielkość jest większa (mniejsza) od drugiej wielkości (obie wielkości wyrażone są w procentach)</li> </ul>
12.	Robimy zakupy	5-4) stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, np. oblicza ceny po podwyżce lub obniżce o dany procent, wykonuje obliczenia związane z VAT, oblicza odsetki dla lokaty rocznej.	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza cenę towaru po obniżce (podwyżce) gdy dana jest cena towaru przed obniżką (podwyżką) i procent o jaki cena towaru został obniżona (podwyższona)</li> <li>oblicza cenę towaru brutto, znając cenę netto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza o ile procent cena towaru została obniżona (podwyższona) znając cenę towaru przed i po obniżce (podwyżce)</li> <li>oblicza cenę towaru netto, znając cenę brutto i wysokość podatku VAT</li> <li>obliczanie o ile procent cena jednego towaru jest</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartość podatku VAT od usług znając cenę usługi brutto i cenę usługi netto</li> </ul>

		9-2) wyszukuje, selekcjonuje i porządkuje informacje z dostępnych źródeł;		tańsza (droższa) od ceny drugiego towaru	
13.	Idziemy do banku	5-4) stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, np. oblicza ceny po podwyżce lub obniżce o dany procent, wykonuje obliczenia związane z VAT, oblicza odsetki dla lokaty rocznej. 9-2) wyszukuje, selekcjonuje i porządkuje informacje z dostępnych źródeł;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza kwotę odsetek od lokaty rocznej</li> <li>• oblicza kwotę oszczędności wraz z odsetkami po roku oszczędzania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wysokość kwoty kredytu wraz z odsetkami</li> <li>• oblicza kwartalne oprocentowanie, gdy zna wysokość oprocentowania rocznego</li> <li>• oblicza wysokość oprocentowanie lokaty</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wybiera korzystne lokaty</li> <li>• oblicza miesięczne odsetki znając oprocentowanie w stosunku kwartalnym, rocznym</li> </ul>
14.	Odwiedzamy biuro podróży	5-4) stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, np. oblicza ceny po podwyżce lub obniżce o dany procent, wykonuje obliczenia związane z VAT, oblicza odsetki dla lokaty rocznej. 9-2) wyszukuje, selekcjonuje i porządkuje informacje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza koszt wyjazdu po cenie promocyjnej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza ile pieniędzy można zaoszczędzić kupując oferty biura podróży po cenie promocyjnej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza o ile procent potaniała lub zdrożała oferta biura podróży</li> </ul>

15. - 16.	Diagramy procentowe	z dostępnych źródeł; 9-1) <u>interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych</u> , wykresów; 9-2) wyszukuje, selekcjonuje i porządkuje informacje z dostępnych źródeł;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytuje proste informacje</li> <li>• diagramu procentowego</li> <li>• wyszukuje wskazanych informacji zawartych w diagramie</li> <li>• układa proste pytania do informacji przedstawionych w diagramie</li> <li>• rozwiązuje proste zadania wymagające odczytywania analizowania i przetwarzania danych przedstawionych w postaci diagramu procentowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje i analizuje informacje przedstawione za pomocą diagramu procentowego</li> <li>• rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności wymagające odczytywania analizowania i przetwarzania danych przedstawionych w postaci diagramu procentowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przetwarza dane odczytane z diagramu</li> <li>• rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności wymagające odczytywania analizowania i przetwarzania danych przedstawionych w postaci diagramu procentowego</li> </ul>
17.	Sprawdź, czy potrafisz? - Powtórzenie wiadomości				
18.	To potrafię - Zadanie klasowe				
19.	Plus czy minus - Poprawa zadania klasowego				
<b>Figury geometryczne -21 godzin</b>					
1.	Proste i odcinki		<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje proste i odcinki prostopadłe na rysunku i w najbliższym otoczeniu-</li> <li>• rysuje proste i odcinki prostopadłe przy użyciu linijki i ekierki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje proste i odcinki prostopadłe w położeniu skośnym w stosunku do brzegu kartki</li> <li>• rysuje proste i odcinki równoległe w położeniu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje odcinek prostopadły do danego</li> <li>• rysuje odcinek równoległy do danego</li> <li>• konstruuje prostą przechodzącą przez</li> </ul>



			<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje proste i odcinki równoległe na rysunku i w najbliższym otoczeniu</li> <li>rysuje proste i odcinki równoległe za pomocą ekierki i linijki</li> <li>znajduje odległość punktu od prostej mierząc długość odpowiedniego odcinka</li> </ul>	<p>skośnym w stosunku do brzegu kartki</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje odcinek będący odległością punktu od prostej</li> </ul>	<p>dany punkt, prostopadłą do danej prostej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>konstruuje prostą przechodzącą przez dany punkt równoległą do danej prostej</li> </ul>
2.	Kąty wierzchołkowe i przyległe	10-1) korzysta ze związków między kątami utworzonymi przez prostą przecinającą dwie proste równoległe;	<ul style="list-style-type: none"> <li>prawidłowo nazywa kąty ze względu na ich miary</li> <li>mierzy kąt mniejszy od kąta półpełnego</li> <li>rysuje kąt o podanej mierze mniejszej niż <math>180^\circ</math></li> <li>wskazuje na rysunku kąty wierzchołkowe i przyległe</li> <li>rysuje kąty wierzchołkowe i przyległe</li> <li>oblicza miarę jednego kąta wierzchołkowego znając miarę drugiego kąta wierzchołkowego</li> <li>oblicza miarę kąta przyległego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>mierzy kąt większy od kąta półpełnego</li> <li>stosuje związki miarowe między kątami wierzchołkowymi i przyległymi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje kąt o danej mierze większej niż <math>180^\circ</math></li> <li>stosuje związki między miarami kątów wierzchołkowych i przyległych</li> </ul>
3.	Kąty utworzone przez prostą przecinającą dwie	10-1) korzysta ze związków między kątami utworzonymi przez prostą przecinającą	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje na rysunku pary kątów równych utworzonych przez prostą</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza miarę kątów na podstawie własności kątów odpowiadających,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>korzysta ze związków między miarami kątów utworzonymi przez</li> </ul>



	proste równoległe;	dwie proste równoległe;	przecinającą dwie proste równoległe	naprzemianległych, wierzchołkowych i przyległych	prostą przecinającą dwie proste równoległe;
4.	Kąty i odcinki w trójkącie	10-1) korzysta ze związków między kątami utworzonymi przez prostą przecinającą dwie proste równoległe;	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje obiekty w kształcie trójkąta w otaczającej rzeczywistości</li> <li>prawidłowo nazywa trójkąty ze względu na występujące kąty</li> <li>rysuje trójkąt ostrokątny, prostokątny, rozwartokątny</li> <li>wskazuje kąty równe w trójkącie równoramiennym i równobocznym</li> <li>nazywa boki w trójkącie równoramiennym i prostokątnym</li> <li>oblicza miary kątów w trójkącie</li> <li>kreśli przynajmniej jedną wysokość w dowolnym trójkącie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje trójkąty ze względu na długości boków</li> <li>rysuje trójkąt różnoboczny, równoramienny, równoboczny</li> <li>rysuje przynajmniej dwie wysokości w dowolnym trójkącie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje nierówność trójkąta w zadaniach praktycznych</li> <li>uzasadnia, że suma miar kątów w każdym trójkącie równa się <math>180^\circ</math></li> <li>korzysta ze związków między miarami kątów w trójkącie</li> <li>kreśli wszystkie wysokości trójkąta</li> </ul>
5.	Przystawanie trójkątów. Cecha bok, bok, bok	10-13) rozpoznaje wielokąty przystające i podobne; 10-14) stosuje cechy przystawania trójkątów;	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie figur przystających</li> <li>zna i rozumie cechę przystawania trójkątów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>konstruuje trójkąt przystający do danego według cechy bok, bok, bok</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje cechę przystawania trójkątów bok, bok, bok do rozwiązywania zadań</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje trójkąty przystające</li> <li>stosując cechę bok, bok, bok</li> <li>rysuje w sieci kratowej trójkąt przystający do danego</li> </ul>		
6.	Przystawianie trójkątów. Cecha bok, kąt, bok	10-13) rozpoznaje wielokąty przystające i podobne; 10-14) stosuje cechy przystawiania trójkątów;	<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdza przystawianie trójkątów według cechy bok, kąt, bok</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>konstruuje trójkąt przystający do danego według cechy bok, kąt, bok</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje cechę przystawiania trójkątów bok, kąt, bok do rozwiązywania zadań</li> </ul>
7.	Przystawianie trójkątów. Cecha kąt, bok, kąt	10-13) rozpoznaje wielokąty przystające i podobne; 10-14) stosuje cechy przystawiania trójkątów;	<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdza przystawianie trójkątów według cechy kąt, bok, kąt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>konstruuje trójkąt przystający do danego według cechy kąt, bok, kąt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje cechę przystawiania trójkątów kąt, bok, kąt do rozwiązywania zadań</li> </ul>
8.	Obwód trójkąta	10-9) oblicza pola i obwody trójkątów i czworokątów;	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie obwodu wielokąta</li> <li>oblicza obwód trójkąta znając boki</li> <li>oblicza bok trójkąta równobocznego o danym obwodzie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>korzysta z własności boków i kątów w trójkącie do obliczania obwodu w typowych zadaniach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>korzysta z własności boków i kątów w trójkącie do obliczania obwodu w nietypowych zadaniach</li> </ul>
9.	Odcinki i kąty w prostokącie i równoległoboku	10-8) korzysta z własności kątów i przekątnych w prostokątach, równoległobokach, rombów i w trapezach;	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje obiekty w kształcie prostokąta i równoległoboku w otaczającej rzeczywistości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje wysokości w równoległoboku</li> <li>oblicza kąty równoległoboku i rombu korzystając z twierdzenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, że suma kątów w dowolnym czworokącie równa się <math>360^\circ</math></li> <li>prowadzi rozumowanie</li> </ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

			<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje i nazywa poszczególne czworokąty</li> <li>zna własności boków kwadratu, prostokąta, rombu i równoległoboku</li> <li>wskazuje kąty równe w kwadracie, prostokącie, równoległoboku i rombie</li> <li>rysuje przekątne</li> <li>zna własności przekątnych kwadratu, prostokąta, rombu i równoległoboku</li> <li>rysuje przynajmniej jedną wysokość w równoległoboku</li> <li>oblicza miary kątów równoległoboku i rombu, korzystając z twierdzenia o sumie kątów czworokąta</li> </ul>	<p>o sumie kątów leżących przy tym samym ramieniu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje własności prostokąta, kwadratu, równoległoboku i rombu w zadaniach typowych</li> </ul>	<p>w celu wyznaczenia sumy kątów wewnętrznych w kolejnych wielokątach</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje własności prostokąta, kwadratu, równoległoboku i rombu w zadaniach nietypowych</li> </ul>
10.	Odcinki i kąty w trapezie	10-1) korzysta ze związków między kątami utworzonymi przez prostą przecinającą dwie proste równoległe; 10-8) korzysta z własności kątów i przekątnych w prostokątach, równoległobokach, rombów i w trapezach;	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje obiekty w kształcie trapezu w otaczającej rzeczywistości</li> <li>rozpoznaje i nazywa trapez różnoramienny, równoramienny i prostokątny</li> <li>rysuje trapezy przy użyciu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza kąty trapezu korzystając z twierdzenia o sumie kątów leżących przy tym samym ramieniu</li> <li>stosuje własności trapezu w zadaniach typowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>nazywa czworokąty mające określoną własność (np.: równe przekątne, przekątne są prostopadłe itp.)</li> <li>stosuje własności trapezu w zadaniach nietypowych</li> <li>prowadzi rozumowanie</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• ekierki i linijki</li> <li>• wskazuje kąty równe w trapezie równoramiennym i prostokątnym</li> <li>• rysuje przekątne trapezu</li> <li>• zna własności przekątnych trapezu</li> <li>• oblicza miary kątów trapezu korzystając z twierdzenia o sumie kątów czworokąta</li> <li>• rysuje wysokość trapezu</li> </ul>		w celu wyznaczenia liczby przekątnych w n-kącie
11.	Obliczanie boków i kątów w czworokątach	10-1) korzysta ze związków między kątami utworzonymi przez prostą przecinającą dwie proste równoległe; 10-8) korzysta z własności kątów i przekątnych w prostokątach, równoległobokach, rombach i w trapezach; 10-9) oblicza pola i obwody trójkątów i czworokątów;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie obwodu czworokąta</li> <li>• oblicza obwód kwadratu i rombu o danym boku</li> <li>• oblicza bok kwadratu i równoległoboku o danym obwodzie</li> <li>• oblicza obwód prostokąta i równoległoboku</li> <li>• oblicza obwód czworokąta</li> <li>• rozwiązuje proste zadania osadzone w kontekście praktycznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza bok prostokąta i równoległoboku o danym obwodzie i jednym boku</li> <li>• stosuje własności czworokątów w zadaniach typowych osadzonych w kontekście praktycznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje własności czworokątów w zadaniach typowych</li> <li>• stosuje własności czworokątów w zadaniach nietypowych</li> </ul>
12.	Odcinki i kąty w kole	10-4) rozpoznaje kąty środkowe;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• na rysunkach wskazuje promień, średnicę, cięciwę</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje cięciwę</li> <li>• oblicza miarę kąta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje na rysunku odcinek koła</li> </ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

			<p>koła,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje promień i średnicę</li> <li>na rysunkach, wskazuje kąty środkowe,</li> <li>rysuje kąty środkowe,</li> <li>oblicza miary kątów środkowych,</li> <li>oblicza miary kątów środkowych opartych na danej części okręgu</li> </ul>	<p>środkowego jaki tworzą wskazówki zegara o danej godzinie,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje odcinek koła</li> <li>rysuje kąt wpisany</li> <li>dostrzega związek między miarą kąta środkowego i wpisanego opartego na tym samym łuku</li> </ul>
13.	Pole prostokąta. Jednostki pola	10-9) oblicza pola i obwody trójkątów i czworokątów;	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pole prostokąta znając jego boki</li> <li>oblicza bok prostokąta znając jego pole i drugi bok prostokąta</li> <li>zna jednostki miary pola</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje jednostki pola w postaci ułamków dziesiętnych</li> <li>operuje jednostkami ar i hektar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje pola prostokątów wyrażone w różnych jednostkach</li> </ul>
14.	Zamiana jednostek pola	10-10) zamienia jednostki pola;	<ul style="list-style-type: none"> <li>zamienia jednostki pola typu: <math>5\text{m}^2 = 50\,000\text{cm}^2</math>, <math>2\text{km}^2 = 2000000\text{m}^2</math>, <math>700\text{dm}^2 = 7\text{m}^2</math></li> <li><math>3\text{a} = 300\text{m}^2</math>, <math>4\text{h} = 40\,000\text{m}^2</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zamienia jednostki pola typu: <math>4\text{cm}^2 = 0,0004\text{m}^2</math>, <math>256\text{m}^2 = 0,000256\text{km}^2</math></li> <li><math>8\text{m}^2 = 0,08\text{a}</math>, <math>785\text{m}^2 = 0,0785\text{h}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zamienia jednostki pola typu: <math>153,7\text{m}^2 = 0,0001537\text{km}^2</math>,</li> <li>zamienia ary na hektary i hektary na ary</li> </ul>
15.	Pole równoległoboku i rombu	10-9) oblicza pola i obwody trójkątów i czworokątów;	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna sposób obliczania pola równoległoboku i rombu</li> <li>oblicza pole równoległoboku i rombu o danej podstawie i odpowiadającej jej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza drugą wysokość rombu znając jedną z podstaw oraz odpowiadającą jej wysokość</li> <li>oblicza podstawę</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pole równoległoboku w oparciu o pole prostokąta</li> <li>oblicza pole rombu korzystając z długości</li> </ul>

			wysokości	równoległoboku o danej wysokości i polu	przekątnych
				<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wysokość równoległoboku o danej podstawie i polu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza przekątną rombu o danym polu i jednej przekątnej</li> </ul>
16.	Pole trapezu	10-9) oblicza pola i obwody trójkątów i czworokątów;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna sposób obliczania pola trapezu</li> <li>• oblicza pole trapezu o danych podstawach i wysokości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pole trapezu</li> <li>• stosuje umiejętność obliczania pola trapezu w zadaniach typowych osadzonych w kontekście praktycznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pole trapezu w oparciu o pole równoległoboku</li> <li>• stosuje umiejętność obliczania pola trapezu w zadaniach nietypowych osadzonych w kontekście praktycznym</li> </ul>
17.	Pole trójkąta	10-9) oblicza pola i obwody trójkątów i czworokątów;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna sposób obliczania pola trójkąta</li> <li>• oblicza pole trójkąta o danej podstawie i wysokości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pole trójkąta</li> <li>• oblicza wysokość trójkąta znając dwa boki oraz wysokość odpowiadającą jednemu z danych boków</li> <li>• stosuje umiejętność obliczania pola trójkąta w zadaniach typowych osadzonych w kontekście praktycznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pole trójkąta w oparciu o pole równoległoboku</li> <li>• stosuje umiejętność obliczania pola trójkąta w zadaniach nietypowych osadzonych w kontekście praktycznym</li> </ul>
18.	Pole wielokąta	10-9) oblicza pola i obwody trójkątów i czworokątów;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pole wielokąta dzieląc go na znane czworokąty lub trójkąty</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pole wielokąta stosując metodę dopełniania do pola</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pole wielokąta stosując metodę dopełniania do pola</li> </ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

			<p>(podział w pionie lub poziomie)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje umiejętność obliczania pola wielokąta w prostych zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym</li> </ul>	<p>prostokąta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje umiejętność obliczania pola wielokąta w typowych zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym</li> </ul>	<p>czworokąta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje umiejętność obliczania pola wielokąta w nietypowych zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym</li> </ul>
	Wzajemne położenie okręgów*		<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje na rysunku okręgi styczne, rozłączne i przecinające się</li> <li>• wskazuje odcinek będący odległością środków okręgów</li> <li>• oblicza odległość środków okręgów, gdy okręgi są rozłączne lub styczne zewnętrznie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa wzajemne położenie dwóch okręgów, znając odległość środków okręgów oraz promienie</li> <li>• oblicza odległość między środkami okręgów znając i położenie i promienie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe związane z wzajemnym położeniem dwóch okręgów</li> </ul>
19.	Sprawdź, czy potrafisz? - Powtórzenie wiadomości				
20.	To potrafię -Zadanie klasowe				
21.	Plus czy minus - Poprawa zadania klasowego				
<b>Wyrażenia algebraiczne - 16 godzin</b>					
1.	Co to są wyrażenia algebraiczne?	6-1) opisuje za pomocą wyrażeń algebraicznych związki między różnymi wielkościami;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dostrzega związek między liczbą elementów w kolejnych prostych układankach</li> <li>• podaje przykład wyrażenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dostrzega związek między liczbą elementów w kolejnych niezbyt skomplikowanych układankach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dostrzega związek między liczbą elementów w kolejnych układankach</li> </ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

			<p>algebraicznego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje za pomocą wyrażeń algebraicznych sumę, różnicę, iloczyn i iloraz liczb a i b</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje w postaci wyrażenia algebraicznego liczbę elementów n-tej układanki</li> </ul>
2-3.	Zapisywanie wyrażeń algebraicznych	6-1) opisuje za pomocą wyrażeń algebraicznych związki między różnymi wielkościami;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• buduje i odczytuje wyrażenia algebraiczne jednodziałaniowe (np.; suma, różnica, iloczyn, iloraz liczb, połowa liczby, liczba większa o, mniejsza o, 25% liczby itp.)</li> <li>• zapisuje w postaci wyrażenia algebraicznego proste związki między wielkościami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• buduje i odczytuje wyrażenia algebraiczne jednodziałaniowe (np.; kwadrat liczby n, potrojona liczba n, liczba trzy razy większa itd.)</li> <li>• zapisuje w postaci wyrażenia algebraicznego typowe związki między wielkościami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje i odczytuje wyrażenia o konstrukcji wielodziałaniowej</li> <li>• zapisuje w postaci wyrażenia algebraicznego nietypowe związki między wielkościami</li> </ul>
4.	Wartość liczbową wyrażenia algebraicznego	6-2) oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wartość liczbową wyrażenia bez jego przekształcenia dla zmiennych wymiernych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wartość liczbową wyrażenia z nawiasami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa założenia, przy których dane wyrażenie algebraiczne ma sens np.: <math>\frac{1}{x}, \frac{1}{x-2}</math></li> </ul>
5.	Co to są jednomiany?		<ul style="list-style-type: none"> <li>• porządkuje jednomiany</li> <li>• podaje współczynnik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje informacje w postaci jednomianu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje warunki zadania w postaci</li> </ul>





			<p>liczbowy jednomianu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wartość liczbową jednomianu</li> <li>• zapisuje proste informacje za pomocą jednomianu</li> </ul>		<p>jednomianu</p>
6.	Dodawanie i odejmowanie jednomianów	6-3) redukuje wyrazy podobne w sumie algebraicznej;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje jednomiany podobne</li> <li>• dodaje i odejmuje jednomiany o współczynnikach całkowitych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza sumę i różnicę jednomianów o współczynnikach wymiernych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje jednomian o współczynnikach wymiernych w postaci sumy lub różnicy odpowiednich jednomianów</li> </ul>
7.	Co to jest suma algebraiczna?	6-3) redukuje wyrazy podobne w sumie algebraicznej;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje proste informacje w postaci sumy algebraicznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje obwody narysowanych figur w postaci sumy algebraicznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje złożone informacje w postaci sumy algebraicznej</li> </ul>
8-9.	Dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych	6-3) redukuje wyrazy podobne w sumie algebraicznej; 6-4) dodaje i odejmuje sumy algebraiczne;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• buduje proste wyrażenia algebraiczne</li> <li>• oblicza wartość liczbową nieskomplikowanych wyrażeń algebraicznych</li> <li>• opuszcza poprawnie nawiasy w sumach algebraicznych, gdy przed nawiasem jest znak +</li> <li>• wskazuje wyrazy podobne</li> <li>• redukuje wyrazy podobne</li> <li>• dodaje i odejmuje sumy algebraiczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opuszcza poprawnie nawiasy w sumach algebraicznych, gdy przed nawiasem jest znak -</li> <li>• oblicza sumę i różnicę sum algebraicznych (współczynniki liczbowe jednomianów są liczbami wymiernymi)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opuszcza poprawnie nawiasy w sumach algebraicznych, o podwójnych nawiasach</li> <li>• daną sumę algebraiczną zapisuje w postaci dodawania lub odejmowania odpowiednich sum algebraicznych</li> </ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

			(współczynniki liczbowe jednomianów są liczbami całkowitymi)		
10.	Mnożenie jednomianów przez sumę algebraiczną.	6-5) mnoży jednomiany, mnoży sumę algebraiczną przez jednomian oraz, w nietrudnych przykładach, mnoży sumy algebraiczne;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mnoży jednomian przez liczbę</li> <li>• oblicza iloczyn dwóch jednomianów o różnych zmiennych</li> <li>• mnoży sumę algebraiczną przez liczbę całkowitą</li> <li>• mnoży sumę algebraiczną przez jednomian (wszystkie współczynniki są liczbami całkowitymi)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza iloczyn dwóch jednomianów o tych samych zmiennych</li> <li>• mnoży sumę algebraiczną przez liczbę wymierną</li> <li>• mnoży sumę algebraiczną przez jednomian</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretuje geometrycznie mnożenie jednomianu przez sumę algebraiczną</li> </ul>
11.	Obliczanie iloczynu jednomianu i sumy algebraicznej	6-5) mnoży jednomiany, mnoży sumę algebraiczną przez jednomian oraz, w nietrudnych przykładach, mnoży sumy algebraiczne;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dzieli sumę algebraiczną przez liczbę całkowitą,</li> <li>• dzieli sumę algebraiczną przez jednomian,</li> <li>• wykonuje działania na wyrażeniach</li> <li>• oblicza wartość liczbową wyrażenia będącego iloczynem jednomianu i sumy algebraicznej po uprzednim doprowadzeniu wyrażenia do najprostszej postaci (proste przykłady)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dzieli sumę algebraiczną przez liczbę wymierną,</li> <li>• wykonuje działania na wyrażeniach, złożonych z dwóch sum algebraicznych, z których każda jest mnożona przez jednomian,</li> <li>• oblicza wartość liczbową wyrażenia będącego iloczynem jednomianu i sumy algebraicznej po uprzednim</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretuje geometrycznie iloczyn sum algebraicznych</li> <li>• oblicza iloczyn sum algebraicznych</li> <li>• wykonuje działania na wyrażeniach złożonych z kilku sum algebraicznych, z których każda jest mnożona przez jednomian,</li> </ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

				doprowadzeniu wyrażenia do najprostszej postaci (przykłady o średnim stopniu trudności)	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartość liczbową wyrażenia będącego iloczynem jednomianu i sumy (iloczynem sum) algebraicznej po uprzednim doprowadzeniu wyrażenia do najprostszej postaci (przykłady o podwyższonym stopniu trudności)</li> </ul>
12 - 13.	Wyłączanie wspólnego czynnika przed nawias	6-6) wyłącza wspólny czynnik z wyrazów sumy algebraicznej poza nawias;	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyłącza wspólny czynnik w postaci liczby naturalnej przed nawias np: <math>3x+3z</math>, <math>2x-4z</math></li> <li>wyłącza wspólny czynnik w postaci jednomianu przed nawias np.: <math>ab+ac</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyłącza wspólny czynnik w postaci liczby całkowitej przed nawias np.: <math>9x+12z</math>, <math>-16x-24z</math></li> <li>wyłącza wspólny czynnik w postaci jednomianu przed nawias np.: <math>2xy+2xz</math>, <math>3xy-6zx</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyłącza wspólny czynnik w postaci liczby wymiernej przed nawias np.: <math>0,2x+0,14y</math></li> <li>wyłącza wspólny czynnik w postaci jednomianu przed nawias np.: <math>a^2b+ac</math>, <math>21xyz-14x^2zy</math>,</li> </ul>
	Mnożenie sum algebraicznych*		<ul style="list-style-type: none"> <li>mnoży sumy algebraiczne typu: <math>(1+a)(b-3)</math>, <math>(a+b)(c+d)</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>mnoży sumy algebraiczne typu: <math>(2x+1)(b-3)</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>mnoży sumy algebraiczne typu: <math>(-3p-2r)(2s+3k)</math></li> </ul>

14.	Sprawdź, czy potrafisz - Powtórzenie wiadomości				
15.	To potrafię - Zadanie klasowe				
16.	Plus czy minus - Poprawa zadania klasowego				
<b>Równania – 19 godzin</b>					
1.	Co to jest równanie?	7-1) zapisuje związki między wielkościami za pomocą równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym związki między wielkościami wprost proporcjonalnymi i odwrotnie proporcjonalnymi;	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje równanie pierwszego stopnia z jedną niewiadomą</li> <li>układa równanie do prostej informacji podanej słownie,</li> <li>układa równania do prostej sytuacji przedstawionej na rysunku,</li> <li>zapisuje treść prostego zadania w postaci równania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje treść zadania w postaci równania</li> <li>układa równanie do informacji podanej słownie,</li> <li>układa równania do sytuacji przedstawionej na rysunku,</li> <li>zapisuje treść zadania o średnim stopniu trudności w postaci równania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>układa równanie do informacji podanej słownie,</li> <li>układa równania do nietypowej sytuacji przedstawionej na rysunku,</li> <li>zapisuje treść zadania o podwyższonym stopniu trudności w postaci równania</li> </ul>
2.	Liczby spełniające równania	7-2) sprawdza, czy dana liczba spełnia równanie stopnia pierwszego z jedną niewiadomą;	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcia: równania równoważne, tożsamościowe, sprzeczne</li> <li>sprawdza, czy dana liczba spełnia równanie</li> <li>podaje, ile rozwiązań ma równanie sprzeczne, a ile tożsamościowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykład liczby nie spełniającej równania</li> <li>podaje przykład równania równoważnego danemu</li> <li>rozpoznaje równania równoważne</li> <li>podaje ile rozwiązań ma równanie tożsamościowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>buduje równanie o podanym rozwiązaniu</li> </ul>



3.	Rozwiązywanie równań	7-3) rozwiązuje równania stopnia pierwszego z jedną niewiadomą;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje rozwiązanie prostego równania (z zastosowaniem działań odwrotnych wyniku) np. <math>3x = 15</math>, <math>x:3=24</math></li> <li>• podaje rozwiązanie prostego równania (poprzez odgadywanie ) np.: <math>2x+1=3</math></li> <li>• sprawdza, czy równania są równoważne</li> <li>• rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą metodą równań równoważnych</li> <li>• wykonuje sprawdzenie rozwiązania równania.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje rozwiązanie równania (metodą prób i błędów ) np.: <math>\frac{1}{2}x - 1 = 3</math></li> <li>• stosuje metodę równań równoważnych</li> <li>• rozwiązuje równania wymagające prostych przekształceń</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje równania wymagające dwóch lub więcej przekształceń</li> </ul>
4-5.	Rozwiązywanie równań z nawiasami	7-3) rozwiązuje równania stopnia pierwszego z jedną niewiadomą;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje lewą i prawą stronę równania</li> <li>• stosuje uwalnianie się od nawiasów do rozwiązywania równań</li> <li>• rozwiązuje równania z jednym nawiasem</li> <li>• wskazuje lewą i prawą stronę równania,</li> <li>• wykonuje określone</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje mnożenie jednomianu przez sumę algebraiczna do rozwiązywania równań</li> <li>• rozwiązuje równania z dwoma nawiasami znajdującymi się po jeden lub po dwóch stronach znaku równości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje równanie z trzema nawiasami znajdującymi się po jeden lub po dwóch stronach znaku równości</li> <li>• rozwiązuje równanie, w którym występuje mnożenie sum algebraicznych</li> </ul>

			przekształcenie równania w celu otrzymania równania równoważnego,		
6.	Rozwiązywanie równań zapisanych za pomocą ułamków	7-3) rozwiązuje równania stopnia pierwszego z jedną niewiadomą;	<ul style="list-style-type: none"> <li>mnoży obie strony równania w celu uwolnienia się od ułamków</li> <li>rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą zapisane w postaci ułamka np.: <math>\frac{1}{4}x - 1 = \frac{3}{4}</math>,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą zapisane w postaci ułamka np.: <math>\frac{2x - 1}{3} = 1</math>,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą zapisane w postaci ułamka np.: <math>\frac{2 + x}{3} = 1 + x</math></li> </ul>
7.	Rozwiązywanie zadań tekstowych z zastosowaniem równań	7-7) za pomocą równań lub układów równań opisuje i rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym.	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa niewiadomą,</li> <li>układa równanie do treści prostego zadania,</li> <li>rozwiązuje równanie,</li> <li>sprawdza wynik rozwiązania z warunkami podanymi w zadaniu,</li> <li>formułuje odpowiedź do zadania,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>układa równanie do treści zadania o średnim stopniu trudności,</li> <li>sprawdza, czy liczba spełniająca równanie spełnia równocześnie warunki zadania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>układa równanie do treści zadania o podwyższonym stopniu trudności,</li> <li>interpretuje rozwiązanie równania zgodnie z warunkami zadania np.: 2,3 butelki</li> </ul>
8.	Rozwiązywanie zadań tekstowych z zastosowaniem równań - działania arytmetyczne i porównywanie	7-7) za pomocą równań lub układów równań opisuje i rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyraża treść prostego zadania dotyczącego działań arytmetycznych za pomocą równań</li> <li>rozwiązuje równanie i sprawdza poprawność</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyraża treść zadania o średnim stopniu trudności dotyczącego działań arytmetycznych za pomocą równań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyraża treść zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczącego działań arytmetycznych za pomocą równań</li> </ul>



	różnicowe i ilorazowe		rozwiązania		
9.	Rozwiązywanie zadań tekstowych z zastosowaniem równań - wiek osób	7-7) za pomocą równań lub układów równań opisuje i rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyraża treść prostego zadania dotyczącego wieku osób za pomocą równań</li> <li>rozwija równanie i sprawdza poprawność rozwiązania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyraża treść zadania o średnim stopniu trudności dotyczącego wieku osób za pomocą równań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyraża treść zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczącego wieku osób za pomocą równań</li> </ul>
10.	Rozwiązywanie zadań tekstowych z zastosowaniem równań – figury geometryczne	7-7) za pomocą równań lub układów równań opisuje i rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje treść prostego zadania dotyczącego związków miarowych kątów za pomocą równań</li> <li>wyraża treść prostego zadania zawierającego związki miarowe między bokami wielokątów za pomocą równania</li> <li>rozwija równanie i sprawdza poprawność rozwiązania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje treść zadania o średnim stopniu trudności dotyczącego związków miarowych kątów za pomocą równań</li> <li>wyraża treść zadania o średnim stopniu trudności zawierającego związki miarowe między bokami wielokątów za pomocą równania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje treść zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczącego związków miarowych kątów za pomocą równań</li> <li>wyraża treść zadania o podwyższonym stopniu trudności zawierającego związki miarowe między bokami wielokątów za pomocą równania</li> </ul>
11 - 12.	Rozwiązywanie zadań tekstowych z zastosowaniem równań – obliczenia procentowe	7-7) za pomocą równań lub układów równań opisuje i rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym.	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwija proste zadania tekstowe dotyczące obliczeń procentowych za pomocą równań</li> <li>sprawdza poprawność rozwiązania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwija zadania o średnim stopniu trudności dotyczące obliczeń procentowych za pomocą równań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwija zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące wieku osób za pomocą równań</li> </ul>

13.	Rozwiązywanie zadań tekstowych z zastosowaniem równań	7-3) rozwiązuje równania stopnia pierwszego z jedną niewiadomą;	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje proste zadania tekstowe o różnej tematyce za pomocą równań</li> <li>sprawdza poprawność rozwiązania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania tekstowe o średnim stopniu trudności o różnej tematyce za pomocą równań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności o różnej tematyce za pomocą równań</li> </ul>
14.	Przekształcanie wzorów	7-3) rozwiązuje równania stopnia pierwszego z jedną niewiadomą;	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza z prostego wzoru wskazaną wielkość</li> <li>przekształca proste zależności między wielkościami w celu wyznaczenia wskazanej wielkości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza ze wzoru o średnim stopniu trudności wskazaną wielkość</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza ze wzoru o podwyższonym stopniu trudności wskazaną wielkość</li> </ul>
15.	Przekształcanie wzorów z nawiasami	7-3) rozwiązuje równania stopnia pierwszego z jedną niewiadomą;	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza z prostego wzoru zawierającego nawiasy wskazaną wielkość</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje mnożenie jednomianu przez sumę algebraiczną do wyznaczenia wskazanej wielkości ze wzoru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wskazaną wielkość ze wzoru zawierającego mnożenie sum algebraicznych</li> </ul>
16.	Przekształcanie wzorów z ułstkami	7-3) rozwiązuje równania stopnia pierwszego z jedną niewiadomą;	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza z prostego wzoru zawierającego ułtki wskazaną wielkość np.: <math display="block">\frac{s}{t} = v</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza ze wzoru o średnim stopniu trudności zawierającego ułtki wskazaną wielkość np.: <math>p = \frac{r}{r+2}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza ze wzoru o podwyższonym stopniu trudności zawierającego ułtki wskazaną wielkość np.: <math display="block">x + \frac{y+1}{y} = z</math></li> </ul>
	Nierówności stopnia pierwszego z jedną niewiadomą*		<ul style="list-style-type: none"> <li>metodą prób i błędów znajduje liczbę spełniającą</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje nierówności z liczbami całkowitymi,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania tekstowe za pomocą</li> </ul>



			<p>nierówność</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sprawdza, czy dana liczba spełnia nierówność</li> <li>• rozwiązuje nierówności, z liczbami całkowitymi, gdy niewiadoma jest po jednej stronie znaku nierówności</li> </ul>	<p>gdy niewiadoma jest po obu stronach znaku nierówności</p>	<p>nierówności</p>
17.	Sprawdź, czy potrafisz? - Powtórzenie wiadomości				
18.	To potrafię - Zadanie klasowe				
19.	Plus czy minus - Poprawa zadania klasowego				
<b>Symetria -12 godzin</b>					
1	Figury symetryczne względem prostej	10-16) <u>rozpoznaje pary figur symetrycznych względem prostej i względem punktu.</u> Rysuje pary figur symetrycznych;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie punktów symetrycznych względem prostej</li> <li>• znajduje punkt symetryczny do danego względem podanej prostej.</li> <li>• rozpoznaje figury symetryczne względem prostej, gdy prosta i dane figury nie mają punktów wspólnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje figury symetryczne względem prostej, gdy prosta i dane figury mają jeden punkt wspólny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje figury symetryczne względem prostej, gdy prosta i dane figury mają przynajmniej dwa punkty wspólne</li> <li>• uzupełnia rysunek tak, aby figury były symetryczne względem prostej</li> </ul>
2.	Rysowanie figur symetrycznych względem prostej	10-16) rozpoznaje pary figur symetrycznych względem prostej i względem punktu. <u>Rysuje pary figur</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje figurę symetryczną do danej względem prostej nie mającej punktu wspólnego z figurą</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje figurę symetryczną do danej względem prostej stykającej się z figurą</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje wielokąt symetryczny do danego względem prostej przechodzącej przez</li> </ul>

		<u>symetrycznych;</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje (w łatwych przypadkach) prostą względem której dwie figury są do siebie symetryczne.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje prostą względem której dwie figury są do siebie symetryczne (w przypadkach o średnim stopniu trudności)</li> </ul>	<p>wierzchołek i przeciwległy bok wielokąta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje wielokąt symetryczny do danego względem prostej przecinającej boki wielokąta</li> </ul>
3-4	Figury mające oś symetrii	10-17) <u>rozpoznaje figury, które mają oś symetrii,</u> i figury, które mają środek symetrii. <u>Wskazuje oś symetrii i środek symetrii figury;</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje figury osiowosymetryczne</li> <li>wskazuje liczbę osi symetrii narysowanych figur</li> <li>rysuje oś (osie) symetrii figury</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady figur o zadanej liczbie osi symetrii.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje figury posiadające więcej niż dwie osie symetrii</li> </ul>
5.	Figury symetryczne względem punktu	10-16) <u>rozpoznaje pary figur symetrycznych względem prostej i względem punktu.</u> Rysuje pary figur symetrycznych;	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie punktów symetrycznych względem punktu</li> <li>znajduje punkt symetryczny do danego względem punktu</li> <li>rozpoznaje figury symetryczne względem punktu, gdy punkt leży na zewnątrz figury</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje figury symetryczne względem punktu, leżącego wewnątrz figury</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje figury symetryczne względem punktu leżącego na boku figury</li> </ul>
6-7.	Rysowanie figur symetrycznych względem punktu	10-16) rozpoznaje pary figur symetrycznych względem prostej i względem punktu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje figurę symetryczną do danej względem punktu leżącego na zewnątrz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje figurę symetryczną do danej względem punktu leżącego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje wielokąt symetryczny do danego względem punktu</li> </ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<u>Rysuje pary figur symetrycznych;</u>	<p>figury</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>znajduje (w prostych przypadkach ) punkt względem którego dwie figury są do siebie symetryczne.</li> </ul>	<p>wewnątrz figury</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>znajduje punkt względem którego dwie figury są do siebie symetryczne (w przypadkach o średnim stopniu trudności)</li> </ul>	<p>leżącego na boku wielokąta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>uzupełnia rysunki, tak, aby figury były symetryczne względem punktu,</li> </ul>
8-9.	Środek symetrii figury	10-17) <u>rozpoznaje figury, które mają oś symetrii, i figury, które mają środek symetrii. Wskazuje oś symetrii i środek symetrii figury;</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje figury środkowosymetryczne</li> <li>wskazuje środek symetrii narysowanych figur</li> <li>rysuje figury, które mają środek symetrii,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzupełnia rysunek, tak, aby powstała figura była środkowosymetryczna (w przypadkach o średnim stopniu trudności)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzupełnia rysunek, tak, aby powstała figura była środkowosymetryczna (w przypadkach o podwyższonym stopniu trudności)</li> </ul>
10.	Sprawdź, czy potrafisz? - Powtórzenie wiadomości				
11.	To potrafię - Zadanie klasowe				
12.	Plus czy minus - Poprawa zadania klasowego				
<b>Graniasłupy – 13 godzin</b>					
1.	Przykłady graniastosłupa	11-1) <u>rozpoznaje graniastosłupy i ostrosłupy prawidłowe;</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wśród różnych brył wskazuje graniastosłup prosty</li> <li>zna zasadę tworzenia nazw graniastosłupów</li> <li>przedstawia model graniastosłupa na rysunku</li> <li>podaje przykłady przedmiotów w kształcie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje na modelach oraz rysunkach bryły krawędzie równoległe, prostopadłe,</li> <li>wskazuje na modelach i rysunkach brył krawędzie prostopadłe, równoległe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wśród różnych brył wskazuje graniastosłup pochyły</li> <li>wskazuje na modelach oraz rysunkach bryły krawędzie skośne</li> <li>wskazuje na modelach i rysunkach brył krawędzie skośne do</li> </ul>

			<p>graniastosłupa prostego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje na modelach i rysunkach wierzchołki, krawędzie, podstawy i ściany graniastosłupa</li> <li>oblicza liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian znając nazwę graniastosłupa</li> </ul>		<p>danej krawędzi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>odkrywa związek między sumą liczby wierzchołków i ścian a liczbą krawędzi graniastosłupa</li> </ul>
2.	Siatki graniastosłupów	11-1) <u>rozpoznaje graniastosłupy i ostrosłupy prawidłowe;</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje siatkę graniastosłupa prostego</li> <li>tworzy nazwę graniastosłupa na podstawie siatki</li> <li>rysuje w prostych sytuacjach, siatkę graniastosłupa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>tworzy nazwę graniastosłupa na podstawie narysowanego fragmentu siatki</li> <li>projektuje siatkę graniastosłupa prawidłowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje, w prostych przypadkach siatkę graniastosłupa pochyłego</li> </ul>
3-4.	Pole powierzchni graniastosłupa	11-2) <u>oblicza pole powierzchni i objętość graniastosłupa prostego, ostrosłupa, walca, stożka, kuli (także w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym);</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pole powierzchni prostopadłościanu, sześcianu</li> <li>oblicza krawędź sześcianu, gdy dane jest jego pole powierzchni</li> <li>oblicza pole powierzchni graniastosłupa mierząc odpowiednie odcinki na modelu</li> <li>oblicza pole powierzchni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pole powierzchni graniastosłupa o podstawie trójkąta równobocznego, sześciokąta foremnego</li> <li>oblicza pole powierzchni graniastosłupa prostego</li> <li>w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym np. ile potrzeba płytek do</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje umiejętność obliczania pola powierzchni graniastosłupa w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym np. :ile potrzeba płytek klinkierowych na obłożenie murka</li> </ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

			<p>graniastosłupa korzystając z siatki</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pole powierzchni graniastosłupa odczytując dane z rysunku</li> <li>• czyta ze zrozumieniem treść zadania, wykonuje rysunek graniastosłupa zgodny z treścią zadania, umieszcza na nim wszystkie dane</li> <li>• rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym np.: ile potrzeba farby na pomalowanie pokoju w kształcie prostopadłościanu, odnowieniu klocków, pomalowaniu kolumn, ile papieru potrzeba na wykonanie otwartego pudełka</li> </ul>	wyłożenia ścian basenu	o podanych wymiarach
5.	Objętość prostopadłościanu. Jednostki objętości	11-3) zamienia jednostki objętości.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza objętość prostopadłościanu zliczając sześciiany jednostkowe</li> <li>• zamienia jednostki objętości „duże” na „małe”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zamienia jednostki objętości „małe” na „duże” np.: <math>m^3</math> na <math>km^3</math>,</li> </ul>	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

			<p>np. <math>m^3</math> na <math>cm^3</math>,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zamienia jednostki pojemności l na <math>dm^3</math>, hl na litry</li> </ul>		
6-7.	Objętość i pole powierzchni prostopadłościanu	11-2) <u>oblicza pole powierzchni i objętość graniastosłupa prostego, ostrosłupa, walca, stożka, kuli (także w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym)</u> ;	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pole i objętość prostopadłościanu, sześcianu odczytując dane z rysunku</li> <li>oblicza krawędź sześcianu, gdy dana jest jego objętość</li> <li>oblicza krawędź sześcianu gdy dane jest pole powierzchni</li> <li>oblicza jeden z wymiarów prostopadłościanu, gdy dane są pozostałe i objętość bryły,</li> <li>czyta ze zrozumieniem treść zadania, wykonuje rysunek prostopadłościanu zgodny z treścią zadania, umieszcza na nim wszystkie dane</li> <li>rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym np.: ile wody zmieści się w basenie o podanych wymiarach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym np.: ile ziemi należy nawieźć, aby podnieść poziom o 10cm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym np.: o ile centymetrów podniesie się poziom wody w akwarium po dolaniu określonej ilości wody</li> </ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

8-9.	Objętość graniastosłupa	10-9) <u>oblicza pola</u> i <u>obwody trójkątów i czworokątów</u> ; 11-2) <u>oblicza pole powierzchni</u> i <u>objętość graniastosłupa prostego</u> , ostrosłupa, walca, stożka, kuli ( <u>także w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym</u> );	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza objętość graniastosłupa zbudowanego z sześciątów jednostkowych,</li> <li>• oblicza objętość graniastosłupa o wymiarach podanych na rysunku,</li> <li>• czyta ze zrozumieniem treść zadania, wykonuje rysunek graniastosłupa zgodny z treścią zadania, umieszcza na nim wszystkie dane</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza objętość graniastosłupa korzystając z siatki bryły</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza objętość graniastosłupa dzieląc go na znane graniastosłupy</li> </ul>
10.	Odcinki w graniastosłupach		<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje na modelu żeberkowym graniastosłupa przekątną graniastosłupa przekątną ściany bocznej i przekątną podstawy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje trójkąty prostokątne utworzone z boków i przekątnych graniastosłupa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kreśli na rysunku graniastosłupa trójkąty prostokątne utworzone z boków, przekątnych ścian, przekątnych graniastosłupa.</li> </ul>
	Przekroje graniastosłupów*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• doświadczalnie sprawdza jaką figurą jest przekrój graniastosłupa np.: rozcina modele wykonane z plasteliny</li> <li>• rozpoznaje na rysunku przekrój graniastosłupa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pole powierzchni przekroju graniastosłupa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania dotyczące przekroju graniastosłupa</li> </ul>	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

11.	Sprawdź, czy potrafisz? - Powtórzenie wiadomości			
12.	To potrafię - Zadanie klasowe			
13.	Plus czy minus - Poprawa zadania klasowego			

W propozycji planu uczeń przeciętny powinien opanować jednocześnie umiejętności ucznia z zaległościami, a uczeń zdolny umiejętności ucznia z zaległościami i ucznia przeciętnego.





## Klasa II

L.p.	Temat lekcji Nauczane treści	Treści wynikające z podstawy programowej. Uczeń:	Przewidywane osiągnięcia		
			Uczeń z zaległościami	Uczeń przeciętny	Uczeń zdolny
	Lekcja organizacyjna		Zapoznanie uczniów z wymaganiami edukacyjnymi i kryteriami na poszczególne oceny		
<b>Układ współrzędnych – 6 godzin</b>					
1-3.	Układ współrzędnych	8-1) zaznacza w układzie współrzędnych na płaszczyźnie punkty o danych współrzędnych; 8-2) odczytuje współrzędne danych punktów;	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje układ współrzędnych i poprawnie oznacza osie układu</li> <li>odczytuje współrzędne punktów</li> <li>zaznacza punkty o podanych współrzędnych</li> <li>zna praktyczne zastosowanie układu współrzędnych (szukanie miejsca w kinie, samolocie, miejsca na mapie itp.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zaznacza punkty, których współrzędne spełniają podany warunek</li> <li>określa, w której ćwiartce układu współrzędnych leży dany punkt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa warunek dla współrzędnych zaznaczonych punktów</li> </ul>
4.	Odcinki i figury w układzie współrzędnych	8-1) zaznacza w układzie współrzędnych na	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje odcinki w układzie współrzędnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje odcinki o podanych własnościach</li> <li>dostrzega związek między</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza współrzędne końca odcinka znając długość tego odcinka</li> </ul>

		<p>płaszczyźnie punkty o danych współrzędnych; 8-2) odczytuje współrzędne danych punktów; 10-9) oblicza pola i obwody trójkątów i czworokątów;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza długość odcinków pionowych i poziomych</li> <li>• rysuje wielokąty w układzie współrzędnych</li> <li>• oblicza pole trójkąta i czworokąta odczytując z układu współrzędnych długości potrzebnych odcinków</li> </ul>	<p>współzrędnymi początku i końca odcinka pionowego lub poziomego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza współrzędne brakujących wierzchołków prostokąta, równoległoboku i trójkąta</li> <li>• oblicza pole wielokąta stosując metodę dopełniania do pola prostokąta</li> </ul>	<p>oraz współzrędnymi początku odcinka</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pole wielokąta stosując metodę dopełniania do pola czworokąta</li> </ul>
5.	Figury symetryczne względem osi układu współrzędnych	<p>10-16) rozpoznaje pary figur symetrycznych względem prostej i względem punktu. <u>Rysuje pary figur symetrycznych;</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zaznacza punkty symetryczne względem osi <math>x</math> lub osi <math>y</math></li> <li>• odczytuje współrzędne punktów symetrycznych względem osi układu współrzędnych</li> <li>• rysuje figury symetryczne względem osi układu współrzędnych, gdy osie i figura nie mają punktów wspólnych</li> <li>• oblicza współrzędne punktów symetrycznych względem osi <math>x</math> lub osi <math>y</math> np.: <math>(x,2)</math>, <math>(-3,2)</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje figury symetryczne względem osi układu współrzędnych, gdy osie i figura mają punkty wspólne</li> <li>• oblicza współrzędne punktów symetrycznych względem osi <math>x</math> lub osi <math>y</math> np.: <math>(x,y+1)</math>, <math>(-3,2)</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje figury symetryczne względem osi układu współrzędnych, gdy osie i figura mają punkty wspólne</li> <li>• oblicza współrzędne punktów symetrycznych względem osi <math>x</math> lub osi <math>y</math> np.: <math>(x,y+1)</math>, <math>(-2x + 1, 3-2y)</math></li> </ul>

6.	Figury symetryczne względem początku układu współrzędnych	10-16) rozpoznaje pary figur symetrycznych względem prostej i względem punktu. <u>Rysuje pary figur symetrycznych;</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zaznacza punkty symetryczne względem początku układu współrzędnych</li> <li>odczytuje współrzędne punktów symetrycznych względem początku układu współrzędnych</li> <li>oblicza współrzędne punktów symetryczne względem początku układu współrzędnych np.: <math>(x,2)</math>, <math>(-3,2)</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza współrzędne punktów symetryczne względem początku układu współrzędnych np.: <math>(x,y+1)</math>, <math>(-3,2)</math></li> <li>uzupełnia rysunki, tak, aby figury były symetryczne względem początku układu współrzędnych (przykłady o średnim stopniu trudności)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza współrzędne punktów symetryczne względem początku układu współrzędnych np.: <math>(x,y+1)</math>, <math>(-2x + 1,3-2y)</math></li> <li>uzupełnia rysunki, tak, aby figury były symetryczne względem początku układu współrzędnych (przykłady o podwyższonym stopniu trudności stopniu trudności)</li> </ul>
<b>Potęgi -14 godzin</b>					
1.	Potęga o wykładniku naturalnym	3-1) oblicza potęgę liczb wymiernych o wykładnikach naturalnych; 3-3) porównuje potęgi o różnych wykładnikach naturalnych i takich samych podstawach oraz porównuje potęgi o takich samych wykładnikach	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje w postaci potęgi iloczyn jednakowych czynników,</li> <li>zapisuje potęgę w postaci iloczynu,</li> <li>oblicza potęgę liczb naturalnych</li> <li>oblicza drugą i trzecią potęgę prostych ułamków zwykłych</li> <li>oblicza drugą i trzecią</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza potęgę ułamków zwykłych i liczb mieszanych</li> <li>oblicza drugą i trzecią potęgę ułamków dziesiętnych z dwoma miejscami po przecinku</li> <li>podnosi do potęgi liczby ujemne</li> <li>ustala znak potęgi bez konieczności obliczania jej wartości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa na podstawie podstawy i wykładnika potęgi czy wartość tej potęgi jest liczbą parzystą czy nieparzystą</li> <li>oblicza cyfrę jedności liczby zapisanej w postaci potęgi np.: cyfra jedności liczby <math>2^{128}</math></li> <li>stosuje pojęcie potęgi o wykładniku naturalnym</li> </ul>

		naturalnych i różnych dodatnich podstawach;	<p>potęgę ułamków dziesiętnych z jednym miejscem po przecinku</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wartość potęgi o wykładniku 0 lub 1</li> <li>• oblicza wartość wyrażeń jednodziałaniowych zawierających potęgi, stosuje reguły zawierające kolejność wykonywania działań</li> <li>• porównuje potęgi o jednakowych podstawach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wartość wyrażeń zawierających potęgi, stosuje kolejność wykonywania działań</li> <li>• porównuje potęgi o jednakowych wykładnikach</li> </ul>	<p>w rozwiązywaniu zadań tekstowych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje potęgi o różnych podstawach i różnych wykładnikach np.: <math>4^{12}</math> i <math>8^5</math></li> <li>• odkrywa i uzasadnia związek między sumą kolejnych liczb nieparzystych a kolejnymi potęgami liczb naturalnych <math>1+3 = 4 = 2^2</math> <math>1+3+5 = 9 = 3^2</math></li> </ul>
2-3.	Iloczyn i iloraz potęg o jednakowych podstawach	<p>3-2) <u>zapisuje w postaci jednej potęgi: iloczyny i ilorazy potęg o takich samych podstawach</u>, iloczyny i ilorazy potęg o takich samych wykładnikach oraz potęgę potęgi (przy wykładnikach naturalnych);</p> <p>3-3) porównuje potęgi o różnych wykładnikach naturalnych i takich samych podstawach</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mnoży potęgi o tych samych podstawach</li> <li>• dzieli potęgi o tych samych podstawach</li> <li>• oblicza wartość wyrażeń arytmetycznych wymagających podzielenia lub pomnożenia potęg o tych samych podstawach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• iloczyn potęg o tych samych podstawach zapisuje w postaci jednej potęgi,</li> <li>• iloraz potęg o tych samych podstawach zapisuje w postaci jednej potęgi,</li> <li>• oblicza ile razy jedna liczba zapisana w postaci potęgi jest większa od drugiej liczby zapisanej z użyciem potęgi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach w zadaniach nietypowych</li> </ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

4-5.	Iloczyn i iloraz potęg o jednakowych wykładnikach naturalnych	3-2) <u>zapisuje w postaci jednej potęgi</u> : iloczyn i ilorazy potęg o takich samych podstawach, <u>iloczyn i ilorazy potęg o takich samych wykładnikach</u> oraz potęgę potęgi (przy wykładnikach naturalnych); 3-3) porównuje potęgi o takich samych wykładnikach naturalnych i różnych dodatnich podstawach;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mnoży potęgi o tych samych wykładnikach naturalnych</li> <li>• dzieli potęgi o tych samych wykładnikach naturalnych</li> <li>• oblicza wartość wyrażeń algebraicznych wymagających podzielenia lub pomnożenia potęg o takich samych wykładnikach naturalnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• iloczyn potęg o tych samych wykładnikach naturalnych zapisuje w postaci jednej potęgi,</li> <li>• iloraz potęg o tych samych wykładnikach naturalnych zapisuje w postaci jednej potęgi,</li> <li>• oblicza ile razy jedna liczba zapisana w postaci potęgi jest większa od drugiej liczby zapisanej z użyciem potęg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje mnożenie i dzielenie potęg o tych samych wykładnikach naturalnych w zadaniach nietypowych</li> </ul>
6.	Potęgowanie potęgi	3-2) zapisuje w postaci jednej potęgi: iloczyn i ilorazy potęg o takich samych podstawach, iloczyn i ilorazy potęg o takich samych wykładnikach oraz <u>potęgę potęgi (przy wykładnikach naturalnych)</u> ;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza potęgę potęgi</li> <li>• zapisuje liczby w postaci jednej potęgi</li> <li>• zapisuje w prostych przykładach potęgę w postaci potęgowania potęgi</li> <li>• zapisuje zamianę jednostek długości jako potęgę potęgi</li> <li>• porównuje liczby zapisane w postaci potęg np.: <math>(2^3)^5</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje daną liczbę w postaci potęgi potęgi</li> <li>• porównuje liczby stosując potęgowanie potęgi np.: <math>\left(\left(\frac{1}{2}\right)^4\right)^5</math> i <math>\left(\left(\frac{1}{2}\right)^{10}\right)^2</math></li> <li>• porównuje ilorazowo liczby zapisane w postaci potęgowania potęgi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porządkuje potęgi o różnych podstawach i różnych wykładnikach</li> <li>• oblicza cyfrę jedności liczby zapisanej w postaci potęgi np.: <math>(3^3)^{58}</math></li> <li>• podaje przykład liczby zapisanej w postaci potęgi potęgi znając cyfrę jedności tej potęgi np.: cyfra jedności równa 4 -</li> </ul>



			$i(2^3)^2$		$(2^2)^3$ lub $(2^3)^6$
7.	Działania na potęgach.	<p>3-1) oblicza potęgi liczb wymiernych o wykładnikach naturalnych;</p> <p>3-2) zapisuje w postaci jednej potęgi: iloczyny i ilorazy potęg o takich samych podstawach, iloczyny i ilorazy potęg o takich samych wykładnikach oraz potęgę potęgi (przy wykładnikach naturalnych);</p> <p>3-3) porównuje potęgi o różnych wykładnikach naturalnych i takich samych podstawach oraz porównuje potęgi o takich samych wykładnikach naturalnych i różnych dodatnich podstawach;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartość prostych wyrażeń arytmetycznych stosując własności działań na potęgach</li> <li>szacuje wartość wyrażenia, w prostych przypadkach, zawierającego potęgi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>doprowadza wyrażenia do najprostszej postaci, stosując własności działań na potęgach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartości wyrażeń, stosując własności działań na potęgach</li> </ul>

8.	Potęga o wykładniku całkowitym ujemnym.	3-4) zamienia potęgi o wykładnikach całkowitych ujemnych na odpowiednie potęgi o wykładnikach naturalnych;	<ul style="list-style-type: none"> <li>zamienia potęgi (podstawą potęgi jest liczba naturalna, ułamki zwykle dodatnie) o wykładnikach całkowitych ujemnych na odpowiednie potęgi wykładnikach naturalnych</li> <li>zapisuje, w prostych przypadkach, potęgę o wykładniku naturalnym na odpowiednią potęgę o wykładniku całkowitym ujemnym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zamienia potęgi (podstawą potęgi jest liczba całkowita, ułamki) o wykładnikach całkowitych ujemnych na odpowiednie potęgi wykładnikach naturalnych</li> <li>zapisuje potęgę o wykładniku naturalnym w postaci odpowiedniej potęgi o wykładniku całkowitym ujemnym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zamienia potęgi (podstawą potęgi są również liczby mieszane) o wykładnikach całkowitych ujemnych na odpowiednie potęgi o wykładnikach naturalnych</li> <li>zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku całkowitym ujemnym np.: <math display="block">25 = \left(\frac{1}{5}\right)^{-2}</math></li> </ul>
9.	Potęga o wykładniku całkowitym ujemnym – ćwiczenia.	3-4) zamienia potęgi o wykładnikach całkowitych ujemnych na odpowiednie potęgi o wykładnikach naturalnych;	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje potęgi o tych samych podstawach i wykładnikach całkowitych ujemnych</li> <li>oblicza wartość potęgi, w prostych przypadkach, o wykładniku całkowitym ujemnym</li> <li>oblicza wartość prostego wyrażeni arytmetycznego wymagającego obliczania potęg o wykładniku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje potęgi o różnych podstawach i tych samych wykładnikach całkowitych ujemnych</li> <li>oblicza wartość potęg o wykładniku całkowitym ujemnym</li> <li>zapisuje zamianę jednostek długości i masy stosując potęgę o wykładniku całkowitym ujemnym</li> <li>doprowadza wyrażenia do</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje liczby zapisane z użyciem potęgi (wykładniki dodatnie i ujemne),</li> <li>stosuje reguły kolejności wykonywania działań oraz poznane wzory do obliczania wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających potęgi o wykładniku</li> </ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

			całkowitym ujemnym	prostszych postaci stosując potęgę o wykładniku całkowitym ujemnym <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wartość wyrażeń, zawierających potęgę o wykładniku całkowitym ujemnym, stosując kolejność wykonywania działań</li> </ul>	całkowitym
10.	Liczby w notacji wykładniczej	3-5) zapisuje liczby w notacji wykładniczej, tzn. w postaci $a \cdot 10^k$ gdzie $1 \leq a < 10$ oraz $k$ jest liczbą całkowitą.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna zasadę zapisywania liczb w notacji wykładniczej</li> <li>• rozpoznaje liczby zapisane w notacji wykładniczej</li> <li>• przedstawia, w prostych przypadkach, liczby zapisane w notacji wykładniczej w dziesiętkowym systemie pozycyjnym</li> <li>• zapisuje duże liczby w notacji wykładniczej</li> <li>• porównuje, w prostych przypadkach, liczby zapisane w notacji wykładniczej,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje zależności między jednostkami długości, jednostki masy pola powierzchni i objętości wykorzystując notację wykładniczą</li> <li>• przedstawia liczby zapisane w notacji wykładniczej w dziesiętkowym systemie pozycyjnym</li> <li>• zapisuje małe liczby w notacji wykładniczej</li> <li>• porównuje liczby zapisane w postaci wykładniczej</li> <li>• porównuje różnicowo liczby zapisane w postaci wykładniczej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje zależności między jednostkami pola powierzchni i objętości wykorzystując notację wykładniczą</li> <li>• porównuje ilorazowo liczby zapisane w notacji wykładniczej</li> </ul>
11.	Notacja wykładnicza	3-5) zapisuje liczby w notacji wykładniczej,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje proste zadania z treścią wymagające</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania z treścią, o średnim stopniu trudności,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania z treścią,</li> </ul>



	w zadaniach	tzn. w postaci $a \cdot 10^k$ gdzie $1 \leq a < 10$ oraz $k$ jest liczbą całkowitą.	stosowania działań na liczbach zapisanych w notacji wykładniczej	wymagające stosowania działań na liczbach zapisanych w notacji wykładniczej	o podwyższonym stopniu trudności, wymagające stosowania działań na liczbach zapisanych w notacji wykładniczej
12.	Sprawdź, czy potrafisz? - powtórzenie wiadomości				
13.	To potrafię - zadanie klasowe				
14.	Plus czy minus -poprawa zadania klasowego				
<b>Pierwiastki – 11 godzin</b>					
1.	Pierwiastek kwadratowy	4-1) <u>oblicza wartości pierwiastków drugiego i trzeciego stopnia z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześcianami liczb wymiernych;</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje liczbę podpierwiastkową</li> <li>wie, że liczba podpierwiastkowa musi być nieujemna</li> <li>poprawnie czyta wyrażenia zapisane z użyciem pierwiastków kwadratowych,</li> <li>porównuje dwie liczby zapisane w postaci pierwiastka stopnia drugiego</li> <li>oblicza pierwiastki drugiego stopnia z liczb, które są odpowiednio kwadratami liczb</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady liczb niewymiernych</li> <li>oblicza pierwiastki drugiego stopnia z liczb, które są odpowiednio kwadratami ułamków zwykłych i dziesiętnych w prostych sytuacjach</li> <li>szacuje, w prostych przypadkach, między jakimi kolejnymi liczbami naturalnymi znajduje się liczba niewymierna zapisana za pomocą pierwiastka kwadratowego</li> <li>oblicza wartość wyrażen arytmetycznych o średnim</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>szacuje wartość liczby niewymiernej do jednego miejsca po przecinku</li> <li>oblicza pierwiastki drugiego stopnia z liczb, które są odpowiednio kwadratami liczb wymiernych</li> <li>oblicza wartość wyrażen arytmetycznych o podwyższonym stopniu trudności zawierających pierwiastki stopnia drugiego</li> <li>określa dla jakich</li> </ul>

			<p>naturalnych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje sumę pierwiastków tego samego stopnia z tej samej liczby w postaci iloczynu liczby naturalnej i pierwiastka</li> <li>• oblicza wartość prostego wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki stopnia drugiego</li> </ul>	<p>stopniu trudności zawierających pierwiastki stopnia drugiego</p>	<p>wartości a wyrażenia np.: <math>\sqrt{a+3}</math>, <math>\sqrt{a^2+3}</math>, <math>\sqrt{a^2-3}</math> ma sens</p>
2.	Pierwiastek sześcienny	1) <u>oblicza wartości pierwiastków drugiego i trzeciego stopnia z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześcianami liczb wymiernych;</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że liczbą podpierwiastkową może być dowolna liczba wymierna</li> <li>• poprawnie czyta wyrażenia zapisane z użyciem pierwiastków sześciennych,</li> <li>• porównuje dwie liczby zapisane w postaci pierwiastka stopnia trzeciego, gdy liczba podpierwiastkowa jest liczbą naturalną</li> <li>• oblicza pierwiastki trzeciego stopnia z liczb,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• szacuje, w prostych przypadkach, między jakimi kolejnymi liczbami całkowitymi znajduje się dana liczba niewymierna zapisana w postaci pierwiastka stopnia trzeciego</li> <li>• porządkuje rosnąco lub malejąco kilka liczb zapisanych w postaci pierwiastka stopnia trzeciego</li> <li>• oblicza wartość wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki stopnia trzeciego o średnim stopniu trudności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• szacuje wartość liczb niewymiernych</li> <li>• porządkuje rosnąco lub malejąco kilka liczb zapisanych w postaci pierwiastka stopnia drugiego i trzeciego</li> <li>• oblicza wartość wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki stopnia trzeciego o podwyższonym stopniu trudności</li> <li>• określa dla jakich wartości a wyrażenia</li> </ul>

			<p>które są sześcianami całkowitych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wartość prostego wyrażenia arytmetycznego zawierającego pierwiastki stopnia trzeciego</li> </ul>		<p>np.: <math>\sqrt[3]{a+3}</math>, <math>\sqrt[3]{a-3}</math> ma sens</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza w bardzo prostych przypadkach pierwiastki stopnia wyższego niż 3</li> </ul>
3.	Własności działań na pierwiastkach		<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pierwiastek stopnia drugiego z kwadratu liczby - <math>\sqrt{a^2} = a, a \geq 0</math></li> <li>• oblicza pierwiastek stopnia trzeciego z sześcianu liczby</li> <li>• <math>\sqrt[3]{a^3} = a</math></li> <li>• oblicza kwadrat pierwiastka stopnia drugiego <math>(\sqrt{a})^2 = a, a \geq 0</math></li> <li>• oblicza sześcian pierwiastka stopnia trzeciego <math>(\sqrt[3]{a})^3 = a</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• usuwa niewymierność z mianownika ułamka (w mianowniku pierwiastek stopnia drugiego np.: <math>\frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{2 \cdot \sqrt{3}}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}</math>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• usuwa niewymierność z mianownika ułamka (w mianowniku pierwiastek stopnia trzeciego np.: <math>\frac{1}{\sqrt[3]{2}} = \frac{1 \cdot \sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{2}} = \frac{\sqrt[3]{4}}{2}</math>)</li> </ul>
4.	Mnożenie pierwiastków tego samego stopnia	<p>4-3) <u>mnoży</u> i dzieli <u>pierwiastki drugiego stopnia</u>;</p> <p>4-4) <u>mnoży</u> i dzieli</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mnoży pierwiastki tego samego stopnia</li> <li>• oblicza wartość prostego wyrażenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• iloczyn pierwiastków zapisuje jako pierwiastek z iloczynu</li> <li>• pierwiastek z iloczynu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje pierwiastek w postaci iloczynu pierwiastków</li> <li>• oblicza wartość</li> </ul>

		<u>pierwiastki trzeciego stopnia.</u>	arytmetycznego wymagającego pomnożenia pierwiastków tego samego stopnia	zapisuje jako iloczyn pierwiastków <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wartość wyrażenia arytmetycznego o średnim stopniu trudności wymagającego pomnożenia pierwiastków tego samego stopnia</li> </ul>	wyrażenia arytmetycznego o podwyższonym stopniu trudności wymagającego pomnożenia pierwiastków tego samego stopnia
5.	Wyłączanie czynnika przed znak pierwiastka	4-2) <u>wyłącza czynnik przed znak pierwiastka</u> oraz włącza czynnik pod znak pierwiastka;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyłącza czynnik, przed znak pierwiastka kwadratowego z liczby naturalnej</li> <li>• wyłącza czynnik, w prostych przykładach, przed znak pierwiastka stopnia trzeciego z liczby naturalnej</li> <li>• stosuje wyłączanie czynnika pod znak pierwiastka do porównywania dwóch pierwiastków tego samego stopnia</li> <li>• oblicza wartość prostych wyrażeń arytmetycznych wymagających stosowania wyłączania czynnika przed znak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyłącza czynnik przed znak pierwiastka stopnia trzeciego z liczby całkowitej</li> <li>• oblicza wartość wyrażeń arytmetycznych o średnim stopniu trudności wymagających stosowania wyłączania czynnika przed znak pierwiastka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyłącza czynnik przed znak pierwiastka z liczby wymiernej</li> <li>• oblicza wartość wyrażeń arytmetycznych o podwyższonym stopniu trudności wymagających stosowania wyłączania czynnika przed znak pierwiastka</li> </ul>



6.	Włączanie czynnika pod znak pierwiastka	4-2) wyłącza czynnik przed znak pierwiastka oraz <u>włącza czynnik pod znak pierwiastka</u> ;	<p>pierwiastka</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje dana liczbę naturalna w postaci pierwiastka stopnia drugiego lub trzeciego</li> <li>• włącza czynnik pod znak pierwiastka stopnia drugiego</li> <li>• włącza czynnik (liczbę naturalną) pod znak pierwiastka stopnia trzeciego</li> <li>• stosuje włączanie czynnika pod znak pierwiastka do porównywania dwóch pierwiastków tego samego stopnia</li> <li>• oblicza wartość prostych wyrażeń arytmetycznych wymagających stosowania włączania czynnika pod znak pierwiastka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje liczbę całkowitą w postaci pierwiastka stopnia trzeciego</li> <li>• oblicza wartość wyrażeń arytmetycznych o średnim stopniu trudności wymagających stosowania włączania czynnika pod znak pierwiastka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wartość wyrażeń arytmetycznych o podwyższonym stopniu trudności wymagających stosowania włączania czynnika pod znak pierwiastka</li> </ul>
7.	Dzielenie pierwiastków tego samego stopnia	4-3) mnoży i <u>dzieli pierwiastki drugiego stopnia</u> ; 4-4) mnoży i <u>dzieli</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dzieli pierwiastki tego samego stopnia</li> <li>• oblicza wartość prostego wyrażenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• iloraz pierwiastków zapisuje jako pierwiastek z ilorazu</li> <li>• pierwiastek z ilorazu zapisuje jako iloraz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje pierwiastek w postaci ilorazu pierwiastków</li> <li>• oblicza wartość</li> </ul>

		<u>pierwiastki trzeciego stopnia.</u>	arytmetycznego wymagającego podzielenia pierwiastków tego samego stopnia	pierwiastków	wyrażenia arytmetycznego o podwyższonym stopniu trudności wymagającego podzielenia pierwiastków tego samego stopnia
8.	Pierwiastki a obwody i pola figur		<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza obwód prostokąta, którego długości boków wyrażone są liczbami zapisanymi w postaci pierwiastków stopnia drugiego lub trzeciego</li> <li>• oblicza pole trójkąta i czworokąta, którego długość podstawy lub wysokość wyrażone są pierwiastkami tego samego stopnia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza obwód wielokąta, którego długości boków wyrażone są liczbami zapisanymi w postaci pierwiastków stopnia drugiego lub trzeciego</li> <li>• oblicza pole trójkąta i czworokąta, którego długość podstawy i wysokość wyrażone są pierwiastkami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje w przybliżeniu obwód wielokąta, którego długości boków wyrażone są liczbami zapisanymi w postaci pierwiastków stopnia drugiego lub trzeciego</li> <li>• oblicza pole dowolnego czworokąta o prostopadłych przekątnych o długościach wyrażonych pierwiastkami</li> </ul>
9.	Sprawdź, czy potrafisz? - Powtórzenie wiadomości				
10.	To potrafię - Zadanie klasowe				
11.	Plus czy minus - Poprawa zadania klasowego				
<b>Długość okręgu i pole koła - 10 godzin</b>					
1.	Liczba $\pi$		<ul style="list-style-type: none"> <li>• mierzy za pomocą sznurka,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje liczbę <math>\pi</math> z innymi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bada częstotliwość</li> </ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

			<p>taśmy metra itp. długość okręgu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• praktycznie wyznacza przybliżoną wartość liczby <math>\pi</math>,</li> <li>• wykonuje działania z liczbą <math>\pi</math>,</li> </ul>	liczbami,	występowania poszczególnych cyfr w przybliżeniu liczby $\pi$ np.; z 24 miejscami po przecinku
2.	Długość okręgu	10-5) <u>oblicza długość okręgu i łuku okręgu;</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza długość okręgu o danym promieniu</li> <li>• oblicza długość promienia gdy dane jest długość okręgu,</li> <li>• porównuje długość okręgu z obwodem koła w prostych przypadkach</li> <li>• oblicza długość okręgu, do rozwiązywania prostych zadań tekstowych osadzonych w kontekście praktycznym,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza długość okręgu o danej średnicy,</li> <li>• oblicza długość średnicy gdy dane jest długość okręgu,</li> <li>• oblicza przybliżona wartość długości okręgu,</li> <li>• oblicza długość okręgu, do rozwiązywania zadań tekstowych o średnim stopniu trudności osadzonych w kontekście praktycznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje obliczanie długość okręgu, do rozwiązywania zadań tekstowych o podwyższonym stopniu trudności osadzonych w kontekście praktycznym,</li> </ul>
3.	Długość łuku	10-5) <u>oblicza długość okręgu i łuku okręgu;</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytuje z rysunku jaką częścią okręgu jest dany łuk</li> <li>• oblicza długość łuku dzieląc długość okręgu przez odpowiednią liczbę</li> <li>• oblicza długość łuku układając odpowiednią</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza obwód figury złożonej z łuków okręgu</li> <li>• oblicza promień okręgu, gdy dana jest długość łuku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza długość linii zbudowanych z łuków różnych okręgów,</li> <li>• oblicza obwody figur zbudowanych z wielokątów i łuków okręgu,</li> </ul>

4.	Pole koła	10-6) <u>oblicza pole koła</u> , pierścienia kołowego, wycinka kołowego;	<p>proporcję</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pole koła o danym promieniu lub średnicy,</li> <li>• oblicza długość promienia lub średnicy gdy dane jest pole koła,</li> <li>• porównuje pola kół i wielokątów,</li> <li>• stosuje wzór na pole koła, do rozwiązywania prostych zadań tekstowych osadzonych w kontekście praktycznym,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza przybliżoną wartość pola koła,</li> <li>• stosuje wzór na pole koła do obliczania pól figur płaskich złożonych z wielokątów i kół</li> <li>• stosuje wzór na pole koła, do rozwiązywania zadań tekstowych o średnim stopniu trudności osadzonych w kontekście praktycznym,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pole figury, która pozostała po wycięciu z wielokąta kół</li> <li>• oblicza pola figur płaskich zbudowanych z wycinków kół i wielokątów,</li> <li>• stosuje wzór na pole koła, do rozwiązywania zadań tekstowych o podwyższonym stopniu trudności osadzonych w kontekście praktycznym,</li> </ul>
5.	Długość okręgu i pole koła	10-5) oblicza długość okręgu i łuku okręgu; 10-6) oblicza pole koła, pierścienia kołowego, wycinka kołowego;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pole koła, gdy dany jest jego obwód,</li> <li>• rozwiązuje proste zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza obwód koła, gdy dane jest jego pole,</li> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe o średnim stopniu trudności osadzone w kontekście praktycznym,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności tekstowe osadzone w kontekście praktycznym,</li> </ul>
6.	Pole pierścienia kołowego	10-6) <u>oblicza pole koła</u> , <u>pierścienia kołowego</u> , wycinka kołowego;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pole pierścienia kołowego</li> <li>• oblicza pole pierścienia w prostych zadaniach tekstowych osadzonych w kontekście praktycznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje umiejętność obliczania pola pierścienia w zadaniach tekstowych o średnim stopniu trudności osadzonych w kontekście praktycznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza promień koła większego (mniejszego), znając pole pierścienia kołowego oraz promień koła mniejszego (większego)</li> <li>• stosuje umiejętność</li> </ul>





Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

					obliczania pola pierścienia w zadaniach tekstowych o podwyższonym stopniu trudności osadzonych w kontekście praktycznym
7.	Pole wycinka kołowego	10-4) rozpoznaje kąty środkowe; 10-6) <u>oblicza pole</u> koła, pierścienia kołowego, <u>wycinka kołowego</u> ;	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje kąty środkowe</li> <li>rysuje kąty środkowe</li> <li>odczytuje z rysunku jaką częścią koła jest dany wycinek kołowy</li> <li>oblicza pole wycinka kołowego dzieląc pole koła przez odpowiednią liczbę</li> <li>oblicza jaką częścią kąta pełnego jest dany kąt wycinka kołowego</li> <li>oblicza pole wycinka kołowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pole figury złożonej wycinków koła</li> <li>oblicza promień okręgu, gdy dane jest pole wycinka koła</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pole figur zbudowanych z wielokątów i wycinków kół,</li> </ul>
8.	Sprawdź, czy potrafisz? - Powtórzenie wiadomości				
9.	To potrafię - Zadanie klasowe				
10.	Plus czy minus - Poprawa zadania klasowego				
<b>Wyrażenia algebraiczne – 9 godzin</b>					
1.	Jednomiany	6-1) opisuje za pomocą	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje w postaci</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje jednomian w postaci</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje działania na</li> </ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>wyrażeń algebraicznych związki między różnymi wielkościami; 6-2) oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych;</p>	<p>jednomianu sytuację opisaną słowami lub przedstawioną na rysunku,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje w postaci jednomianu informacje dotyczące procentów</li> <li>• porządkuje jednomiany o współczynnikach liczbowych zapisanych za pomocą pierwiastków tego samego stopnia</li> <li>• mnoży jednomiany, gdy przynajmniej jeden współczynnik liczbowy zapisany jest w postaci pierwiastka</li> <li>• zapisuje w prostszej postaci ułamki zapisane za pomocą jednomianów np.:  <math display="block">\frac{10xy}{5}, \frac{\sqrt{12x^2y}}{\sqrt{2y}},</math> <math display="block">\frac{\sqrt[3]{6x^3y}}{\sqrt[3]{3x}}</math> </li> <li>• wskazuje jednomiany podobne</li> <li>• oblicza sumę</li> </ul>	<p>iloczynu jednomianów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mnoży jednomiany, gdy przynajmniej dwa współczynniki liczbowe zapisane są w postaci pierwiastków tego samego stopnia</li> <li>• zapisuje w prostszej postaci ułamki zapisane za pomocą jednomianów np.:  <math display="block">\frac{20xyz}{5xz}, \frac{\sqrt{8x^3y^4}}{\sqrt{2x^2y}}</math> <math display="block">\frac{\sqrt[3]{16x^3y^4z}}{\sqrt[3]{2x^2y}}</math> </li> </ul>	<p>potęgach, których wykładniki zapisane są w postaci jednomianu</p>
--	--	---	---	--	--



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

			<p>jednomianów podobnych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych przedstawionych w postaci jednomianów;</li> </ul>		
2.	Sumy algebraiczne	<p>6-3) redukuje wyrazy podobne w sumie algebraicznej; 6-2) oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych; 6-4) dodaje i odejmuje sumy algebraiczne;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje w postaci sumy algebraicznej prostą sytuację opisaną słowami lub przedstawioną na rysunku,</li> <li>• dodaje i odejmuje sumy algebraiczne</li> <li>• zapisuje obwody figur, w prostych sytuacjach, w postaci sumy algebraicznej</li> <li>• oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych przedstawionych w postaci sumy algebraicznej;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje w postaci sumy algebraicznej sytuację opisaną słowami lub przedstawioną na rysunku,</li> <li>• zapisuje obwody figur, w postaci sumy algebraicznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadza proste dowody np.: suma dwóch kolejnych liczb naturalnych jest liczbą nieparzystą, suma trzech kolejnych liczb naturalnych jest podzielna przez 3</li> <li>• wykonuje działania na potęgach, których wykładniki zapisane są w postaci sum algebraicznych</li> </ul>
3.	Mnożenie jednomianów przez sumy algebraiczne	<p>6-2) oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych; 6-5) <u>mnoży jednomiany</u>, <u>mnoży sumę algebraiczną przez jednomian</u> oraz, w nietrudnych</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mnoży jednomian przez sumę algebraiczną z uwzględnieniem pierwiastków tego samego stopnia</li> <li>• oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych przedstawionych w postaci</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje pole trójkąta i czworokąta, gdy wysokość wyrażona jest za pomocą jednomianu, a podstawa figury za pomocą sumy algebraicznej lub odwrotnie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza potęgę potęgi gdy jeden z wykładników zapisany jest w postaci jednomianu a drugi sumy algebraicznej</li> </ul>



		przykładach, mnoży sumy algebraiczne;	iloczynu jednomianu i sumy algebraicznej;		
4-5.	Mnożenie sum algebraicznych	6-2) oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych; 6-5) mnoży jednomiany, mnoży sumę algebraiczną przez jednomian oraz, w <u>nietrudnych przykładach, mnoży sumy algebraiczne;</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>mnoży sumy algebraiczne w bardzo prostych przypadkach</li> <li>oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych, w prostych przypadkach, przedstawionych w postaci iloczynu sum algebraicznych;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje pole trójkąta i czworokąta, gdy wysokość i podstawa figury zapisane są za pomocą sum algebraicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>interpretuje geometrycznie mnożenie sum algebraicznych</li> </ul>
	Kwadrat sumy i różnicy*		<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza kwadrat sumy i różnicy stosując mnożenie sum algebraicznych w prostych przypadkach np.: <math>(a-2)^2</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza kwadrat sumy i różnicy stosując odpowiedni algorytm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje kwadrat sumy i różnicy do rachunku pamięciowego</li> </ul>
6.	Wyznaczanie wskazanej wielkości ze wzoru	6-7) wyznacza wskazaną wielkość z podanych wzorów, w tym geometrycznych i fizycznych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wskazaną wielkość z prostych wzorów matematycznych i fizycznych: np.: obwód kwadratu – wyznacz bok, pole koła, długość okręgu –wyznacz promień, pole trójkąta - wyznacz wysokość itp.</li> <li>wyznacza wskazaną wielkość z prostych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wskazaną wielkość ze wzorów matematycznych i fizycznych: np.: pole kwadratu – wyznacz bok, pole koła, pole okręgu – wyznacz promień, pole trapezu –wyznacz wysokość</li> <li>wyznacza wskazaną wielkość z wzorów fizycznych np.: energia kinetyczna – wyznacz prędkość</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wskazaną wielkość ze wzorów matematycznych i fizycznych: np.: pole trapezu – wyznacz jedną z podstaw</li> <li>wyznacza wskazaną wielkość z wzorów fizycznych np.: opór w połączeniu dwóch oporników równoległych</li> </ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

			wzorów fizycznych np.: ciężar ciała – wyznacz masę, gęstość substancji – wyznacz objętość, droga w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym (bez prędkości początkowej) – wyznacz czas itp.		– wyznacz opór jednego opornika
7.	Sprawdź, czy potrafisz? - Powtórzenie wiadomości				
8.	To potrafię - Zadanie klasowe				
9.	Plus czy minus - Poprawa zadania klasowego				
<b>Proporcja – 10 godzin</b>					
1.	Co to jest proporcja?		<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje za pomocą ilorazu dwóch liczb stosunek dwóch wielkości np. stosunek liczby dziewcząt do liczby chłopców; podział odcinka na dwie części itp.</li> <li>• zapisuje proporcję</li> <li>• wyróżnia w proporcji wyrazy skrajne i środkowe</li> <li>• oblicza iloczyny wyrazów skrajnych i środkowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sprawdza, czy dana równość jest proporcją</li> <li>• stosuje własność proporcji do rozwiązywania zadań tekstowych o średnim stopniu trudności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje własność proporcji do rozwiązywania zadań tekstowych o podwyższonym stopniu trudności</li> </ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje własność proporcji do rozwiązywania prostych zadań tekstowych</li> </ul>		
2.	Rozwiązywanie równań zapisanych w postaci proporcji	7-3) rozwiązuje równania stopnia pierwszego z jedną niewiadomą;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje proste równania zapisane w postaci proporcji np.: <math>\frac{2}{x} = \frac{5}{6}, \frac{5}{7} = \frac{1}{x-2}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje równania o średnim stopniu trudności zapisane w postaci proporcji np.: <math>\frac{1-2x}{5x-2} = \frac{3}{5}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje równania o podwyższonym stopniu trudności zapisane w postaci proporcji np.: <math>\frac{4+x^2}{x+1} = \frac{2x-1}{2}</math></li> </ul>
3.	Zastosowanie proporcji do rozwiązywania zadań tekstowych	7-3) rozwiązuje równania stopnia pierwszego z jedną niewiadomą;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje proste zadania tekstowe z zastosowaniem proporcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe o średnim stopniu trudności z zastosowaniem proporcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności z zastosowaniem proporcji</li> </ul>
4.	Wielkości wprost proporcjonalne	7-1) <u>zapisuje</u> związki między wielkościami za pomocą równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym <u>związki między wielkościami wprost proporcjonalnymi</u> i odwrotnie proporcjonalnymi;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje wielkości wprost proporcjonalne opisane za pomocą tabeli</li> <li>• rozpoznaje wielkości wprost proporcjonalne przedstawione za pomocą opisu słownego</li> <li>• zapisuje związki między wielkościami wprost proporcjonalnymi w postaci równania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje wielkości wprost proporcjonalne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia wielkości wprost proporcjonalne w układzie współrzędnych .</li> </ul>



5.	Wielkości wprost proporcjonalne w zadaniach tekstowych	7-1) <u>zapisuje</u> związki między wielkościami za pomocą równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym <u>związki między wielkościami wprost proporcjonalnymi</u> i odwrotnie proporcjonalnymi; 7-7) za pomocą równań lub układów równań opisuje i rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje proste zadanie tekstowe związane z wielkościami wprost proporcjonalnymi osadzone w kontekście praktycznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe o średnim stopniu trudności związane z wielkościami wprost proporcjonalnymi osadzone w kontekście praktycznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności związane z wielkościami wprost proporcjonalnymi osadzone w kontekście praktycznym</li> </ul>
6.	Wielkości odwrotnie proporcjonalne	7-1) <u>zapisuje związki między wielkościami</u> za pomocą równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym <u>związki między wielkościami wprost proporcjonalnymi</u> i <u>odwrotnie proporcjonalnymi</u> ;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje wielkości odwrotnie proporcjonalne opisane za pomocą tabeli</li> <li>• rozpoznaje wielkości odwrotnie proporcjonalne przedstawione za pomocą opisu słownego</li> <li>• zapisuje związki między wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje wielkości odwrotnie proporcjonalne w różnych sytuacjach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia wielkości wprost proporcjonalne w układzie współrzędnych .</li> </ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

7.	Wielkości odwrotnie proporcjonalne w zadaniach tekstowych	7-1) <u>zapisuje związki między wielkościami</u> za pomocą równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym <u>związki między wielkościami wprost proporcjonalnymi i odwrotnie proporcjonalnymi</u> ; 7-7) za pomocą równań lub układów równań opisuje i rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym.	<p>w postaci równania</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje proste zadanie tekstowe związane z wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi osadzone w kontekście praktycznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania tekstowe o średnim stopniu trudności związane z wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi osadzone w kontekście praktycznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności związane z wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi osadzone w kontekście praktycznym</li> </ul>
8.	Sprawdź, czy potrafisz? - Powtórzenie wiadomości				
9.	To potrafię - Zadanie klasowe				
10.	Plus czy minus -Poprawa zadania klasowego				
<b>Układy równań – 17 godzin</b>					
1.	Równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą	7-1) zapisuje związki między wielkościami za pomocą równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą,	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje lewą i prawą stronę równania,</li> <li>wykonuje określone przekształcenie równania w celu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje równania tożsamościowe i sprzeczne</li> <li>rozwiązuje równania zapisane w postaci proporcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje proste równania z parametrem</li> </ul>





Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>w tym związki między wielkościami wprost proporcjonalnymi i odwrotnie proporcjonalnymi;</p> <p>7-2) sprawdza, czy dana liczba spełnia równanie stopnia pierwszego z jedną niewiadomą;</p> <p>7-3) rozwiązuje równania stopnia pierwszego z jedną niewiadomą;</p>	<p>otrzymania równania równoważnego,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mnoży obie strony równania w celu uwolnienia się ułamków,</li> <li>• rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą,</li> <li>• podaje, ile rozwiązań ma równanie sprzeczne, a ile tożsamościowe,</li> <li>• rozwiązuje proste równania zapisane w postaci proporcji</li> </ul>		
2.	Równanie pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi		<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje równanie pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi do podanej sytuacji przedstawionej na rysunku np.; waga w równowadze</li> <li>• zapisuje równanie pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi do podanej sytuacji przedstawionej słownie</li> <li>• podaje parę liczb spełniającą równanie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ilustruje równanie pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi na rysunku np.; na wadze szalkowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje równanie pierwsze stopnia z dwiema niewiadomymi, rozwiązaniem którego jest wskazana para liczb</li> </ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

			<p>pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi,</p>		
3.	Co to są układy równań?	<p>7-4) zapisuje związki między nieznanymi wielkościami za pomocą układu dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi; 7-5) sprawdza, czy dana para liczb spełnia układ dwóch równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje układ równań do sytuacji podanej na rysunku np.: dwie wagi</li> <li>• zapisuje układ równań do sytuacji podanej słownie</li> <li>• znajduje parę liczb, w bardzo prostych przypadkach, która spełnia układ równań, stosując metodę prób i błędów</li> <li>• sprawdza czy dana para liczb spełnia układ dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• znajduje parę liczb, w prostych przypadkach, która spełnia układ równań, stosując metodę prób i błędów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje dowolny układ równań, rozwiązaniem którego jest wskazana para liczb</li> </ul>
4-5.	Rozwiązywanie układu równań metodą podstawiania	<p>7-6) rozwiązuje układy równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza niewiadomą z jednego równania,</li> <li>• wyznaczoną niewiadomą podstawia do drugiego równania,</li> <li>• rozwiązuje uzyskane równanie z jedną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje układ równań metodą podstawiania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje układ równań metodą podstawiania, w przypadku, gdy przynajmniej w jednym równaniu występują nawiasy</li> </ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

			<ul style="list-style-type: none"><li>niewiadomą,</li><li>• oblicza drugą niewiadomą,</li><li>• sprawdza, czy otrzymana para liczb jest rozwiązaniem układu równań,</li></ul>		
6-7.	Rozwiązywanie układu równań metodą przeciwnych współczynników	7-6) rozwiązuje układy równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi;	<ul style="list-style-type: none"><li>• wskazuje w równaniach przeciwne współczynniki przy wybranej niewiadomej</li><li>• mnoży obie strony równania przez liczbę, tak, aby otrzymać przeciwne współczynniki przy wybranej niewiadomej</li><li>• dodaje równania stronami</li><li>• rozwiązuje otrzymane równanie,</li><li>• oblicza drugą niewiadomą</li><li>• sprawdza czy otrzymana para liczb jest rozwiązaniem układu równań</li><li>• rozwiązuje układ równań</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• doprowadza współczynniki przy tej samej niewiadomej do postaci liczb przeciwnych</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• rozwiązuje układ równań metodą przeciwnych współczynników, w przypadku, gdy przynajmniej jedno równanie zapisane jest w postaci ułamka</li></ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

			<p>i stopnia z dwiema niewiadomymi (proste przykłady) metodą przeciwnych współczynników, w przypadku gdy przy jednej niewiadomej w obu równaniach już występują przeciwne współczynniki</p>		
8.	Ile rozwiązań może mieć układ równań?		<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje, ile rozwiązań może mieć układ równań,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• w prostych przykładach, bez rozwiązywania określa czy układ jest oznaczony, nieoznaczony czy sprzeczny,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• do danego równania buduje, takie drugie równanie, aby razem tworzyły układ oznaczony, nieoznaczony lub sprzeczny</li> </ul>
9.	Rozwiązywanie zadań tekstowych za pomocą układu równań	<p>7-4) zapisuje związki między nieznanymi wielkościami za pomocą układu dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi; 7-7) za pomocą równań lub układów równań opisuje i rozwiązuje zadania osadzone w kontekście</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje niewiadome,</li> <li>• układa układ równań zgodny z informacjami zawartymi w treści zadania,</li> <li>• rozwiązuje układ równań dogodnym dla siebie sposobem,</li> <li>• sprawdza rozwiązanie z warunkami zadania, ocenia poprawność wyniku np.: liczba</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• układa treść zadania do podanego układu równań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zadanie rozwiązane za pomocą układu równań rozwiązuje innym sposobem,</li> </ul>



		praktycznym.	uczniów nie może być liczbą ujemną		
10.	Rozwiązywanie zadań tekstowych – związki między liczbami, porównywanie różnicowe i ilorazowe	7-4) zapisuje związki między nieznanymi wielkościami za pomocą układu dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi; 7-7) za pomocą równań lub układów równań opisuje i rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje treść zadania, w prostych przypadkach, uwzględniającego zależności między liczbami za pomocą układu równań</li> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe, w prostych przypadkach, za pomocą układu równań i sprawdza poprawność rozwiązania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje treść zadania, o średnim stopniu trudności, uwzględniającego zależności między liczbami za pomocą układu równań</li> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe o średnim stopniu trudności, za pomocą układu równań i sprawdza poprawność rozwiązania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje treść zadania, o podwyższonym stopniu trudności, uwzględniającego zależności między liczbami za pomocą układu równań</li> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności, za pomocą układu równań i sprawdza poprawność rozwiązania</li> </ul>
11.	Rozwiązywanie zadań tekstowych – wiek osób	7-4) zapisuje związki między nieznanymi wielkościami za pomocą układu dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi; 7-7) za pomocą równań lub układów równań opisuje i rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje treść zadania, w prostych przypadkach, uwzględniającego wiek osób za pomocą układu równań</li> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe, w prostych przypadkach, za pomocą układu równań i sprawdza poprawność rozwiązania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje treść zadania, o średnim stopniu trudności uwzględniającego wiek osób za pomocą układu równań</li> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe, o średnim stopniu trudności, za pomocą układu równań i sprawdza poprawność rozwiązania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje treść zadania, o podwyższonym stopniu trudności uwzględniającego wiek osób za pomocą układu równań</li> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe, o podwyższonym stopniu trudności, za pomocą układu równań i sprawdza poprawność rozwiązania</li> </ul>



12.	Rozwiązywanie zadań tekstowych – związki miarowe w figurach	7-4) zapisuje związki między nieznanymi wielkościami za pomocą układu dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi; 7-7) za pomocą równań lub układów równań opisuje i rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje treść zadania, w prostych przypadkach, uwzględniającego związki miarowe w figurach, za pomocą układu równań</li> <li>rozwiązuje zadania tekstowe, w prostych przypadkach, za pomocą układu równań i sprawdza poprawność rozwiązania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje treść zadania, o średnim stopniu trudności, uwzględniającego związki miarowe w figurach, za pomocą układu równań</li> <li>rozwiązuje zadania tekstowe, o średnim stopniu trudności, za pomocą układu równań i sprawdza poprawność rozwiązania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje treść zadania, o podwyższonym stopniu trudności, uwzględniającego związki miarowe w figurach, za pomocą układu równań</li> <li>rozwiązuje zadania tekstowe, o podwyższonym stopniu trudności, za pomocą układu równań i sprawdza poprawność rozwiązania</li> </ul>
13 - 14.	Rozwiązywanie zadań tekstowych - obliczenia procentowe	7-4) zapisuje związki między nieznanymi wielkościami za pomocą układu dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi; 7-7) za pomocą równań lub układów równań opisuje i rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje treść zadania, w prostych przypadkach, dotyczącego obliczeń procentowych, za pomocą układu równań</li> <li>rozwiązuje zadania tekstowe, w prostych przypadkach, za pomocą układu równań i sprawdza poprawność rozwiązania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje treść zadania o średnim stopniu trudności, dotyczącego obliczeń procentowych, za pomocą układu równań</li> <li>rozwiązuje zadania tekstowe, o średnim stopniu trudności, za pomocą układu równań i sprawdza poprawność rozwiązania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje treść zadania o podwyższonym stopniu trudności, dotyczącego obliczeń procentowych, za pomocą układu równań</li> <li>rozwiązuje zadania tekstowe, o podwyższonym stopniu trudności, za pomocą układu równań i sprawdza poprawność rozwiązania</li> </ul>
	Rozwiązywanie układów równań metoda wyznaczników*		<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wyznaczniki</li> <li>rozwiązuje proste układy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje nieskomplikowane układy równań metodą</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje układy równań metodą</li> </ul>

			równań metodą wyznaczników	wyznaczników	wyznaczników
15.	Sprawdź, czy potrafisz - Powtórzenie wiadomości				
16.	To potrafię - Zadanie klasowe				
17.	Plus czy minus - Poprawa zadania klasowego				
<b>Trójkąty prostokątne – 15 godzin</b>					
1.	Co to jest twierdzenie?		<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie twierdzenie jako pewne własności liczb lub figur np.: liczba parzysta jest podzielna przez liczbę 2; suma kątów w czworokącie równa się <math>360^\circ</math></li> <li>wskazuje założenie i tezę twierdzenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady twierzeń</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się kontrprzykładami</li> </ul>
2.	Twierdzenie Pitagorasa	10-7) stosuje twierdzenie Pitagorasa;	<ul style="list-style-type: none"> <li>w trójkącie prostokątnym wskazuje przyprostokątne i przeciwprostokątną,</li> <li>na bokach trójkąta prostokątnego buduje kwadraty, doświadczalnie sprawdza, słuszność tw. Pitagorasa (obliczając pola poszczególnych kwadratów i porównując wyniki)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia twierdzenie Pitagorasa budując z kwadratu powstałego na przeciwprostokątnej kwadraty zbudowane na przyprostokątnych trójkąta, rozcinając największy kwadrat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia słuszność twierdzenia Pitagorasa dogodną dla siebie metodą</li> </ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

			<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje twierdzenia Pitagorasa dla dowolnego trójkąta prostokątnego,</li> </ul>		
3.	Obliczanie boków trójkąta prostokątnego	10-7) stosuje twierdzenie Pitagorasa;	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje związek między bokami w trójkącie prostokątnym (różne położenia trójkąta)</li> <li>oblicza pole jednego z kwadratów zbudowanych na bokach trójkąta prostokątnego znając pola dwóch pozostałych kwadratów</li> <li>oblicza długość jednego z boków trójkąta prostokątnego, gdy dane są długości dwóch pozostałych boków,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>konstruuje kwadrat, którego pole jest równe sumie pól dwóch kwadratów,</li> <li>konstruuje kwadrat, którego pole jest równe różnicy pól dwóch kwadratów,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności</li> </ul>
4.	Twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa	10-7) stosuje twierdzenie Pitagorasa;	<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdza, czy trójkąt o podanych bokach jest trójkątem prostokątnym,</li> <li>rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykład twierdzenia odwrotnego do danego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia, że jeżeli trójkąt o bokach <math>a, b, c</math> jest prostokątny, to również trójkąt o bokach <math>xa, xb, xc</math> jest prostokątny, jeżeli <math>x</math> jest liczbą dodatnią</li> </ul>
5-6.	Twierdzenie Pitagorasa	10-7) stosuje twierdzenie Pitagorasa;	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza długość przekątnych prostokąta,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje twierdzenie Pitagorasa do</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>układa zadania tekstowe na zastosowanie twierdzenia</li> </ul>



	i czworokąty	10-8) korzysta z własności kątów i przekątnych w prostokątach, równoległobokach, rombów i w trapezach; 10-9) <u>oblicza pola i obwody trójkątów i czworokątów</u> ;	<p>gdy dana jest długość boków,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza długości boków, przekątnych i wysokości w czworokątach stosując tw. Pitagorasa</li> <li>• oblicza pola i obwody czworokątów, w prostych przypadkach</li> <li>• stosuje twierdzenie Pitagorasa do rozwiązywania prostych zadań tekstowych osadzonych w kontekście praktycznym,</li> </ul>	rozwiązywania zadań tekstowych o średnim stopniu trudności osadzonych w kontekście praktycznym	<p>Pitagorasa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje twierdzenie Pitagorasa do rozwiązywania zadań tekstowych o podwyższonym stopniu trudności osadzonych w kontekście praktycznym</li> </ul>
7.	Przekątna kwadratu	10-7) stosuje twierdzenie Pitagorasa; 10-9) <u>oblicza pola i obwody trójkątów i czworokątów</u> ;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza długość przekątnej kwadratu,</li> <li>• stosuje wzór na długość przekątnej kwadratu,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza bok kwadratu, gdy dana jest długość przekątnej,</li> <li>• oblicza obwód kwadratu o danej przekątnej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza przekątną kwadratu znając pole kwadratu</li> <li>• oblicza obwód i pole kwadratu o danej przekątnej</li> </ul>
8-9.	Twierdzenie Pitagorasa i trójkąty	10-7) stosuje twierdzenie Pitagorasa; 10-9) <u>oblicza pola i obwody trójkątów i czworokątów</u> ;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza obwód trójkątów prostokątnych, gdy dane są dwa boki trójkąta,</li> <li>• oblicza pole trójkątów prostokątnych, gdy dana jest przeciwprostokątna i jedna przyprostokątna,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza bok w trójkącie równobocznym znając wysokość</li> <li>• wykorzystuje twierdzenie Pitagorasa do rozwiązywania zadań, o średnim stopniu trudności i związanych z trójkątami,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystuje twierdzenie Pitagorasa do rozwiązywania zadań, o podwyższonym stopniu trudności i związanych z trójkątami, osadzonych w kontekście praktycznym,</li> </ul>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wysokość w trójkącie równoramiennym znając podstawę i ramiona trójkąta</li> <li>• wykorzystuje twierdzenie Pitagorasa do rozwiązywania prostych zadań, związanych z trójkątami, osadzonych w kontekście praktycznym,</li> </ul>	osadzonych w kontekście praktycznym	
10.	Wysokość w trójkącie równobocznym	10-7) stosuje twierdzenie Pitagorasa; 10-9) <u>oblicza pola i obwody trójkątów</u> i czworokątów;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wysokość trójkąta równobocznego o danym boku stosując twierdzenie Pitagorasa</li> <li>• oblicza długość wysokości trójkąta równobocznego wstawiając do wzoru</li> <li>• zna wzór na obliczanie wysokości trójkąta równobocznego</li> <li>• stosuje wzór na pole trójkąta równobocznego,</li> <li>• rozwiązuje proste zadanie tekstowe wymagające zastosowania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje wzór na wysokość trójkąta równobocznego</li> <li>• wyznacza bok trójkąta równobocznego o danej wysokości stosując twierdzenie Pitagorasa</li> <li>• wyznacza bok trójkąta równobocznego o danej wysokości wstawiając do wzoru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyprowadza wzór na długość wysokości trójkąta równobocznego</li> <li>• oblicza pole odcinka koła jako różnicę pola wycinka koła i pola trójkąta równobocznego</li> <li>• oblicza obwód i pole trójkąta równobocznego o danej wysokości</li> <li>• rozwiązywanie zadań z treścią z zastosowaniem przekątnej kwadratu i wysokości trójkąta równobocznego</li> </ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

			umiejętności obliczania wysokości trójkąta równobocznego		
11 - 12.	Szczególne trójkąty prostokątne		<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza długości boków trójkątów kątach <math>90^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>45^\circ</math> oraz <math>90^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>60^\circ</math></li> <li>• oblicza obwody trójkątów o kątach <math>90^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>45^\circ</math> oraz <math>90^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>60^\circ</math></li> <li>• oblicza pole powierzchni wielokątów,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje miary kątów w szczególnych trójkątach prostokątnych znając długości ich boków</li> <li>• oblicza długość boków szczególnego trójkąta prostokątnego o danym jednym kącie ostrym</li> <li>• oblicza długości boków i miary kątów trójkątów prostokątnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje za pomocą wyrażeń algebraicznych związki między bokami w poszczególnych prostokątnych trójkątach szczególnych</li> </ul>
13.	Sprawdź, czy potrafisz? - Powtórzenie wiadomości				
14.	To potrafię - Zadanie klasowe				
15.	Plus czy minus - Poprawa zadania klasowego				
<b>Figury i okręgi -14 godzin</b>					
1.	Symetralna odcinka	10-18) <u>rozpoznaje symetralną odcinka i dwusieczną kąta</u> ; 10-19) <u>konstruuje symetralną odcinka i dwusieczną kąta</u> ;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje symetralną odcinka</li> <li>• konstruuje symetralną odcinka</li> <li>• stosuje symetralną odcinka do konstrukcji odcinka o długości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia, na podstawie rysunku dlaczego narysowana prosta nie jest symetralną danego odcinka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje własności symetralnej odcinka do rozwiązywania zadań</li> </ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

			$\frac{1}{2}, \frac{1}{4}$		
2.	Okrąg opisany na trójkącie		<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje okrąg opisany na wielokącie</li> <li>rozpoznaje okrąg opisany na trójkącie</li> <li>oblicza kąty trójkąta, na którym opisano okrąg, korzystając między innymi z pojęcia kąta środkowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia, na podstawie rysunku, dlaczego dany okrąg nie jest opisany na wielokącie</li> <li>odkrywa, że jeżeli jednym z boków trójkąta, na którym opisano okrąg jest średnicą, to jest to trójkąt prostokątny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia na rysunku różne położenia środka okręgu opisanego na wielokącie (środek okręgu leży wewnątrz wielokąta, na boku wielokąta lub na zewnątrz wielokąta)</li> </ul>
3.	Konstrukcja okręgu opisanego na trójkącie	10-21) <u>konstruuje okrąg opisany na trójkącie</u> oraz okrąg wpisany w trójkąt;	<ul style="list-style-type: none"> <li>konstruuje symetralne boków trójkąta</li> <li>wyznacza środek okręgu opisanego na trójkącie</li> <li>konstruuje okrąg opisany na trójkącie prostokątnym, ostrokątnym i prostokątnym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>odkrywa gdzie leży środek okręgu opisanego na trójkącie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje nazwę trójkąta wiedząc gdzie leży środek okręgu opisanego na tym trójkącie</li> </ul>
4.	Okrąg opisany na czworokącie		<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje na rysunku okrąg opisany na czworokącie</li> <li>oblicza kąty czworokąta, w prostych przypadkach, na którym opisany jest okrąg korzystając między innymi z pojęcia kąta środkowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza kąty czworokąta, w przypadkach o podwyższonym stopniu trudności, na którym opisany jest okrąg korzystając między innymi z pojęcia kąta środkowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>odkrywa warunek jaki muszą spełniać kąty czworokąta aby, można było na nim opisać okrąg</li> </ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

5.	Styczna do okręgu	10-2) rozpoznaje wzajemne położenie prostej i okręgu, rozpoznaje styczną do okręgu; 10-3) korzysta z faktu, że styczna do okręgu jest prostopadła do promienia poprowadzonego do punktu styczności;	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje na rysunku styczną do okręgu</li> <li>korzysta z faktu, że styczna do okręgu jest prostopadła do promienia poprowadzonego do punktu styczności, do obliczania kątów przedstawionych na rysunku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>korzysta z faktu, że styczna do okręgu jest prostopadła do promienia poprowadzonego do punktu styczności, do rozwiązywania typowych zadań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>korzysta z faktu, że styczna do okręgu jest prostopadła do promienia poprowadzonego do punktu styczności, do rozwiązywania zadań rachunkowych i konstrukcyjnych</li> </ul>
6.	Dwusieczna kąta	10-18) rozpoznaje symetralną odcinka i <u>dwusieczną kąta</u> ; 10-19) konstruuje symetralną odcinka i <u>dwusieczną kąta</u> ;	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje dwusieczną kąta</li> <li>kreśli za pomocą cyrkla dwusieczną kąta ostrego, prostego, rozwartego</li> <li>kreśli dwusieczne kątów wierzchołkowych i formułuje wniosek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>konstruuje dwusieczne kątów odpowiadających i formułuje wniosek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>konstruuje dwusieczne kątów przyległych i formułuje wniosek</li> </ul>
7.	Kreślenie kątów	10-20) konstruuje kąty o miarach $60^\circ$ , $30^\circ$ , $45^\circ$ ;	<ul style="list-style-type: none"> <li>za pomocą cyrkla wykreśla kąty o miarach <math>60^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>45^\circ</math>;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>za pomocą cyrkla wykreśla sumę kątów <math>60^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>45^\circ</math>;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>za pomocą cyrkla wykreśla różnicę kątów <math>60^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>45^\circ</math>;</li> </ul>
8.	Okrąg wpisany w trójkąt	10-21) <u>konstruuje okrąg opisany na trójkącie oraz okrąg wpisany w trójkąt</u> ;	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje okrąg wpisany w wielokąt</li> <li>rozpoznaje okrąg wpisany w trójkąt</li> <li>oblicza kąty trójkąta, w prostych przypadkach,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia, na podstawie rysunku, dlaczego dany okrąg nie jest wpisany w wielokąt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>odkrywa, związek między promieniem okręgu wpisanego w trójkąt, a polem i odwodem tego trójkąta</li> </ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

			w którym wpisano okrąg, korzystając między innymi z pojęcia kąta środkowego		
9.	Konstrukcja okręgu wpisanego w trójkąt		<ul style="list-style-type: none"><li>• konstruuje dwusieczne kątów trójkąta</li><li>• wyznacza środek okręgu wpisanego w trójkąt</li><li>• konstruuje okrąg wpisany w trójkąt prostokątny, ostrokątny i rozwartokątny</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>• podaje nazwę trójkąta wiedząc gdzie leży środek okręgu wpisanego w ten trójkąt</li></ul>
10.	Wielokąty foremne	10-21 ) rozpoznaje wielokąty foremne i korzysta z ich podstawowych własności.	<ul style="list-style-type: none"><li>• wśród wielokątów przedstawionych na rysunku rozpoznaje wielokąty foremne</li><li>• nazywa wielokąty foremne</li><li>• konstruuje wielokąty foremne np.: trójkąt równoboczny, kwadrat, sześciokąt foremny</li><li>• rysuje osie symetrii wielokątów foremnych</li><li>• zaznacza środek symetrii wielokąta foremnego</li><li>• oblicza obwód wielokąta foremnego</li><li>• oblicza bok wielokąta foremnego znając jego obwód</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• rysuje oś symetrii figury złożonej z wielokątów foremnych</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• dostrzega związek między liczbą boków, a sumą kątów wewnętrznych wielokąta foremnego</li></ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

11.	Okrąg wpisany i opisany na wielokącie foremnym	10-22) rozpoznaje wielokąty foremne i korzysta z ich podstawowych własności.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza promień okręgu opisanego na kwadracie i wpisanego w kwadrat o danym boku</li> <li>• oblicza promień okręgu, pole koła i długość okręgu opisanego na sześciokącie foremnym znając długość jego boku</li> <li>• oblicza promień okręgu opisanego na trójkącie równobocznym i promień okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny znając bok trójkąta</li> <li>• oblicza pole i obwód sześciokąta foremnego znając promień okręgu opisanego na nim</li> <li>• oblicza kąty wielokąta foremnego korzystając z kątów środkowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pole i obwód kwadratu znając promień okręgu opisanego na nim</li> <li>• oblicza pole trójkąta równobocznego znając promień okręgu opisanego lub wpisanego w ten trójkąt</li> <li>• oblicza pole koła opisanego na kwadracie o danym polu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pole i obwód wielokąta foremnego znając promień lub średnicę okręgu opisanego na nim</li> <li>• oblicza bok trójkąta równobocznego znając promień okręgu opisanego lub promień okręgu wpisanego w ten trójkąt</li> </ul>
12.	Sprawdź, czy potrafisz? - Powtórzenie wiadomości				
13.	To potrafię - Zadanie klasowe				
14.	Plus czy minus - Poprawa zadania klasowego				
<b>Ostrosłupy – 11 godzin</b>					
1.	Rodzaje ostrosłupów	11-1) <u>rozpoznaje</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wśród różnych brył</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• znając liczbę wierzchołków</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wśród różnych brył</li> </ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		graniastosłupy i <u>ostrosłupy prawidłowe</u> ;	<p>wskazuje ostrosłupy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zna zasadę tworzenia nazw ostrosłupów</li> <li>przedstawia model ostrosłupa na rysunku</li> <li>podaje przykłady przedmiotów w kształcie ostrosłupa</li> <li>wskazuje na modelach i rysunkach brył wierzchołki, krawędzie, podstawę i ściany ostrosłupa</li> <li>oblicza liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian znając nazwę ostrosłupa</li> <li>wymienia podobieństwa i różnice między graniastosłupem a ostrosłupem</li> <li>podaje przykłady przedmiotów mających kształt zbliżony do ostrosłupa</li> </ul>	<p>lub liczbę krawędzi lub liczbę ścian podaje nazwę ostrosłupa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje różnice między ostrosłupem prawidłowym trójkątnym, czworościanem a czworościanem foremnym</li> </ul>	<p>wskazuje ostrosłup ścięty</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>odkrywa związek między sumą liczby wierzchołków i ścian a liczbą krawędzi ostrosłupa</li> </ul>
2.	Siatki ostrosłupów		<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje siatkę ostrosłupa</li> <li>tworzy nazwę ostrosłupa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>projektuje siatkę graniastosłupa prawidłowego</li> <li>uzasadnia, dlaczego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje, w prostych przypadkach siatkę ostrosłupa ściętego</li> </ul>



			<p>na podstawie siatki</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje, w prostych sytuacjach, siatkę ostrosłupa</li> </ul>	<p>narysowana siatka nie przedstawia siatki ostrosłupa</p>	
3-4.	Pole powierzchni ostrosłupa	11-2) <u>oblicza pole powierzchni</u> i objętość graniastosłupa prostego, <u>ostrosłupa</u> , walca, stożka, kuli (także w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym);	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pole powierzchni ostrosłupa mierząc odpowiednie odcinki na modelu bryły</li> <li>oblicza pole powierzchni ostrosłupa korzystając z siatki bryły</li> <li>oblicza pole powierzchni ostrosłupa odczytując dane z rysunku</li> <li>czyta ze zrozumieniem treść zadania, wykonuje rysunek ostrosłupa zgodny z treścią zadania, umieszcza na nim wszystkie dane</li> <li>rozwiązuje proste zadania osadzone w kontekście praktycznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pole powierzchni ostrosłupa</li> <li>rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności osadzone w kontekście praktycznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności osadzone w kontekście praktycznym</li> </ul>
5-6.	Objętość ostrosłupa	11-2) <u>oblicza pole powierzchni</u> i <u>objętość</u> graniastosłupa prostego, <u>ostrosłupa</u> , walca, stożka, kuli (także	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza objętość ostrosłupa o danych podanych na rysunku,</li> <li>czyta ze zrozumieniem treść zadania, wykonuje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza objętość figur złożonych z ostrosłupów</li> <li>rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym np.; ile powietrza znajduje się</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące objętości ostrosłupa</li> </ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym);	<p>rysunek ostrosłupa zgodny z treścią zadania, umieszcza na nim wszystkie dane</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje proste zadania osadzone w kontekście praktycznym np.; ile metrów kwadratowych blachy potrzeba na wyłożenie zwieńczenia wieży w kształcie ostrosłupa</li> </ul>	we wnętrzu szklanej piramidy w Paryżu	
7.	Odcinki i kąty w ostrosłupach	10-7) stosuje twierdzenie Pitagorasa;	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje trójkąty prostokątne utworzone przez odcinki w ostrosłupie</li> <li>zaznacza na rysunku ostrosłupa trójkąty prostokątne utworzone z odcinków np.; trójkąt prostokątny utworzony z wysokości ostrosłupa, wysokości ściany bocznej i z odpowiedniego odcinka w podstawie</li> <li>stosuje twierdzenie Pitagorasa lub własności trójkątów prostokątnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje twierdzenie Pitagorasa lub własności trójkątów prostokątnych o kątach <math>90^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>45^\circ</math> oraz <math>90^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>60^\circ</math> do obliczenia wysokości w czworobocianie prawidłowym sześciokątnym</li> <li>stosuje twierdzenie Pitagorasa lub własności trójkątów prostokątnych o kątach <math>90^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>45^\circ</math> oraz <math>90^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>60^\circ</math> do obliczenia wysokości czworobocianu foremnego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje twierdzenie Pitagorasa lub własności trójkątów prostokątnych o kątach <math>90^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>45^\circ</math> oraz <math>90^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>60^\circ</math> do obliczenia wysokości ostrosłupa</li> </ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

			<p>o kątach <math>90^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>45^\circ</math> oraz <math>90^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>60^\circ</math> do wyznaczenia wysokości ścian bocznych ostrosłupa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje twierdzenie Pitagorasa lub własności trójkątów prostokątnych o kątach <math>90^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>45^\circ</math> oraz <math>90^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>60^\circ</math> do wyznaczenia wysokości ostrosłupa prawidłowego czworokątnego</li> </ul>		
8.	Objętość i pole powierzchni czworościanu foremnego	11-2) <u>oblicza pole powierzchni i objętość</u> graniastoslupa prostego, <u>ostrosłupa</u> , walca, stożka, kuli (także w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym);	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pole powierzchni czworościanu foremnego mierząc odpowiednie odcinki</li> <li>• oblicza pole powierzchni i objętość czworościanu foremnego znając długość krawędzi</li> <li>• stosuje twierdzenie Pitagorasa lub własności trójkątów prostokątnych o kątach <math>90^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>45^\circ</math> oraz <math>90^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>60^\circ</math> do obliczenia pola powierzchni i objętości czworościanu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pole powierzchni czworościanu foremnego korzystając z siatki</li> <li>• oblicza pole powierzchni i objętość czworościanu foremnego w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym np.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pole ośmiościanu gwieżdźdźistego</li> </ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

			<p>foremnego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>czyta ze zrozumieniem treść zadania, wykonuje rysunek czworościanu foremnego zgodny z treścią zadania, umieszcza na nim wszystkie dane</li> <li>oblicza pole powierzchni i objętość czworościanu foremnego w prostych zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym np.; ile siateczki potrzeba na utworzenie torebki herbaty „piramidki”</li> </ul>		
9.	Sprawdź, czy potrafisz? - Powtórzenie wiadomości				
10.	To potrafię - Zadanie klasowe				
11.	Plus czy minus - Poprawa zadania klasowego				
<b>Statystyka opisowa – 10 godzin</b>					
1.	Czytanie danych przedstawionych w tabeli i w postaci diagramów słupkowych	9-1) <u>interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych</u> i kołowych, wykresów;	<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje proste informacje z tabelki i diagramu słupkowego</li> <li>wyszukuje wskazanych informacji zawartych w tabeli i diagramie słupkowym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie tabeli łądługowo - listkowej</li> <li>odczytuje podstawowe informacje z tabeli łądługowo listkowej</li> <li>porównuje i analizuje informacje przedstawione za</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia dane w postaci tabeli łądługowo listkowej</li> <li>interpretuje informacje przedstawione w postaci tabeli łądługowo listkowej</li> <li>przetwarza informacje</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>układa proste pytania do informacji przedstawionych w tabeli i diagramie słupkowym</li> <li>dane przedstawione w tabeli prezentuje za pomocą diagramu słupkowego i odwrotnie</li> </ul>	<p>pomocą tabeli</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje i analizuje informacje z diagramu słupkowego</li> </ul>	<p>przedstawione w postaci tabeli oraz tabeli łodygowo - listkowej</p>
2-3.	Czytanie danych przedstawionych w postaci diagramów kołowych i wykresów	9-1) <u>interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów;</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje proste informacje z diagramów kołowych w tym procentowych oraz wykresów</li> <li>wyszukuje wskazanych informacji zawartych w diagramie kołowym i wykresie</li> <li>układa proste pytania do informacji przedstawionych za pomocą diagramu i wykresu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje i analizuje dane przedstawione w postaci diagramów lub wykresów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dane zapisane w postaci diagramów przedstawia za pomocą wykresu</li> </ul>
4.	Co to jest średnia ?	9-4) wyznacza średnią arytmetyczną i medianę zestawu danych;	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza średnią arytmetyczną np.: temperatur, ocen szkolnych, wieku zawodników drużyny sportowej itp.,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza medianę w zestawie o nieparzystej liczbie danych</li> <li>rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące wyznaczenia średniej arytmetycznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza jedną wielkość znając średnią arytmetyczną zestawu danych i pozostałe dane</li> <li>wyznacza dominantę zestawu danych</li> </ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza średnią arytmetyczną danych przedstawionych w tabeli, diagramie słupkowym,</li> <li>• określa medianę w zestawie o parzystej liczbie danych</li> </ul>	i mediany	
5-8.	Zbieranie i opracowywanie danych statystycznych	9-2) wyszukuje, selekcjonuje i porządkuje informacje z dostępnych źródeł; 9-3) przedstawia dane w tabeli, za pomocą diagramu słupkowego lub kołowego; 9-4) wyznacza średnią arytmetyczną i medianę zestawu danych;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• samodzielnie wyszukuje informacje z różnych źródeł na określony temat</li> <li>• porządkuje zebrane informacje</li> <li>• przedstawia graficznie dane w wybrany przez siebie sposób</li> <li>• wyznacza średnią arytmetyczną i medianę dla danego zestawu wyników</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia dane za pomocą diagramu kołowego</li> </ul>	
9.	Zdarzenia losowe	9-5) analizuje proste doświadczenia losowe (np. rzut kostką, rzut monetą, wyciąganie losu) i określa prawdopodobieństwa najprostszych zdarzeń w tych doświadczeniach (prawdopodobieństwo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonuje doświadczenia losowe np. rzut kostką, monetą, losuje kartę z talii itd.</li> <li>• zapisuje wszystkie możliwe wyniki prostego doświadczenia losowego i podaje ich liczbę,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje wszystkie możliwe wyniki zdarzeń losowych polegających np. na dwukrotnym rzucie kostką, trzykrotnym rzucie monetą itd.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady zdarzeń pewnych oraz niemożliwych</li> </ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		wypadnięcia orła w rzucie monetą, dwójki lub szóstki w rzucie kostką, itp.).	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje zdarzenia sprzyjające i podaje ich liczbę,</li> <li>określa w prostych przypadkach prawdopodobieństwo zajścia danego zdarzenia losowego np.: prawdopodobieństwo wypadnięcia orła przy rzucie monetą, wypadnięcie liczby większej niż 3 przy rzucie kostką do gry itd.</li> </ul>		
10.	Sprawdź, czy potrafisz? - Powtórzenie wiadomości				

### Klasa III

L.p.	Temat lekcji	Treści wynikające z podstawy programowej. Uczeń:	Przewidywane osiągnięcia		
			Uczeń z zaległościami	Uczeń przeciętny	Uczeń zdolny
	Lekcja organizacyjna		Zapoznanie uczniów z wymaganiami edukacyjnymi i kryteriami na poszczególne oceny		
<b>Liczby i działania - 18 godzin</b>					
1-2.	Sposoby zapisywania liczb	3-5) zapisuje liczby w notacji wykładniczej, tzn. w postaci $a \cdot 10^k$ gdzie	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie co to jest dziesiętkowy układ pozycyjny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje liczby przedstawione w dziesiętkowym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje i odczytuje liczby w systemie dwójkowym</li> </ul>



		<p><math>1 \leq a &lt; 10</math> oraz <math>k</math> jest liczbą całkowitą.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytuje cyfry z danego rzędu</li> <li>• zapisuje i odczytuje liczby zapisane w systemie rzymskim</li> <li>• zapisuje liczby przedstawione w notacji wykładniczej w postaci dziesiętnej</li> <li>• rozpoznaje liczby zapisane w notacji wykładniczej</li> <li>• przedstawia, w prostych przypadkach, liczby zapisane w notacji wykładniczej w dziesiętkowym systemie pozycyjnym</li> <li>• zapisuje liczby w notacji wykładniczej</li> <li>• porównuje, w prostych przypadkach, liczby zapisane w notacji wykładniczej,</li> <li>• rozwiązuje proste zadania z treścią wymagające stosowania działań na liczbach zapisanych</li> </ul>	<p>systemie pozycyjnym w postaci notacji wykładniczej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje zależności między jednostkami długości, jednostki masy, pola powierzchni i objętości wykorzystując notację wykładniczą</li> <li>• przedstawia liczby zapisane w notacji wykładniczej w dziesiętkowym systemie pozycyjnym</li> <li>• porównuje liczby zapisane w postaci wykładniczej</li> <li>• porównuje różnicowo i ilorazowo liczby zapisane w postaci wykładniczej</li> <li>• rozwiązuje zadania z treścią, o średnim stopniu trudności, wymagające stosowania działań na liczbach zapisanych w notacji wykładniczej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje zależności między jednostkami pola powierzchni i objętości wykorzystując notację wykładniczą</li> <li>• rozwiązuje zadania z treścią, o podwyższonym stopniu trudności, wymagające stosowania działań na liczbach zapisanych w notacji wykładniczej</li> </ul>
--	--	---	--	---	--



3.	Zaokrąglanie liczb	1-4) zaokrągła rozwinięcia dziesiętne liczb;	<p>w notacji wykładniczej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zaokrągła liczby naturalne do określonego rzędu</li> <li>• zaokrągła ułamki dziesiętne do całości, części dziesiątych, części setnych</li> <li>• zaokrągła rozwinięcia dziesiętne liczb,</li> <li>• rozwiązuje nieskomplikowane zadania tekstowe rozwiązaniem których jest podanie wyniku w zaokrągleniu, aby rozwiązanie było sensowne (np. wynik obliczeń – 25,6 osoby; odpowiedź 26 osób)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe o średnim stopniu trudności rozwiązaniem których jest podanie wyniku w zaokrągleniu, aby rozwiązanie było sensowne (np. rachunek z kawiarni w kwocie 25zł podzielony na trzy osoby – <math>25:3=8,(3)</math>; 8,40 zł – bo, 8,33 zł będzie za mało)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności rozwiązaniem których jest podanie wyniku w zaokrągleniu, aby rozwiązanie było sensowne (np. 0, 15kg wafli po 3,99zł/kg – <math>0,15 \times 3,99 = 0,5985</math>; 0,60zł)</li> </ul>
4-5.	Dodawanie i odejmowanie liczb wymiernych	1-2) <u> dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli liczby wymierne zapisane w postaci ułamków zwykłych lub rozwinięć dziesiętnych skończonych zgodnie z własną strategią obliczeń (także z wykorzystaniem</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• szacuje wartości prostych wyrażeń arytmetycznych</li> <li>• rozwiązuje nieskomplikowane zadania tekstowe wymagające dodawania i odejmowania liczb wymiernych osadzone w kontekście</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• szacuje wartości wyrażeń arytmetycznych o średnim stopniu trudności</li> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe o średnim stopniu trudności wymagające dodawania i odejmowania liczb wymiernych osadzonych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• szacuje wartości wyrażeń arytmetycznych o podwyższonym stopniu trudności</li> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności</li> </ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p><u>kalkulatora</u>); 1-3) zamienia ułamki zwykłe na ułamki dziesiętne (także okresowe), zamienia ułamki dziesiętne skończone na ułamki zwykłe; 1-6) szacuje wartości wyrażeń arytmetycznych;</p>	praktycznym	w kontekście praktycznym	wymagające dodawania i odejmowania liczb wymiernych osadzonych w kontekście praktycznym
6-7.	Mnożenie i dzielenie liczb wymiernych	<p>1-2) <u> dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli liczby wymierne zapisane w postaci ułamków zwykłych lub rozwinięć dziesiętnych skończonych zgodnie z własną strategią obliczeń (także z wykorzystaniem kalkulatora)</u>); 1-3) zamienia ułamki zwykłe na ułamki dziesiętne (także okresowe), zamienia ułamki dziesiętne skończone na ułamki zwykłe;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje nieskomplikowane zadania tekstowe wymagające mnożenia i dzielenia liczb wymiernych osadzonych w kontekście praktycznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania tekstowe o średnim stopniu trudności wymagające obliczania iloczynu i ilorazu liczb wymiernych osadzonych w kontekście praktycznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności wymagające mnożenia i dzielenia liczb wymiernych osadzonych w kontekście praktycznym</li> </ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

8 - 11.	Działania na potęgach i pierwiastkach	1-6) szacuje wartości wyrażeń arytmetycznych; 3-1) oblicza potęgi liczb wymiernih o wykładnikach naturalnych; 3-2) zapisuje w postaci jednej potęgi: iloczyny i ilorazy potęg o takich samych podstawach, iloczyny i ilorazy potęg o takich samych wykładnikach oraz potęgę potęgi (przy wykładnikach naturalnych); 3-3) porównuje potęgi o różnych wykładnikach naturalnych i takich samych podstawach oraz porównuje potęgi o takich samych wykładnikach naturalnych i różnych dodatnich podstawach; 3-4) zamienia potęgi o wykładnikach	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza potęgi liczb wymiernih o wykładnikach całkowitych</li> <li>• oblicza pierwiastki stopnia drugiego z liczby wymiernih dodatnich</li> <li>• oblicza pierwiastki stopnia trzeciego z liczb wymiernih</li> <li>• porównuje potęgi, porównuje pierwiastki</li> <li>• mnoży i dzieli potęgi</li> <li>• mnoży i dzieli pierwiastki</li> <li>• szacuje wyniki działań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wartości nieskomplikowanych wyrażeń zawierających potęgi i pierwiastki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wartości wyrażeń zawierających potęgi i pierwiastki</li> </ul>
---------------	---------------------------------------	--	---	--	---



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>całkowitych ujemnych na odpowiednie potęgi o wykładnikach naturalnych;</p> <p>4-1) oblicza wartości pierwiastków drugiego i trzeciego stopnia z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześcianami liczb wymiernych;</p> <p>4-2) wyłącza czynnik przed znak pierwiastka oraz włącza czynnik pod znak pierwiastka;</p> <p>4-3) mnoży i dzieli pierwiastki drugiego stopnia;</p> <p>4-4) mnoży i dzieli pierwiastki trzeciego stopnia.</p>			
12 - 13.	Obliczenia procentowe	<p>5-2) oblicza procent danej liczby;</p> <p>5-3) oblicza liczbę na podstawie danego jej procentu;</p> <p>5-4) stosuje obliczenia</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza procent liczby</li> <li>• oblicza liczbę na podstawie danego jej procentu</li> <li>• oblicza kwotę obniżki i podwyżki cen np.; ceny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza o ile procent jedna liczba jest większa od drugiej</li> <li>• oblicza o ile procent zwiększyła lub zmniejszyła się cena</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wysokość odsetek po dwóch latach oszczędzania po kapitalizacji</li> <li>• oblicza łączną kwotę oszczędności (wraz</li> </ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, np. oblicza ceny po podwyżce lub obniżce o dany procent, wykonuje obliczenia związane z VAT, oblicza odsetki dla lokaty rocznej.</p>	<p>towarów i usług, podwyżki cen za prąd, wodę i gaz, podwyżki czynszu itp.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza odsetki od lokaty rocznej</li> <li>• rozwiązuje nieskomplikowane zadania osadzone w kontekście praktycznym</li> </ul>	<p>towarów i usług, cena za prąd, wodę i gaz, cena czynszu itp.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wysokość oszczędności po roku oszczędzania</li> <li>• oblicza o ile procent wzrosły oszczędności po roku oszczędzania</li> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe o średnim stopniu trudności osadzone w kontekście praktycznym</li> </ul>	<p>z odsetkami) po dwóch latach oszczędzania</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretuje punkty procentowe wzrostu lub spadku akcji w obrocie giełdowym</li> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności osadzone w kontekście praktycznym</li> </ul>
14 - 15.	Diagramy procentowe	<p>9-1) interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów; 9-2) wyszukuje, selekcjonuje i porządkuje informacje z dostępnych źródeł; 9-3) przedstawia dane w tabeli, za pomocą diagramu słupkowego lub kołowego; 9-4) wyznacza średnią</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje i analizuje proste informacje przedstawione za pomocą diagramu procentowego</li> <li>• rozwiązuje nieskomplikowane zadania wymagające odczytywania analizowania i przetwarzania danych przedstawionych w postaci diagramu procentowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności wymagające odczytywania analizowania i przetwarzania danych przedstawionych w postaci diagramu procentowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przetwarza dane odczytane z diagramu</li> <li>• rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności wymagające odczytywania analizowania i przetwarzania danych przedstawionych w postaci diagramu procentowego</li> </ul>

		arytmetyczną i medianę zestawu danych;			
16.	Sprawdź, czy potrafisz? - Powtórzenie wiadomości				
17.	To potrafię - Zadanie klasowe				
18.	Plus czy minus - Poprawa zadania klasowego				
<b>Wyrażenia algebraiczne, równania i układy równań – 10 godzin</b>					
1.	Dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych	6-2) oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych; 6-3) redukuje wyrazy podobne w sumie algebraicznej; 6-4) dodaje i odejmuje sumy algebraiczne;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opuszcza poprawnie nawiasy w sumach algebraicznych, gdy przed nawiasem jest znak -</li> <li>• redukuje wyrazy podobne</li> <li>• dodaje i odejmuje sumy algebraiczne (współczynniki liczbowe jednomianów są liczbami całkowitymi)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza sumę i różnicę sum algebraicznych (współczynniki liczbowe jednomianów są liczbami wymiernymi)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opuszcza poprawnie nawiasy w sumach algebraicznych, o podwójnych nawiasach</li> <li>• daną sumę algebraiczną zapisuje w postaci dodawania lub odejmowanie odpowiednich sum algebraicznych</li> </ul>
2.	Mnożenie sum algebraicznych	6-5) mnoży jednomiany, mnoży sumę algebraiczną przez jednomian oraz, w nietrudnych przykładach, mnoży sumy algebraiczne;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mnoży dwa jednomiany</li> <li>• mnoży jednomian przez sumę algebraiczną</li> <li>• dzieli sumę algebraiczną przez liczbę całkowitą,</li> <li>• dzieli sumę algebraiczną przez jednomian,</li> <li>• w nieskomplikowanych przypadkach mnoży sumy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mnoży jednomiany</li> <li>• dzieli sumę algebraiczną przez liczbę wymierną,</li> <li>• wykonuje działania na wyrażeniach, złożonych z dwóch sum algebraicznych, z których każda jest mnożona przez jednomian,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretuje geometrycznie iloczyn sum algebraicznych</li> <li>• oblicza iloczyn sum algebraicznych</li> <li>• wykonuje działania na wyrażeniach,</li> <li>• złożonych z kilku sum algebraicznych,</li> </ul>



			<p>algebraiczne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wartość liczbową wyrażenia będącego iloczynem jednomianu i sumy algebraicznej, sum algebraicznych po uprzednim doprowadzeniu wyrażenia do najprostszej postaci (proste przykłady)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wartość liczbową wyrażenia będącego iloczynem jednomianu i sumy algebraicznej po uprzednim doprowadzeniu wyrażenia do najprostszej postaci (przykłady o średnim stopniu trudności)</li> </ul>	<p>z których każda jest mnożona przez jednomian,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wartość liczbową wyrażenia będącego iloczynem jednomianu i sumy (iloczynem sum) algebraicznej po uprzednim doprowadzeniu wyrażenia do najprostszej postaci (przykłady o podwyższonym stopniu trudności)</li> </ul>
3.	Wyłączanie wspólnego czynnika przed nawias	6-6) wyłącza wspólny czynnik z wyrazów sumy algebraicznej poza nawias;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyłącza wspólny czynnik w postaci liczby całkowitej lub jednomianu przed nawias w nieskomplikowanych przypadkach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyłącza wspólny czynnik przed nawias w przykładach o średnim stopniu trudności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyłącza wspólny czynnik przed nawias w przykładach o podwyższonym stopniu trudności</li> </ul>
4-5.	Rozwiązywanie równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą	7-1) zapisuje związki między wielkościami za pomocą równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym związki między	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sprawdza czy dana liczba jest rozwiązaniem równania,</li> <li>• mnoży obie strony równania w celu uwolnienia się od</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą</li> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe o średnim stopniu trudności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności osadzone w kontekście praktycznym</li> </ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		wielkościami wprost proporcjonalnymi i odwrotnie proporcjonalnymi; 7-2) sprawdza, czy dana liczba spełnia równanie stopnia pierwszego z jedną niewiadomą; 7-3) rozwiązuje równania stopnia pierwszego z jedną niewiadomą; 7-7) za pomocą równań lub układów równań opisuje i rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym.	ułamków mianowników, <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje równania w postaci proporcji,</li> <li>rozwiązuje równania z nawiasami za pomocą równań opisuje i rozwiązuje proste zadania osadzone w kontekście praktycznym.</li> </ul>	osadzone w kontekście praktycznym	
6-7.	Rozwiązywanie układów równań	7-4) zapisuje związki między nieznanymi wielkościami za pomocą układu dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi; 7-5) sprawdza, czy dana para liczb spełnia układ dwóch równań stopnia	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje układ równań oznaczonych, nieoznaczonych i sprzecznych</li> <li>rozwiązuje nieskomplikowany układ równań dogodną dla siebie metodą za pomocą układów równań opisuje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje niezbyt skomplikowane układy równań o średnim stopniu trudności dogodną dla siebie metodą za pomocą układów równań opisuje i rozwiązuje zadania tekstowe o średnim stopniu trudności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje układy równań o podwyższonym stopniu trudności dogodną dla siebie metodą za pomocą układów równań opisuje i rozwiązuje zadania tekstowe</li> </ul>





Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		pierwszego z dwiema niewiadomymi; 7-6) rozwiązuje układy równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi; 7-7) za pomocą równań lub układów równań opisuje i rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym.	i rozwiązuje proste zadania osadzone w kontekście praktycznym. <ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdza, czy liczby będące rozwiązaniem układu równań spełniają warunki zadania</li> </ul>	osadzone w kontekście praktycznym.	o podwyższonym stopniu trudności osadzone w kontekście praktycznym.
8.	Sprawdź, czy potrafisz? - Powtórzenie wiadomości				
9.	To potrafię - Zadanie klasowe				
10.	Plus czy minus - Poprawa zadania klasowego				
<b>Funkcje – 18 godzin</b>					
1-3.	Prostokątny układ współrzędnych	8-1) zaznacza w układzie współrzędnych na płaszczyźnie punkty o danych współrzędnych; 8-2) odczytuje współrzędne danych punktów;	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje układ współrzędnych,</li> <li>wskazuje początek układu współrzędnych,</li> <li>zaznacza w układzie współrzędnych punkty o danych współrzędnych,</li> <li>odczytuje współrzędne danych punktów wyrażone liczbami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje na układzie współrzędnych I, II, III i IV ćwiartkę,</li> <li>określa, na podstawie współrzędnych w której ćwiartce układu leży dany punkt,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zaznacza w układzie współrzędnych wszystkie punkty spełniające określony warunek np.: pierwsza współrzędna równa się 2, a druga jest dowolną liczbą wymierną</li> </ul>



4.	Pojęcie funkcji		<p>całkowitymi,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady przyporządkowań np. każdy uczeń w klasie ma przyporządkowany wiek</li> <li>• wśród różnych przyporządkowań rozpoznaje funkcje</li> <li>• określa dziedzinę funkcji</li> <li>• wymienia argumenty funkcji</li> <li>• określa zbiór wartości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje wartość funkcji dla danego argumentu</li> <li>• odczytuje argument dla danej wartości funkcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zmienia określenie przyporządkowania w taki sposób, aby stało się funkcją</li> </ul>
5-6.	Sposoby opisywania funkcji .Wykres funkcji	8-3) odczytuje z wykresu funkcji: wartość funkcji dla danego argumentu, argumenty dla danej wartości funkcji, dla jakich argumentów funkcja przyjmuje wartości dodatnie, dla jakich ujemne, a dla jakich zero;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje funkcję za pomocą grafu, tabeli, opisu słownego</li> <li>• słowny opis funkcji przedstawia w sposób graficzny</li> <li>• sporządza wykres funkcji przedstawionej w postaci tabeli</li> <li>• z tabelki, grafu i wykresu funkcji odczytuje wartość funkcji dla danego argumentu,</li> <li>• z wykresu funkcji, grafu, tabelki odczytuje argumenty dla danej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytuje z tabeli i grafu wartość najmniejszą i wartość największą</li> <li>• wskazuje na wykresie miejsce zerowe funkcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wartość funkcji przedstawionej wzorem dla danego argumentu</li> <li>• przedstawia przykładowy wykres funkcji, która ma daną liczbę miejsc zerowych,</li> </ul>

			<p>wartości funkcji,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytuje miejsca zerowe funkcji przedstawionej za pomocą tabelki, grafu,</li> <li>• z wykresu funkcji odczytuje argumenty dla jakich funkcja przyjmuje wartości dodatnie, dla jakich ujemne a dla jakich zero</li> </ul>		
7-9.	Odczytywanie informacji z wykresu funkcji	8-4) odczytuje i interpretuje informacje przedstawione za pomocą wykresów funkcji (w tym wykresów opisujących zjawiska występujące w przyrodzie, gospodarce, życiu codziennym);	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytuje informacje przedstawione za pomocą wykresów</li> <li>• interpretuje proste informacje przedstawione za pomocą wykresów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretuje niezbyt skomplikowane informacje</li> <li>• odczytane z wykresu umie odczytać i porównać informacje z dwóch wykresów narysowanych w jednym układzie współrzędnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje informacje</li> <li>• interpretuje informacje odczytane z wykresu</li> </ul>
10 - 13.	Wzór funkcji	8-5) oblicza wartości funkcji podanych nieskomplikowanym wzorem i zaznacza punkty należące do jej wykresu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• funkcję opisaną wzorem przedstawia w innej dogodnej dla siebie formie</li> <li>• sporządza wykres funkcji danej nieskomplikowanym wzorem</li> <li>• sprawdza na wykresie czy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sprawdza rachunkowo czy punkt o danych współrzędnych należy do wykresu funkcji</li> <li>• wyznacza na podstawie wzoru argument dla danej wartości funkcji i odwrotnie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza współrzędne punktów przecięcia się wykresu funkcji z osiami układu współrzędnych</li> <li>• wyznacza argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne</li> </ul>

			<p>punkt o danych współrzędnych należy do wykresu funkcji</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wartość funkcji opisanych nieskomplikowanym wzorem</li> </ul>		
14.	Wzór i wykres wielkości wprost proporcjonalnych	8-5) oblicza wartości funkcji podanych nieskomplikowanym wzorem i zaznacza punkty należące do jej wykresu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje za pomocą wzoru związek między wielkościami wprost proporcjonalnymi</li> <li>• określa dziedzinę proporcjonalności prostej</li> <li>• sporządza wykres proporcjonalności prostej np.: <math>y = 2x</math></li> <li>• odczytuje z wykresu miejsce zerowe proporcjonalności prostej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa zbiór wartości proporcjonalności prostej</li> <li>• podaje współrzędne punktów przecięcia się wykresu z osiami układu współrzędnych</li> <li>• odczytuje zbiór argumentów, dla których wartość funkcji spełnia podany warunek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dostrzega związek między położeniem wykresu w układzie współrzędnych, a współczynnikiem proporcjonalności</li> <li>• odczytuje i interpretuje informacje odczytane z wykresu wielkości wprost proporcjonalnych</li> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe związane z wykresem wielkościami wprost proporcjonalnymi</li> </ul>
15.	Wzór i wykres wielkości odwrotnie proporcjonalnych	8-5) oblicza wartości funkcji podanych nieskomplikowanym wzorem i zaznacza punkty należące do jej wykresu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje za pomocą wzoru związek między wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyróżnia wśród wykresów hiperbole</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sporządza wykres proporcjonalności odwrotnej</li> <li>• dostrzega związek między położeniem</li> </ul>



					wykresu a znakiem liczby a
16.	Sprawdź, czy potrafisz? - Powtórzenie wiadomości				
17.	To potrafię - Zadanie klasowe				
18.	Plus czy minus - Poprawa zadania klasowego				
<b>Statystyka opisowa i wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa. – 11 godzin</b>					
1	Odczytywanie informacji zapisanych słowami lub tabelką	9-1) <u>interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów;</u> 9-2) wyszukuje, selekcionuje i porządkuje informacje z dostępnych źródeł;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytuje proste informacje z tabelki i diagramu słupkowego</li> <li>• wyszukuje wskazanych informacji zawartych w tabeli i diagramie słupkowym</li> <li>• układa proste pytania do informacji przedstawionych w tabeli i diagramie słupkowym</li> <li>• dane przedstawione w tabeli prezentuje za pomocą diagramu słupkowego i odwrotnie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna pojęcie tabeli łądogywo -listkowej</li> <li>• odczytuje podstawowe informacje z tabeli łądogywo listkowej</li> <li>• porównuje i analizuje informacje przedstawione za pomocą tabeli</li> <li>• porównuje i analizuje informacje z diagramu słupkowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedstawia dane w postaci tabeli łądogywo listkowej</li> <li>• interpretuje informacje przedstawione w postaci tabeli łądogywo listkowej</li> <li>• przetwarza informacje przedstawione w postaci tabeli oraz tabeli łądogywo - listkowej</li> </ul>
2-3.	Odczytywanie informacji z wykresów	9-1) <u>interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów;</u> 9-2) wyszukuje,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytuje, interpretuje i przetwarza proste informacje przedstawione za pomocą wykresu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytuje, interpretuje i przetwarza informacje przedstawione za pomocą wykresu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytuje, interpretuje i przetwarza złożone informacje przedstawione za pomocą wykresu</li> </ul>



		selekcjonuje i porządkuje informacje z dostępnych źródeł;			
4-5.	Odczytywanie informacji z diagramów	9-1) <u>interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych</u> , wykresów; 9-2) wyszukuje, selekcjonuje i porządkuje informacje z dostępnych źródeł;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytuje proste informacje z diagramu słupkowego</li> <li>• wyszukuje wskazanych informacji zawartych w diagramie słupkowym lub kołowym</li> <li>• układa proste pytania do informacji przedstawionych w diagramie słupkowym</li> <li>• porównuje dane przedstawione w postaci diagramu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje i analizuje informacje z diagramu słupkowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przetwarza informacje przedstawione w postaci diagramu</li> </ul>
6.	Czytanie tekstów matematycznych	9-2) wyszukuje, selekcjonuje i porządkuje informacje z dostępnych źródeł;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytuje proste informacje z diagramów kołowych w tym procentowych oraz wykresów</li> <li>• wyszukuje wskazanych informacji zawartych w diagramie kołowym i wykresie</li> <li>• układa proste pytania do informacji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje i analizuje dane przedstawione w postaci diagramów lub wykresów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dane zapisane w postaci diagramów przedstawia za pomocą wykresu</li> </ul>

			przedstawionych za pomocą diagramu i wykresu		
7.	Średnia arytmetyczna i mediana	9-4) wyznacza średnią arytmetyczną i medianę zestawu danych;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza średnią arytmetyczną w sytuacjach praktycznych np.; liczba przeczytanych książek przypadających na jednego ucznia klasy, szkoły</li> <li>• oblicza średnią arytmetyczną danych przedstawionych w tabeli, diagramie słupkowym,</li> <li>• określa medianę w zestawie danych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe o średnim stopniu trudności dotyczące wyznaczenia średniej arytmetycznej i mediany</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza jedną wielkość znając średnią arytmetyczną zestawu danych i pozostałe dane</li> <li>• wyznacza dominantę zestawu danych</li> </ul>
8.	Prawdopodobieństwo zdarzenia losowego	9-5) analizuje proste doświadczenia losowe (np. rzut kostką, rzut monetą, wyciąganie losu) i określa prawdopodobieństwa najprostszych zdarzeń w tych doświadczeniach (prawdopodobieństwo wypadnięcia orła w rzucie monetą, dwójki	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje wszystkie możliwe wyniki prostego doświadczenia losowego i podaje ich liczbę,</li> <li>• wskazuje zdarzenia sprzyjające i podaje ich liczbę,</li> <li>• określa w prostych przypadkach prawdopodobieństwo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje wszystkie możliwe wyniki nieskomplikowanego doświadczenia losowego i podaje ich liczbę,</li> <li>• wskazuje zdarzenia sprzyjające i podaje ich liczbę,</li> <li>• określa w nieskomplikowanych przypadkach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje wszystkie możliwe wyniki doświadczenia losowego o średnim stopniu trudności i podaje ich liczbę,</li> <li>• wskazuje zdarzenia sprzyjające i podaje ich liczbę,</li> <li>• podaje prawdopodobieństwo</li> </ul>

		lub szóstki w rzucie kostką, itp.).	zajścia danego zdarzenia losowego	prawdopodobieństwo zajścia danego zdarzenia losowego	zajścia zdarzenia niemożliwego i pewnego
9.	Sprawdź, czy potrafisz? - Powtórzenie wiadomości				
10.	To potrafię - Zadanie klasowe				
11.	Plus czy minus - Poprawa zadania klasowego				
<b>Figury płaskie - 14 godzin</b>					
1-2.	Pole i obwód trójkąta	10-9) oblicza pola i obwody trójkątów i czworokątów; 10-7) stosuje twierdzenie Pitagorasa;	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia, bez wykonywania obliczeń, że pola trójkątów są równe np.; trójkąt o podstawie 4 i wysokości 5 oraz trójkąt o podstawie 5 i wysokości 4</li> <li>klasyfikuje trójkąty</li> <li>oblicza obwód trójkąta znając boki tego trójkąta</li> <li>oblicza pole trójkąta o danej podstawie i wysokości</li> <li>oblicza bok trójkąta równobocznego o danym obwodzie lub polu</li> <li>oblicza obwód i pole trójkąta prostokątnego znając dwa jego boki</li> <li>zamienia jednostki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia, bez wykonywania obliczeń, że pola trójkątów są równe np.; trójkąt o podstawie 8 i wysokości r oraz trójkąt o podstawie r i wysokości 8</li> <li>korzysta z własności boków i kątów w trójkącie do obliczania obwodu w typowych zadaniach</li> <li>oblicza pole i obwód trójkąta, obliczając długość potrzebnych odcinków korzystając z twierdzenia Pitagorasa,</li> <li>oblicza pole trójkąta</li> <li>oblicza wysokość trójkąta znając dwa boki oraz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia, bez wykonywania obliczeń, że pola trójkątów równe np.; trójkąt o podstawie p i wysokości k oraz trójkąt o podstawie k i wysokości p</li> <li>korzysta z własności boków i kątów w trójkącie do obliczania obwodu w nietypowych zadaniach</li> <li>wyjaśnia pole trójkąta w oparciu o pole prostokąta</li> <li>stosuje umiejętność obliczania obwodu i pola trójkąta w zadaniach</li> </ul>



			<p>długości i pola,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje umiejętność obliczania pola trójkąta w zadaniach typowych osadzonych w kontekście praktycznym</li> </ul>	<p>wysokość odpowiadającą jednemu z danych boków</p>	<p>nietypowych osadzonych w kontekście praktycznym</p>
3-4.	Pole i obwód czworokątów	10-9) oblicza pola i obwody trójkątów i czworokątów; 10-7) stosuje twierdzenie Pitagorasa;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikuje czworokąty,</li> <li>• oblicza obwód czworokąta znając jego boki</li> <li>• korzysta z twierdzenia o sumie kątów w czworokącie</li> <li>• korzysta z własności kątów i przekątnych w kwadratach, prostokątach, równoległobokach, rombów i trapezów,</li> <li>• stosuje twierdzenie Pitagorasa do rozwiązywania prostych zadań osadzonych w kontekście praktycznym,</li> <li>• stosuje równania i układy równań do rozwiązywania prostych zadań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pola i obwody czworokątów,</li> <li>• obliczając długość potrzebnych odcinków korzystając z własności czworokątów twierdzenia Pitagorasa,</li> <li>• stosuje twierdzenie Pitagorasa do rozwiązywania zadań o średnim stopniu trudności osadzonych w kontekście praktycznym,</li> <li>• stosuje równania i układy równań do rozwiązywania zadań geometrycznych o średnim stopniu trudności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia, na podstawie rysunku czworokątów w sieci kratowej, że pola ich są równe</li> <li>• oblicza obwody i pola czworokątów</li> <li>• stosuje twierdzenie Pitagorasa do rozwiązywania zadań o podwyższonym stopniu trudności osadzonych w kontekście praktycznym,</li> <li>• stosuje równania i układy równań do rozwiązywania zadań geometrycznych o podwyższonym stopniu trudności</li> </ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

5-6.	Długość okręgu. Pole koła	10-5) oblicza długość okręgu i łuku okręgu; 10-6) oblicza pole koła, pierścienia kołowego, wycinka kołowego;	<p>geometrycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pole koła znając promień lub średnicę koła</li> <li>• oblicza długość okręgu znając promień lub średnicę</li> <li>• oblicza promień koła znając długość okręgu</li> <li>• oblicza pole pierścienia kołowego znając promienie kół, z których ten pierścień powstał</li> <li>• oblicza przybliżoną wartość pola i obwodu koła,</li> <li>• oblicza pole wycinka koła</li> <li>• oblicza długość łuku okręgu</li> <li>• oblicza pola i obwody nieskomplikowanych figur złożonych z wielokątów i kół, <math>\frac{1}{2}</math>, <math>\frac{1}{4}</math>, <math>\frac{3}{4}</math> koła</li> <li>• rozwiązuje proste zadania tekstowe osadzone w kontekście</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza obwód figury złożonej z łuków okręgu</li> <li>• oblicza promień okręgu, gdy dana jest długość łuku</li> <li>• szacuje wartość pola i obwodu koła,</li> <li>• oblicza pola i odwody figur złożonych z wielokątów i wycinków koła</li> <li>• rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności osadzone w kontekście praktycznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza długość linii zbudowanych z łuków różnych okręgów,</li> <li>• oblicza obwody figur zbudowanych z wielokątów i łuków okręgu,</li> <li>• rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności osadzone w kontekście praktycznym</li> </ul>
------	---------------------------	---	--	---	--

7.	Styczna do okręgu	10-2) rozpoznaje wzajemne położenie prostej i okręgu, rozpoznaje styczną do okręgu; 10-3) korzysta z faktu, że styczna do okręgu jest prostopadła do promienia poprowadzonego do punktu styczności; 10- 4) rozpoznaje kąty środkowe;	praktycznym <ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje styczną do okręgu</li> <li>rozpoznaje kąt środkowy</li> <li>korzysta z faktu, że styczna do okręgu jest prostopadła do promienia poprowadzonego do punktu styczności, do obliczania kątów przedstawionych na rysunku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>korzysta z faktu, że styczna do okręgu jest prostopadła do promienia poprowadzonego do punktu styczności, do rozwiązywania typowych zadań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>konstruuje styczną do okręgu</li> <li>korzysta z faktu, że styczna do okręgu jest prostopadła do promienia poprowadzonego do punktu styczności, do rozwiązywania t zadań rachunkowych i konstrukcyjnych</li> </ul>
8.	Pole i obwód wielokąta foremnego, na którym opisano okrąg	10-9) oblicza pola i obwody trójkątów i czworokątów; 10-22) rozpoznaje wielokąty foremne i korzysta z ich podstawowych własności.	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje na rysunku okręgi opisane na wielokącie</li> <li>rozpoznaje wielokąty foremne, na których opisano okrąg</li> <li>oblicza bok kwadratu, na którym opisano okrąg o danym promieniu</li> <li>oblicza obwód i pole kwadratu, na którym opisano okrąg o danym promieniu</li> <li>oblicza pole i obwód sześciokąta foremnego, na</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pole i obwód trójkąta równobocznego, na którym opisano okrąg o danym promieniu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności wymagające stosowania własności wielokątów foremnych oraz własności wielokątów foremnych, na których opisano okrąg</li> </ul>

			którym opisano okrąg o danym promieniu		
9.	Pole i obwód wielokąta foremnego, w który wpisano okrąg	10-9) oblicza pola i obwody trójkątów i czworokątów; 10-22) rozpoznaje wielokąty foremne i korzysta z ich podstawowych własności.	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje na rysunku okręgi wpisane w wielokąt</li> <li>rozpoznaje wielokąty foremne w które wpisano okrąg</li> <li>oblicza bok kwadratu, w który wpisano okrąg o danym promieniu</li> <li>oblicza obwód i pole kwadratu, w który wpisano okrąg o danym promieniu</li> <li>oblicza pole i obwód sześciokąta foremnego, w który wpisano okrąg o danym promieniu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pole i obwód trójkąta równobocznego, w który wpisano okrąg o danym promieniu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności wymagające stosowania własności wielokątów foremnych oraz własności wielokątów foremnych, w które wpisano okrąg</li> </ul>
10.	Symetria względem prostej	10-16) <u>rozpoznaje pary figur symetrycznych względem prostej i względem punktu.</u> <u>Rysuje pary figur symetrycznych;</u> 10-17) rozpoznaje figury, <u>które mają oś symetrii,</u> i figury, które mają środek	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje i rozpoznaje figury symetryczne względem prostej</li> <li>rozpoznaje figury symetryczne względem osi układu współrzędnych</li> <li>rysuje oś symetrii figury</li> <li>rozpoznaje symetralną odcinka i dwusieczną kąta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje oś symetrii figur składającej się dwóch elementów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje oś symetrii figur złożonych</li> </ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

		<p>symetrii. <u>Wskazuje oś symetrii</u> i <u>środek symetrii figury</u>; 10-18) rozpoznaje symetralną odcinka i dwusieczną kąta; (10-19) konstruuje symetralną odcinka i dwusieczną kąta;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzupełnia rysunek figury o brakujące elementy (w bardzo prostych przypadkach), tak aby powstała figura miała oś symetrii</li> </ul>		
11.	Symetria względem punktu	<p>(10-16) <u>rozpoznaje pary figur symetrycznych względem prostej</u> i <u>względem punktu</u>. <u>Rysuje pary figur symetrycznych</u>; (10-17) <u>rozpoznaje figury</u>, które mają oś symetrii, i figury, <u>które mają środek symetrii</u>. <u>Wskazuje oś symetrii</u> i <u>środek symetrii figury</u>;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje i rozpoznaje figury symetryczne względem punktu</li> <li>• rozpoznaje figury symetryczne względem początku układu współrzędnych</li> <li>• rozpoznaje czy figura ma środek symetrii w bardzo prostych przypadkach</li> <li>• zaznacza środek symetrii figury</li> <li>• uzupełnia rysunek figury o brakujące elementy (w bardzo prostych przypadkach), tak aby powstała figura miała środek symetrii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje czy figura ma środek symetrii</li> <li>• zaznacza środek symetrii figury składającej się z dwóch elementów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zaznacza środek symetrii figury składającej się z dwóch elementów</li> </ul>
12.	Sprawdź, czy potrafisz? - Powtórzenie wiadomości				



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

13.	To potrafię - Zadanie klasowe				
14.	Plus czy minus - Poprawa zadania klasowego				
<b>Figury podobne – 11 godzin</b>					
1.	Podobieństwo figur	(10-13) rozpoznaje wielokąty przystające i podobne;	<ul style="list-style-type: none"> <li>własnymi słowami wyjaśnia, kiedy dwie figury są przystające, podobne,</li> <li>wśród figur rozpoznaje figury podobne,</li> <li>podaje przykłady figur, z których każde dwie są podobne np.: dwa kwadraty, trójkąty równoboczne, okręgi, koła,</li> <li>oblicza skalę podobieństwa figur podobnych w prostych przypadkach,</li> <li>rysuje figury podobne w danej skali, w prostych przypadkach np.: kwadraty, koła, okręgi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia, że figury o podobnych kształtach nie są figurami podobnymi</li> <li>oblicza skalę podobieństwa figur podobnych w przykładach o średnim stopniu trudności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza skalę podobieństwa figur podobnych w przykładach o podwyższonym stopniu trudności</li> </ul>
	Graficzny sposób powiększania i pomniejszania figur*		<ul style="list-style-type: none"> <li>graficznie powiększa lub pomniejsza daną figurę względem punktu leżącego na zewnątrz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>graficznie powiększa lub pomniejsza daną figurę względem punktu leżącego wewnątrz figury</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>graficznie powiększa lub pomniejsza daną figurę względem punktu leżącego na boku lub</li> </ul>

			figury		wierzchołku wielokąta
2.	Obliczanie boków i kątów figur podobnych	(10-11) oblicza wymiary wielokąta powiększonego lub pomniejszonego w danej skali;	<ul style="list-style-type: none"> <li>korzysta z faktu, że odpowiednie kąty w figurach podobnych są przystające ( dane są wszystkie kąty jednej figury)</li> <li>oblicza brakujące długości boków, wiedząc że figury są podobne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza obwody figur podobnych</li> <li>stosuje skalę podobieństwa do obliczania długości boków w figurach podobnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>graficznie powiększa okrąg i koło</li> <li>rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności</li> </ul>
3-4.	Pola figur podobnych	(10-12) oblicza stosunek pól wielokątów podobnych;	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pola figur podobnych,</li> <li>oblicza stosunek pól figur podobnych,</li> <li>oblicza skalę podobieństwa, gdy dane są pola figur podobnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności dotyczące pól figur podobnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące pól figur podobnych</li> </ul>
5.	Prostokąty podobne	(10-13) rozpoznaje wielokąty przystające i podobne; (10-12) oblicza stosunek pól wielokątów podobnych;	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna cechę podobieństwa prostokątów</li> <li>rozpoznaje prostokąty podobne</li> <li>umie obliczyć długości boków prostokąta podobnego, znając skalę podobieństwa</li> <li>oblicza pola prostokątów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności dotyczące prostokątów podobnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące prostokątów podobnych</li> </ul>

			<p>podobnych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza skalę podobieństwa prostokątów, gdy dane są ich pola</li> </ul>		
6.	Trójkąty prostokątne podobne – stosunek przyprostokątnych	10-15) korzysta z własności trójkątów prostokątnych podobnych;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sprawdza czy dwa trójkąty prostokątne o danych bokach są podobne</li> <li>• zna cechy podobieństwa trójkątów prostokątnych wynikającą ze stosunku długości przyprostokątnych</li> <li>• oblicza pole i obwód trójkątów podobnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza długości boków trójkąta prostokątnego podobnego, znając skalę podobieństwa</li> <li>• uzasadnia podobieństwo trójkątów prostokątnych</li> <li>• rozwiązuje zadanie tekstowe o średnim stopniu trudności wykorzystując cechy trójkątów podobnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadanie tekstowe o podwyższonym stopniu trudności związane z trójkątami prostokątnymi podobnymi</li> </ul>
7.	Trójkąty prostokątne podobne – równość odpowiednich kątów	10-15) korzysta z własności trójkątów prostokątnych podobnych;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje własność podobieństwa trójkątów do rozwiązywania prostych zadań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje własności podobieństwa trójkątów do rozwiązywania zadań o średnim stopniu trudności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje własności podobieństwa trójkątów do rozwiązywania zadań o podwyższonym stopniu trudności</li> </ul>
8.	Trójkąty podobne – rozwiązywanie zadań	10-15) korzysta z własności trójkątów prostokątnych podobnych;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje własności podobieństwa trójkątów do rozwiązywania prostych zadań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje własności podobieństwa trójkątów do rozwiązywania zadań o średnim stopniu trudności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje własności podobieństwa trójkątów do rozwiązywania zadań o podwyższonym stopniu trudności</li> </ul>
9.	Sprawdź, czy potrafisz? - Powtórzenie wiadomości				
10.	To potrafię -Zadanie klasowe				





11.	Plus czy minus - Poprawa zadania klasowego				
<b>Bryły – 20 godzin</b>					
1.	Graniastosłupy i ostrosłupy	11-1) rozpoznaje graniastosłupy i ostrosłupy prawidłowe;	<ul style="list-style-type: none"> <li>wśród różnych brył wskazuje graniastosłup i ostrosłupy</li> <li>zna zasadę tworzenia nazw graniastosłupów i ostrosłupów</li> <li>przedstawia model graniastosłupa i ostrosłupa na rysunku</li> <li>podaje przykłady przedmiotów w kształcie graniastosłupa prostego i ostrosłupa</li> <li>wskazuje na modelach i rysunkach wierzchołki, krawędzie, podstawy i ściany graniastosłupa i ostrosłupa</li> <li>oblicza liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian znając nazwę graniastosłupa i ostrosłupa</li> <li>rozpoznaje siatki graniastosłupów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje na modelach oraz rysunkach bryły krawędzie równoległe, prostopadłe,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wśród różnych brył wskazuje graniastosłup pochyły i ostrosłup ścięty</li> <li>wskazuje na modelach i rysunkach brył krawędzie skośne do danej krawędzi</li> <li>zna związek między sumą liczby wierzchołków i ścian a liczbą krawędzi graniastosłupa, ostrosłupa</li> </ul>

2-3.	Pole powierzchni i objętość graniastosłupa	11-2) <u>oblicza pole powierzchni i objętość graniastosłupa prostego</u> , ostrosłupa, walca, stożka, kuli (także w <u>zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym</u> ); 11-3) zamienia jednostki objętości.	i ostrosłupów <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pole powierzchni i objętość prostopadłościanu, sześcianu</li> <li>• oblicza krawędź sześcianu, gdy dane jest jego pole powierzchni lub objętość</li> <li>• oblicza pole powierzchni i objętość graniastosłupa mierząc odpowiednie odcinki na modelu</li> <li>• oblicza pole powierzchni i objętość graniastosłupa korzystając z siatki</li> <li>• oblicza pole powierzchni i objętość graniastosłupa odczytując dane z rysunku</li> <li>• czyta ze zrozumieniem treść zadania, wykonuje rysunek ostrosłupa zgodny z treścią zadania, umieszcza na nim wszystkie dane</li> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pole powierzchni i objętość graniastosłupa o podstawie trójkąta równobocznego, sześciokąta foremnego</li> <li>• oblicza pole powierzchni i objętość graniastosłupa prostego w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje umiejętność obliczania pola powierzchni i objętości graniastosłupa w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym</li> </ul>
------	--	--	---	---	--

4-5.	Pole powierzchni i objętość ostrosłupa	11-2) <u>oblicza pole powierzchni i objętość graniastosłupa prostego, ostrosłupa, walca, stożka, kuli (także w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym)</u> ; 11-3) zamienia jednostki objętości.	<p>praktycznym</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pole powierzchni i objętość ostrosłupa mierząc odpowiednie odcinki na modelu bryły</li> <li>• oblicza pole powierzchni i objętość ostrosłupa odczytując dane z rysunku</li> <li>• czyta ze zrozumieniem treść zadania, wykonuje rysunek ostrosłupa zgodny z treścią zadania, umieszcza na nim wszystkie dane</li> <li>• rozwiązuje proste zadania osadzone w kontekście praktycznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pole powierzchni ostrosłupa</li> <li>• rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności osadzone w kontekście praktycznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności osadzone w kontekście praktycznym</li> </ul>
	Przekroje ostrosłupów*		<ul style="list-style-type: none"> <li>• doświadczalnie sprawdza jaką figurą jest przekrój ostrosłupa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pole powierzchni przekroju ostrosłupa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania dotyczące przekroju ostrosłupa</li> </ul>
6.	Przykłady brył obrotowych		<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna zasadę powstawania brył obrotowych</li> <li>• wskazuje bryły obrotowe</li> <li>• podaje przykłady brył obrotowych ze swojego otoczenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje bryłę powstałą z obrotu figury płaskiej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa na podstawie bryły obrotowej figurę płaską, z której powstała bryła</li> <li>• szkicuje bryły obrotowe powstałe np.; z obrotu trapezu równoramiennego</li> </ul>

					wokół prostej zawierającej jedną z podstaw trapezu
7.	Opis walca		<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie z jakiej figury płaskiej w wyniku obrotu powstaje walec</li> <li>• podaje przykłady przedmiotów mających kształt walca</li> <li>• wyróżnia walec wśród innych brył</li> <li>• wskazuje na modelu i rysunku wysokość, podstawy i powierzchnię boczną walca</li> <li>• rozpoznaje siatkę walca</li> <li>• rysuje siatkę walca</li> <li>• podaje promień i wysokość walca znając wymiary prostokąta z którego powstał walec w wyniku obrotu figury płaskiej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje na rysunku bryły wysokość, podstawy i powierzchnię boczną walca</li> <li>• zaznacza na rysunku bryły walca jego przekrój osiowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje na rysunku kąt nachylenia przekątnej przekroju osiowego do promienia podstawy</li> <li>• zaznacza na rysunku kąt nachylenia przekątnej przekroju osiowego do wysokości walca</li> </ul>
8.	Pole powierzchni walca	11-2) <u>oblicza pole powierzchni</u> i objętość graniastosłupa prostego, ostrosłupa, <u>walca</u> , stożka, kuli (także	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pole powierzchni walca sumując pole powierzchni bocznej i pole dwóch podstaw</li> <li>• rozwiązuje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza pole powierzchni walca na podstawie siatki</li> <li>• korzysta z własności szczególnych trójkątów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pole powierzchni walca stosując twierdzenie Pitagorasa</li> <li>• rozwiązuje zadania</li> </ul>

		w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym);	<p>nieskomplikowane zadania tekstowe związane z polem powierzchni walca</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>czyta ze zrozumieniem treść zadania, wykonuje rysunek walca zgodny z treścią zadania, umieszcza na nim wszystkie dane wielkości, wykonuje rysunki pomocnicze</li> <li>rozwiązuje nieskomplikowane zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym</li> </ul>	<p>prostokątnych do obliczania pola powierzchni walca</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania tekstowe o średnim stopniu trudności osadzone w kontekście praktycznym</li> </ul>	<p>tekstowe o podwyższonym stopniu trudności osadzone w kontekście praktycznym</p>
9.	Objętość walca	11-2) <u>oblicza pole</u> powierzchni i <u>objętość</u> graniastosłupa prostego, ostrosłupa, <u>walca</u> , stożka, kuli (także w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym); 11-3) zamienia jednostki objętości.	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza objętość walca znając promień podstawy i wysokość walca</li> <li>rozwiązuje nieskomplikowane zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym wymagające obliczenia objętości walca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza objętość walca na podstawie siatki</li> <li>wykorzystuje własności szczególnych trójkątów prostokątnych do obliczania objętości walca</li> <li>rozwiązuje zadania tekstowe o średnim stopniu trudności osadzone w kontekście praktycznym wymagające</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza objętość walca stosując twierdzenie Pitagorasa</li> <li>rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności osadzone w kontekście praktycznym wymagające obliczenia objętości walca</li> </ul>

10.	Pole powierzchni i objętość walca w zadaniach	11-2) <u>oblicza pole powierzchni i objętość</u> graniastosłupa prostego, ostrosłupa, <u>walca</u> , stożka, kuli (także w <u>zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym</u> ); 11-3) zamienia jednostki objętości.	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje proste zadania związane z polem powierzchni i objętością walca osadzone w kontekście praktycznym</li> </ul>	<p>obliczenia objętości walca</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania tekstowe o średnim stopniu trudności związane z polem powierzchni i objętością walca osadzone w kontekście praktycznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności związane z polem powierzchni i objętością walca osadzone w kontekście praktycznym</li> </ul>
11.	Opis stożka		<ul style="list-style-type: none"> <li>wie z jakiej figury płaskiej w wyniku obrotu powstaje stożek</li> <li>podaje przykłady przedmiotów mających kształt stożka</li> <li>wyróżnia stożek wśród innych brył</li> <li>wskazuje na modelu i rysunku wysokość, podstawę, powierzchnię boczną i tworzącą stożka</li> <li>rozpoznaje siatkę stożka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie tworzącej stożka</li> <li>uzasadnia, że dany rysunek nie przedstawia siatki stożka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zaznacza na rysunku stożka jego przekroje</li> </ul>
12.	Kąty i odcinki w stożku		<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie kąta rozwarcia stożka</li> <li>rysuje przekrój osiowy stożka</li> <li>zaznacza na rysunku bryły</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zaznacza na rysunku przekroju osiowego stożka kąt nachylenia tworzącej do promienia podstawy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza długość promienia podstawy znając długości wysokości i tworzącej stożka</li> </ul>

			<p>kąt rozwarcia stożka</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wysokość stożka znając długość tworzącej i długość promienia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza miarę kąta rozwarcia stożka stosując własności szczególnych trójkątów prostokątnych</li> <li>• oblicza długość tworzącej znając długość średnicy i wysokość stożka</li> </ul>	
13.	Pole powierzchni stożka	11-2) <u>oblicza pole powierzchni i objętość graniastosłupa prostego, ostrosłupa, walca, stożka, kuli</u> (także w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym);	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pole powierzchni bocznej stożka</li> <li>• oblicza pole powierzchni stożka sumując pole powierzchni bocznej (pole wycinka koła o promieniu równym tworzącej) i pole podstawy znając długość tworzącej i promień podstawy</li> <li>• czyta ze zrozumieniem treść zadania, wykonuje rysunek stożka zgodny z treścią</li> <li>• zadania, umieszcza na nim wszystkie dane wielkości,</li> <li>• rozwiązuje nieskomplikowane zadania tekstowe osadzone w kontekście</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pole powierzchni stożka znając wysokość stożka i promień podstawy</li> <li>• wyznacza pole powierzchni stożka na podstawie wymiarów siatki</li> <li>• stosując twierdzenie Pitagorasa do obliczania pola powierzchni stożka</li> <li>• wykorzystuje własności szczególnych trójkątów prostokątnych do obliczania pola powierzchni stożka</li> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe o średnim stopniu trudności osadzone w kontekście praktycznym,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pole powierzchni stożka, którego powierzchnię boczną tworzy odcinek koła</li> <li>• oblicza pole powierzchni stożka ściętego</li> <li>• rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności osadzone w kontekście praktycznym,</li> </ul>

			<p>praktycznym,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zamienia jednostki pola i objętości,</li> </ul>		
14.	Objętość stożka	11-2) <u>oblicza</u> pole powierzchni i <u>objętość</u> graniastosłupa prostego, ostrosłupa, walca, <u>stożka</u> , kuli (także w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym); 11-3) zamienia jednostki objętości.	<ul style="list-style-type: none"> <li>doświadczalnie odkrywa związek między objętością walca a objętością stożka o równych promieniach podstawy</li> <li>oblicza objętość stożka znając promień podstawy i wysokość stożka</li> <li>czyta ze zrozumieniem treść zadania, wykonuje rysunek stożka zgodny z treścią zadania, umieszcza na nim wszystkie dane wielkości,</li> <li>rozwiązuje nieskomplikowane zadania tekstowe związane z objętością stożka osadzone w kontekście praktycznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza objętość stożka znając promień podstawy i tworzącą stożka</li> <li>oblicza objętość stożka stosując twierdzenie Pitagorasa</li> <li>wykorzystuje własności szczególnych trójkątów prostokątnych do obliczania objętości stożka</li> <li>rozwiązuje zadania tekstowe o średnim stopniu trudności związane z objętością stożka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza objętość stożka ściętego</li> <li>rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności związane z objętością stożka</li> </ul>
15.	Pole powierzchni i objętość stożka	11-2) <u>oblicza</u> pole <u>powierzchni</u> i <u>objętość</u> graniastosłupa prostego,	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pole powierzchni i objętość stożka</li> <li>rozwiązuje proste zadania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pole powierzchni i objętość brył zbudowanych ze stożków</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pole powierzchni i objętość brył zbudowanych ze</li> </ul>





Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	w zadaniach	ostrosłupa, walca, <u>stożka</u> , kuli (także w zadaniach <u>osadzonych w kontekście praktycznym</u> );	związane z polem powierzchni i objętością stożka osadzone w kontekście praktycznym	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania tekstowe o średnim stopniu trudności związane z polem powierzchni i objętością stożka</li> </ul>	stożków i walców
16.	Pole powierzchni i objętość kuli	11-2) <u>oblicza pole powierzchni i objętość</u> graniastosłupa prostego, ostrosłupa, walca, stożka, <u>kuli</u> (także w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym);	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady przedmiotów mających kształt kuli</li> <li>wyróżnia kulę wśród innych brył</li> <li>oblicza pole powierzchni kuli znając promień lub średnicę</li> <li>oblicza objętość kuli znając jej promień lub średnicę</li> <li>zamienia jednostki pola i objętości,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pole kuli gdy dane jest pole koła wielkiego kuli,</li> <li>oblicza objętość kuli znając pole kuli</li> <li>rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pole kuli znając objętość kuli</li> </ul>
17.	Pole powierzchni i objętość kuli w zadaniach	11-2) <u>oblicza pole powierzchni i objętość</u> graniastosłupa prostego, ostrosłupa, walca, stożka, kuli (także w <u>zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym</u> ); 11-3) zamienia jednostki objętości.	<ul style="list-style-type: none"> <li>czyta ze zrozumieniem treść zadania, wykonuje rysunek kuli zgodny z treścią zadania, umieszcza na nim wszystkie dane wielkości,</li> <li>rozwiązuje nieskomplikowane zadania tekstowe związane z polem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania tekstowe o średnim stopniu trudności związane z polem powierzchni i objętością kuli osadzone w kontekście praktycznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności związane z polem powierzchni i objętością kuli osadzone w kontekście praktycznym</li> </ul>



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

			powierzchni i objętością kuli osadzone w kontekście praktycznym		
18.	Sprawdź, czy potrafisz? - Powtórzenie wiadomości				
19.	To potrafię - Zadanie klasowe				
20.	Plus czy minus - Poprawa zadania klasowego				

## VI. Procedury osiągnięcia celów edukacyjnych.

Naturalną potrzebą człowieka jest chęć działania. Dlatego program „Moja matematyka” proponuje jak najczęściej na lekcjach matematyki stosowanie zarówno czynnościowych metod nauczania w myśl zasady „dotknij, zegnij, zmierz, ułóż” jak i metod aktywnych. Poprzez stosowanie metod czynnościowych i aktywnych nauczyciel stwarza uczniom warunki do samodzielnego uczenia się jednocześnie pokazując „uroki” matematyki i przewyciężając u uczniów niechęć do jej nauki. Czynnościowe metody nauczania doskonale sprawdzają się w gimnazjum podczas realizacji haseł:

### → Wyrażenia algebraiczne

Uczeń gimnazjum, według postawy programowej szkoły podstawowe, powinien mieć opanowane zapisywanie wyrażen algebraicznych, ale niejednokrotnie zdarza się, że tak nie jest. Jeżeli na zapisywanie wyrażen algebraicznych i działań na nich, w pierwszym etapie, poświęcimy więcej czasu to bez wątpienia zaprocentuje to podczas rozwiązywania zadań za pomocą równań lub układów równań.

Do „budowania” wyrażen algebraicznych można wykorzystać; podręczniki, zeszyty, muszelki, klocki, wykałaczki, gumki, linijki, ekierki itd. np.:- uczeń układa 2 książki, głośno mówi i zapisuje  $2k$ . Kładzie na ławce np. 7 wykałaczek i zabiera 2 (zapis  $7w - 2w$ ). Po wykonaniu dużej ilości tak prostych ćwiczeń uczniowie nie powinni mieć problemów z przeprowadzaniem redukcji wyrazów podobnych.

### → Oś symetrii i środek symetrii

Uczeń, poprzez składanie różnych figur, sprawdza czy figura ma oś symetrii.

### → Pole koła

Doświadczalnie wyznacza liczbę  $\pi$  np.: mierząc obwód monety sznurkiem, a średnicę wyznacza przy pomocy dwóch ekierek i linijki.

### → Wzory i wykresy

Uświadamiamy uczniom, że wykres to nic innego jak graficzna informacja. Uczniowie często mają duże kłopoty z wyobrażeniem sobie jak przebiega w rzeczywistości sytuacja, przebieg której przedstawiony jest na wykresie. Dotyczy to zależności funkcyjnych występujących w przyrodzie, gospodarce i życiu codziennym. Warto, o ile tylko to możliwe, poprzedzić odczytywanie informacji z wykresu przeprowadzeniem doświadczenia, obserwacji (zwłaszcza na kilku pierwszych lekcjach z tego tematu) .np.

- badamy jak zmienia się odległość ucznia od tablicy w zależności od liczby wykonanych kroków. Uczniowie obserwują, dyskutują, zapisują wyniki. Nauczyciel sporządza szkic wykresu na tablicy interaktywnej (uczniowie na tym etapie jeszcze tej umiejętności nie posiadają) Uczniowie analizują w jaki sposób na wykresie odczytać ile kroków zrobił uczeń



i jak daleko jest od tablicy. Następnie warto przedyskutować, dlaczego wykres zaczyna się w punkcie  $(0,0)$ , dlaczego wykres nie przechodzi przez inne ćwiartki.

- badamy jak zmienia się wysokość „wieży” ułożonej z podręczników do matematyki w zależności od liczby podręczników. Wieżę układamy w taki sposób, że do podręcznika leżącego już na ławce dokładamy kolejne (po jednym lub po kilka naraz). Uczniowie wykonują pomiary. Nauczyciel szkicuje wykres na tablicy interaktywnej (uczniowie na tym etapie jeszcze tej umiejętności nie posiadają). Uczniowie dyskutują np. pięć książek na ławce to wieża o wysokości 6 cm, na której osi odczytujemy liczbę książek, a na której wysokość wieży, dlaczego wykres nie zaczyna się w początku układu współrzędnych. Co należałoby zmienić, aby wykres zaczynał się w punkcie  $(0,0)$ .

## ➔ Bryły

### • Budowa i opis brył:

- wskazywanie różnych elementów graniastosłupa, ostrosłupa i brył obrotowych na różnych opakowaniach towarów
- budowanie brył z plasteliny lub z plasteliny i wykałaczek
- wizualizowanie brył obrotowych poprzez obrót figury płaskiej. W pierwszej fazie uczniowie przymocowują do patyczka do szaszłyków lub ołówka (który będzie spełniał rolę osi obrotu) uprzednio przygotowaną figurę płaską i obserwują kształt powstałej w ten sposób bryły. Następnie wszyscy wybierają figurę tego samego kształtu np. prostokąt - jedna grupa obraca prostokąt wzdłuż dłuższego boku, druga wzdłuż krótszego, a trzecia wzdłuż przekątnej prostokąta. Wykonują ćwiczenie i omawiają jakie bryły obrotowe powstały oraz które boki prostokąta odpowiadają wysokości bryły, a które promieniowi podstawy lub tworzącej

### • Siatki brył

- rozcinanie pudełek, opakowań w kształcie brył
- sprawdzanie poprzez składanie czy dana siatka jest siatką danej bryły, uczeń dostrzeże, że np.: w siatce sześciianu jest za dużo kwadratów, w siatce ostrosłupa ściany boczne są za „krótkie”
- poprzez składanie siatek sprawdza, w którym miejscu powinny być dorysowane języczki, aby można było skleić siatkę lub stwierdza, które języczki są zbędne

### • Objętość brył

- doświadczalne wyznaczanie objętości ostrosłupa i stożka
- buduje graniastosłupy z kostek sześciennych i je zlicza



## Techniki zapamiętywania

### → Historyjki

- Znaki rzymskie

Lody	L - 50
Czekoladowe	C - 100
Dobrze	D - 500
Mrożone	M - 1000

Istotną rolę w zapisywaniu liczb znakami rzymskimi odrywa zapamiętanie odpowiednich liter dla oznaczenia poszczególnych liczb. Łatwo zapamiętać kolejność liter jeżeli ułożymy krótką historyjką – mamy ochotę na **L**ody, drugi krok to podjęcie decyzji, o jakim smaku waniliowe, truskawkowe, no naturalnie, że **C**zekoladowe. Krok ostatni, aby zjedzenie lodów w upalny dzień było przyjemne lody powinny być **D**obrze **M**rożone.

### → Skojarzenia

- Siatka graniastosłupów i ostrosłupów

- „siatka jak banan” lub „siatka jak kwiatek” tworzenie siatki z bryły trochę przypomina obieranie banana lub rozkwitanie kwiatu z pąka.
- Pole koła, obwód koła

Uczniowie dość często mylą wzory na pole koła i długość okręgu. Przyczynę można upatrywać w tym, że obydwie wzory składają się z tych samych „elementów” (po prawej stronie znaku różności)  $P = \pi r^2$ ,  $l = 2\pi r$ . Jednym ze sposobów na „nie mylenie” tych wzorów jest uświadomienie uczniom, że pole figury wyraża się w jednostkach kwadratowych ( $\text{cm}^2$ ,  $\text{m}^2$  itp.) to we wzorze na pole koła też występuje „kwadrat”.

To tylko niektóre przykłady metod czynnościowych.

Do metod aktywnych jakie możemy zastosować na lekcjach matematyki należą:

**Praca w grupach** (2 – 6 osobowe). Stosowanie tej metody bardzo dobrze się sprawdza w pracy z uczniami nieśmiałymi, nie wierzącymi w swoje możliwości, uczniami dysfunkcyjnymi. Praca w małej grupie gwarantuje, że każdy uczeń zostanie wysłuchany, każdy pomysł na rozwiązanie problemu można przedyskutować. Uczniowie śmiało argumentują swoje stanowisko, wykazują się większą inicjatywą. Członkami jednej grupy mogą być uczniowie np.: o tych samych możliwościach i potrzebach. Zadania można rozwiązywać również w grupach, których członkami są uczniowie z zaległościami, dysfunkcyjni, przeciętni i zdolni.

## ➔ Praca w grupach na lekcji matematyki

Jest to chyba najczęściej stosowana metoda aktywizująca uczniów. Może być wykorzystywana do pracy parami, wspólne rozwiązywanie problemu lub rozwiązywanie indywidualne, a następnie sprawdzanie wzajemne wyników i dyskusja. Ta metoda pracy ma szerokie zastosowanie zarówno na lekcjach kształtujących nowe umiejętności jak i na lekcjach utrwalających zdobytą wiedzę.

**Kula śniegowa** – metoda ta polega na przechodzeniu od pracy indywidualnej do grupowej. Uczy argumentowania, analizowania. Rozwija umiejętność komunikowania się. Umożliwia zdobywanie doświadczeń, pozwala uczniom ćwiczyć i śledzić proces dochodzenia do wspólnego stanowiska.

## ➔ Kula śniegowa na lekcji matematyki

Metodę tą można zastosować np.: przy opisywaniu własności czworokątów. Każdy uczeń przygotowuje propozycję opisu czworokąta, następnie uczniowie w parach porównują swoje opisy, weryfikują i wypracowują wspólne stanowisko. Uczniowie w czwórkach konfrontują swoje prace przygotowane w parach i wypracowują wspólne stanowisko. Następnie w ósemkach uczniowie porównują swoje opisy, wspierając się w każdym momencie pracy modelami czworokątów, przygotowują wspólny opis. Kolejnym krokiem jest przedstawienie opisu czworokątów wypracowanego przez szesnastki. Cały zespół klasowy dyskutuje i tworzy wspólny opis własności czworokątów.

**Mapa myśli** – to metoda analizowania, gromadzenia i zapisywania informacji. Metoda ta pogłębia zdolność zapamiętywania i przypominania sobie. Tworzenie mapy umysłu polega na:

- sporządzaniu notatki w formie graficznej, która ujmuje hasłowy zapis kluczowych informacji, rozchodzących się promieniście od jej centralnego punktu
- wykorzystaniu różnych form ekspresji np. symbolu, rysunku, koloru, linii itp.

Mapa umysłu rządzi się czterema prawami:

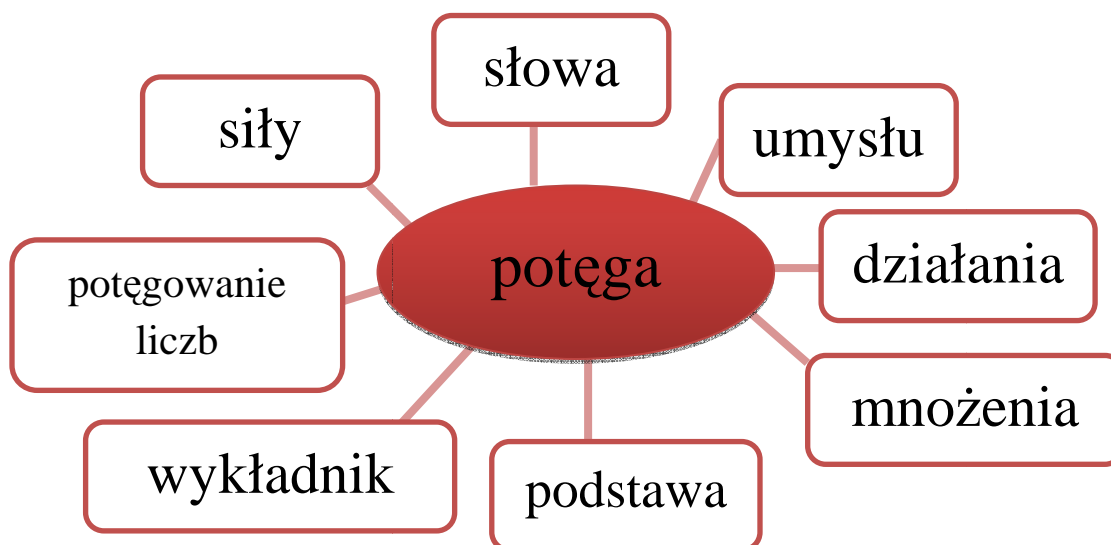
1. temat mapy jest symbolizowany przez centralny rysunek lub wyraz – problem,
2. główne zagadnienia w postaci gałęzi, wybiegają promieniście z centralnego rysunku lub problemu,
3. gałęzie zawierają kluczowy rysunek lub słowo
4. gałęzie tworzą sieć węzłów.

## ➔ Mapa myśli na lekcjach matematyki

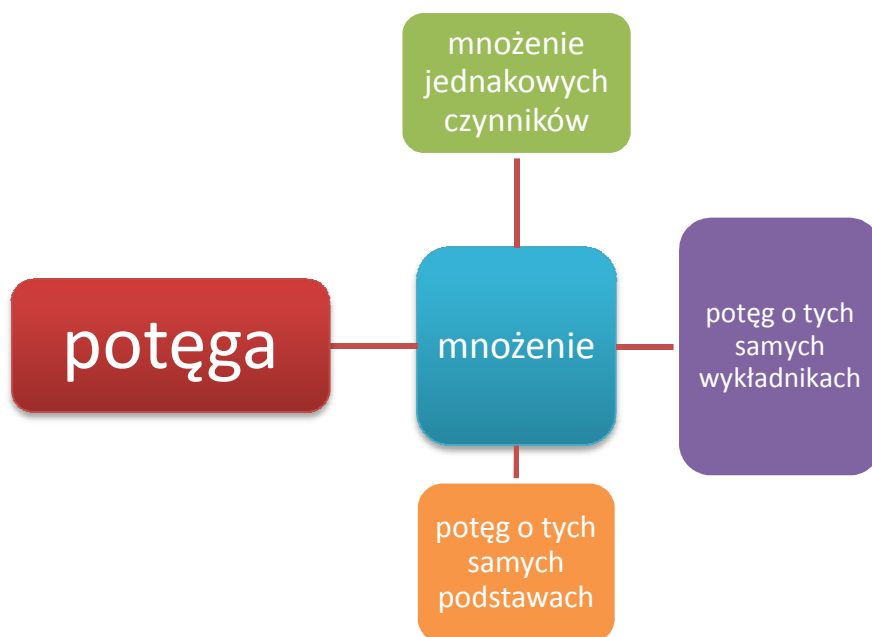
Zastosowanie tej metody świetnie nadaje się przy powtórce rozdziału, bądź powtórce przekrojowej według określonych haseł np.:

**Hasło główne: potęga**

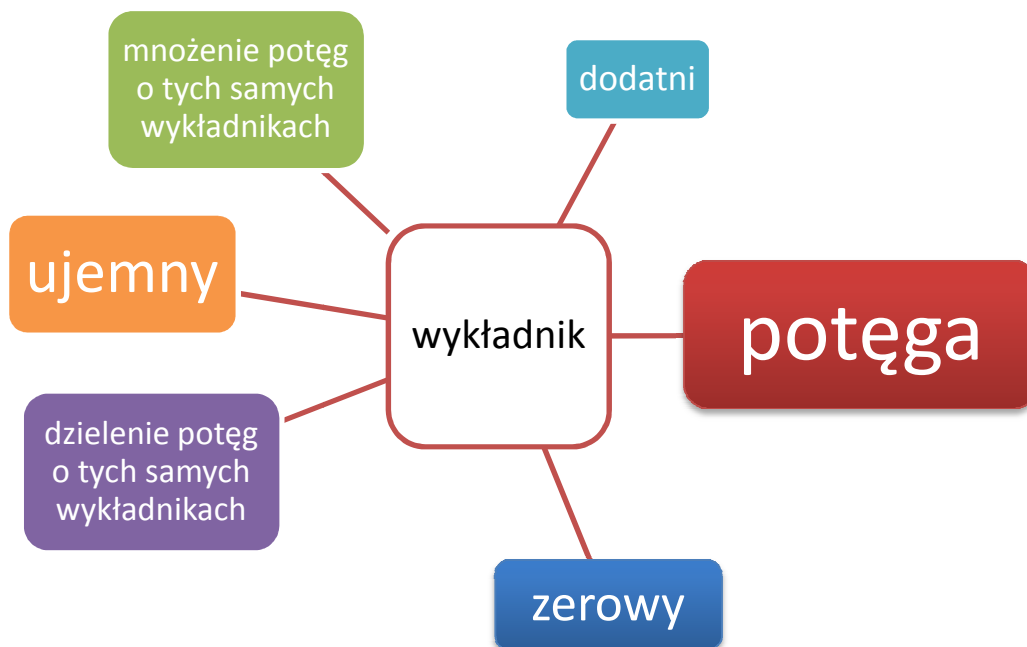
1. Uczniowie (praca wspólna) wypowiadają dowolne skojarzenia związane z pojęciem potęgi.



2. Uczniowie wybierają skojarzenia związane z matematyką i dopisują kolejne rozgałęzienia np.:
- a. **mnożenie** – zapisują skojarzenia związane z mnożeniem



b. **wykładnik** – uczniowie zapisują skojarzenia związane z wykładnikiem



To nauczyciel decyduje, w którym momencie tworzenia mapy podzieli klasę na zespoły. Dalszą część mapy uczniowie opracowują już w grupach. Po zakończeniu pracy, każda grupa prezentuje swoje odgałęzienie mapy.

**Drama** – jest uważana, za jedną z najbardziej efektywnych metod aktywizujących. Drama angażuje ucznia na trzech płaszczyznach: fizycznym, emocjonalnym i intelektualnym. Drama może przybierać postać bardzo rozbudowanej inscenizacji lub krótkiego monologu.

➔ **Drama na lekcji matematyki**

Uczniowie układają dialogi do wybranych inscenizacji, przygotowują dekoracje, stroje i prezentują na lekcji, na zebraniu rodziców, festynie, w dniu święta szkoły. w formie dramy można przedstawić życie i osiągnięcia Pitagorasa, własności czworokątów, liczbę  $\pi$ .

Dramę w formie krótkiej można zastosować przy sprawdzaniu, czy z danych odcinków można zbudować trójkąt.

○ **Gry i zabawy dydaktyczne**

**Domino** – gra, w której używa się płytek nazywanych kamieniami. Każda płytką podzielona jest na dwa kwadratowe pola z zaznaczonymi oczkami. Kamienie dokładane są tak, aby stykające się pola miały taką samą liczbę oczek. Jeśli kolejny gracz nie posiada kamienia, który mógłby dołożyć według podanej zasady, dobiera kamień z pozostałej na stole puli. Najpopularniejsza wersja składa się z 28 kamieni: wszystkie kombinacje liczb od 0 (tzw. „mydło”) do 6.



## → Domino na lekcji matematyki

Tradycyjna gra w domino daje nieograniczone możliwości stosowania jej przy rachunku pamięciowym, utrwaleniu zapisywania i odczytywania wyrażeń algebraicznych, działaniach na potęgach, procentach itd. Interesującą odmianą tradycyjnego domina może być domino trójkątne, w którym rolę kamieni pełnią trójkąty równoboczne podzielone na trzy pola. Bardzo dużą rolę w uczeniu się pełni domino samodzielnie wykonane przez ucznia np. własności potęg lub pierwiastków, własności czworokątów, bryły i wzory na obliczanie pola powierzchni lub objętości itp.

**Kółko i krzyżyk** – najbardziej popularna wersja gry odbywa się na polu o wymiarach 3x3. Uczestnikami gry są dwie osoby. Zajęte przez siebie pole jeden gracz oznacza kółkiem, a drugi krzyżykiem (znaki wybiera się w drodze losowania). Gra polega na tym, że uczestnicy na zmianę wybierają pola, na których postawią swój znak. Wygrywa ten gracz, który pierwszy ustawi na trzech polach w jednej linii swoje znaki.

## → Kółko i krzyżyk na lekcji matematyki

Tradycyjną liczbę pól można w dowolny sposób modyfikować. w grze uczestniczą dwie osoby, dwie grupy itd. Na każdym polu zapisane jest działanie np. na potęgach. Uczestnicy gry na zmianę wybierają pole, wykonują działanie. Jeżeli działanie wykonane jest dobrze gracz rysuje na tym polu swój znak. Jeżeli działanie wykonane jest błędnie swój znak stawia przeciwnik. Wygrywa ten gracz (lub grupa), który pierwszy ustawi na trzech polach w jednej linii swoje znaki.

Gra kółko i krzyżyk świetnie nadają się do doskonalenia działań pamięciowych. Rozwijają spostrzegawczość, uczą przewidywania i planowania ruchu w taki sposób, aby zablokować ruch przeciwnika.

**Wykreślanki** – rozwiązanie wykreślanki polega na odnalezieniu w diagramie wszystkich powiązanych ze sobą tematycznie wyrazów lub wyrazów umieszczonych obok diagramu. Wyrazy mogą być umieszczone w diagramie pionowo, poziomo, na przekątnych, wprost lub wspak. Dana litera może wchodzić w skład kilku słów. Wykreślanki rozwijają percepcję wzrokową i ćwiczą koncentrację.

## → Wykreślanki na lekcji matematyki

Metoda wykreślanki świetnie nadaje się do powiązania matematyki z innymi przedmiotami. Diagram wykreślanki należy tak dobrać, aby litery pozostałe po wykreśleniu z diagramu np. nazw brył, których siatki przedstawione są na rysunku, czytane kolejno utworzyły hasło powiązane z przyrodą, geografią czy nauką dla bezpieczeństwa.

**Rebus** – to łamigłówka składająca się z odpowiednio ułożonych rysunków, napisów i znaków. Rozwiązanie rebusu polega na odczytaniu zaszyfrowanego hasła.



## → Rebusy na lekcji matematyki

Rebusy można wykorzystać na początku lekcji w celu sformułowania krótkiego tematu zajęć. Rebus może rozwiązywać każdy indywidualnie lub klasa podzielona jest na zespoły i każdy zespół odczytuje część hasła.

**Krzyżówki** – to jedno z ćwiczeń intelektualnych polegających na odgadnięciu określenia opisanego za pomocą słów i wpisaniu go w odpowiednie pola krzyżówki. Litery z oznaczonych pól czytane kolejno tworzą hasło będące rozwiązaniem krzyżówki.

## → Krzyżówki na lekcji matematyki

Krzyżówki mogą być słowne, gdy do diagramu wpisuje się wyrazy lub liczbowe, gdy do diagramu wpisuje się wyniki działań. Rozwiązywanie krzyżówek w dużym stopniu wpływa na pamięć i sprawność umysłową, kształtuje wyobraźnię, doskonali zdolność kojarzenia. Krzyżówki liczbowe bardzo dobrze sprawdzają się w utrwalaniu działań na liczbach wymiernych, potęgach, pierwiastkach.

Krzyżówki matematyczne można wykorzystać do połączenia matematyki z treściami ekologicznymi lub hasłami z innych przedmiotów.

**Memory** – to klasyczna gra znana chyba wszystkim. Nazwa pochodzi od angielskiego słowa memory – czyli pamięć. Gra polega na łączeniu w pary, zapamiętaniu gdzie ukryte są takie same obrazki. Gra memory rozwija pamięć i koncentrację.

## → Memory na lekcjach matematyki

Małą liczbę kart do gry (maksymalnie 9) można wykorzystać do utrwalenia wiadomości np. nazwa bryły – rysunek, rysunek bryły – wzór na pole powierzchni.

**Prace długoterminowe i projekty** – realizacja prac długoterminowych i projektów wymaga od ucznia aktywności w wielu dziedzinach. Metoda ta kładzie nacisk na samodzielną pracę uczniów i uczy korzystania z różnych źródeł informacji. w pracy samodzielnej uczniowie uczą się odpowiedzialności, podejmowania decyzji, dokonywania samooceny. w pracy grupowej rozwijają się umiejętności podejmowania decyzji w grupie, rozwiązywania konfliktów, wyrażania własnych opinii, słuchania innych osób, poszukiwania kompromisów, dyskusowania, dokonywania oceny pracy swojej i innych.

**Prace długoterminowe** – Uczniowie wspólnie z nauczycielem ustalają temat do realizacji, jego założenia, cele, czas przeznaczony na jego realizację, terminy spotkań oraz kryteria jego oceny.

Przygotowanie i realizacja prac długoterminowych umożliwia uczniowi kształtowanie umiejętności planowania i organizacji pracy, korzystania z różnych źródeł informacji, dzielenie się zakresem zadań, podejmowania decyzji.



## Propozycja tematów prac długoterminowych

Proponowany temat	Sposób realizacji
Przekazywanie informacji	przekaz słowny, piktogramy, różne sposoby zapisywania liczb, alfabet Morse'a, Braille'a, tabelki, wykresy, diagramy, alfabet dla głuchoniemych itp.
Liczba $\pi$	jak się ją wyznacza, sposoby obliczania przybliżeń liczby $\pi$ , z jakimi figurami jest związana, liczba $\pi$ w poezji, sposoby zapamiętywania kolejnych cyfr przybliżenia liczby $\pi$ , sprawdzanie częstotliwości występowania poszczególnych cyfr w rozwinięciu dziesiętnym liczby $\pi$
Symetria na co dzień	symetria w przyrodzie, w architekturze, w nauce, w muzyce
Liczba $\sqrt{2}$	sposób wyznaczania przybliżeń liczby $\sqrt{2}$ , konstrukcja odcinka o długości $\sqrt{2}$ , zastosowanie $\sqrt{2}$ w formacie papieru, w muzyce, fizyce i w matematyce
Bryły wokół nas	przykłady przedmiotów i budowli kształtem przypominających bryły, sposoby obliczania pola powierzchni i objętości brył, praktyczne zastosowanie umiejętności obliczania pola i objętości brył

### Projekty

Realizacja celów projektu, sprzyja wszechstronnemu rozwojowi ucznia, doskonaleniu pracy w zespole, braniu odpowiedzialności za wykonaną pracę, poszukiwania informacji z różnych dziedzin. Realizacja projektu przebiegać będzie „od zera do końcowego efektu”. w pierwszej fazie uczniowie wspólnie ustalają np. za pomocą mapy myśli co jest potrzebne w pierwszej kolejności do realizacji projektu, od czego zacząć, na co zwrócić uwagę. Ustalają i opracowują kolejne etapy realizacji, obliczają przewidywane koszty, typują instytucje, do których powinni się udać w celu uzyskania odpowiednich informacji itp. w wyznaczonym czasie składają sprawozdanie z kolejnych etapów realizacji. Uwieńczeniem projektu może być plansza, plakat, album, film itp. końcowe efekty będą prezentowane na szkolnej wystawie.

Oto przykłady projektów i działań poza szkolnych, którego mogą realizować uczniowie w gimnazjum

Przykładowy temat projektu	Sposób realizacji i przykładowe zadania do wykonania
Plac zabaw dla skrzata	Przy planowaniu budowy placu zabaw należy dokonać wyboru miejsca, dowiedzieć się czy potrzebne jest zezwolenie na budowę, jak duży będzie plac, ogrodzony, czy nie, jakie rośliny będą posadzone, jakie sprzęty będą zainstalowane, skąd wziąć piasek do piaskownicy i jak go przewieźć, planowanie kosztów itp.
Mój ogród	Planujemy założenie ogrodu, przywiezienie ziemi, jaka ziemia jest odpowiednia, czy można wybudować

	altankę, czy potrzebne jest zezwolenie, jak będzie kubatura altany, jakie rośliny, doprowadzenie wody i prądu, opłata za media itd.
Podróż na dwóch kółkach	Planujemy wycieczkę rowerową, wybór miejsca, koszt rowerów, czy każdy może zorganizować wycieczkę rowerową, ilu opiekunów, gdzie nocleg – w hotelu czy na polu biwakowym, wyżywienie, długość trasy, planowanie wydatków itp.
Mój mały biznes	Planujemy otworzenie biznesu, sklep może działalność internetową, jakie potrzebne są zezwolenia, opłaty, koszt sprzętu, lokalizacja, jaka działalność może prowadzić nastolatek, jakie podatki, planowanie kosztów itd.

Aby realizacja projektu odniosła pożądany efekt warto porozmawiać z uczniami jakie tematy projektów chcieliby realizować, co ich interesuje.

Warto pamiętać, że uczeń będzie aktywny, wtedy gdy:

- ma jasno sprecyzowany cel,
- są uwzględniane jego potrzeby i zainteresowania,
- wie, że ma prawo do błędu, że nie będzie krytykowane, a w razie konieczności otrzyma pomoc ze strony nauczyciela lub kolegi z klasy,
- bierze udział w podejmowaniu decyzji,
- jego wysiłek jest zauważany i doceniany na każdym etapie realizacji zadania.

## VII. Opis założonych osiągnięć ucznia i propozycje metod ich oceny

Ocenianie należy traktować jako składnik procesu nauczania i uczenia się. Oceniać to znaczy rozpoznawać postępy ucznia w stosunku do wymagań edukacyjnych. Wskazywać co zostało rozwiązane poprawnie, co należy doskonalić, a zauważone braki w wiadomościach i umiejętnościach wykorzystywać do doskonalenia procesu edukacyjnego. Ocena spełnia przede wszystkim funkcję informacyjną o postępach ucznia, trudnościach, uzdolnieniach dla samego ucznia jak i jego rodziców. Ocena to również funkcja metodyczna pozwalająca nauczycielowi na ocenę trafności doboru metod i form pracy jak i analizie i samooceny pracy nauczyciela. Ocena jest instrumentem wspierającym mocno proces kształcenia. Jednak należy pamiętać, że ocenianie jest dużym przeżyciem dla ucznia, a ocena może zachęcić ucznia do dalszej pracy, bądź całkowicie zniechęcić go do dalszej nauki. Dlatego oceniając ucznia należy pamiętać, że ocenianie ma:

- dać uczniowi rzetelną informację o stanie jego wiedzy, a także w przypadku wystąpienia braków wskazaniu sposobów ich niwelowania,
- być ukierunkowane na dalszy jego rozwój intelektualny,
- mobilizować ucznia do dalszej pracy,
- uwzględniać zaangażowanie i wysiłek wkładany w wykonanie zadań,
- nie krytykować źle wykonanych zadań, tylko wskazywać na popełnione błędy,
- ma sprzyjać posługiwaniu się matematyką w otaczającej ucznia rzeczywistości.

Ważnym w procesie oceniania jest ocenianie uczniów z dysfunkcjami i zaległościami, w którym powinno się uwzględnić elementy:

- budowanie w uczniach poczucia własnej wartości,
- tworzenie takich sytuacji, by uczniowie sami korygowali popełnione przez siebie błędy,
- unikanie sytuacji zagrożenia np. zmuszanie do natychmiastowej odpowiedzi.

Jednakże najważniejszym elementem oceniania jest jego systematyczność i wszechstronność oceniania.

Ocenie winno podlegać:

- odpowiedzi ustne, które sprawdzają wiadomości ucznia jednocześnie pozwalają na kształcenie umiejętności stosowania języka matematycznego, precyzyjnego wyrażania myśli, a przede wszystkim umożliwiają bliższy kontakt ucznia i nauczyciela,
- kartkówki, które pozwalają na sprawdzenie systematyczności pracy ucznia oraz stopień opanowania materiału,
- sprawdziany, które pozwalają na sprawdzenie wiadomości i umiejętności po danym dziale, a które kształcą umiejętność pisemnego przedstawiania toku rozumowania w rozwiązywanych problemach,

- prace domowe, w których zwracamy uwagę na prawidłowe lub nietypowe rozwiązanie, wykorzystanie źródeł informacji, estetykę wykonania, a także wkład pracy wniesiony w rozwiązanie zadania.

Nauczyciel winien poinformować uczniów i ich rodziców o sposobach oceniania i wymaganiach programowych zawartych w wewnątrzszkolnym systemie oceniania oraz w przedmiotowym systemie oceniania.

## Ogólne kryteria oceniania na poszczególne oceny:

Ocenę **celującą** otrzymuje uczeń, który:

- opanował wiedzę określoną w podstawie programowej oraz wykracza swoimi umiejętnościami i wiadomościami poza nią,
- posiada umiejętność analizy problemu i w sposób twórczy go rozwiązuje, potrafiąc odkrywać nowe, oryginalne sposoby rozwiązywania zadań,
- potrafi stawiać hipotezy i dokonywać ich uogólnień,
- podczas rozwiązywania problemów i zadań operuje językiem matematycznym,
- uczestniczy w konkursach matematycznych odnosząc w nich sukcesy.

Ocenę **bardzo dobrą** otrzymuje uczeń, który:

- opanował wiedzę w pełnym zakresie określoną w podstawie programowej,
- sprawnie posługuje się pojęciami z zakresu realizowanego programu,
- potrafi analizować problem i rozwiązać go,
- potrafi rozwiązywać zadania wymagające stosowania matematyki w innych dziedzinach,
- poszukuje innych sposobów rozwiązywania tego samego zadania.

Ocenę **dobrą** otrzymuje uczeń, który:

- opanował wiedzę określoną w podstawie programowej,
- potrafi stosować w sytuacjach praktycznych pojęcia matematyczne,
- potrafi samodzielnie zapisać podane ogólne rozumowanie,
- potrafi zastosować metody pomagające rozwiązaniu typowych zadań, w tym zadań łączących wiadomości z kilku działów programu,
- potrafi samodzielnie rozwiązać zadanie, których tekst nie sugeruje metody rozwiązania.

Ocenę **dostateczną** otrzymuje uczeń, który:

- nie w pełni opanował treści przewidziane w podstawie programowej,
- potrafi powtórzyć podane ogólne rozumowanie prowadzące do rozwiązywania zadań,
- zna algorytmy pomagające w układaniu planu rozwiązania zadania,
- potrafi wysnuć proste wnioski wynikające z rozwiązanych zadań,
- potrafi naśladować podane rozwiązanie w analogicznej sytuacji,
- potrafi dokonać analizy danych w zadaniu o średnim stopniu trudności.



Ocenę **dopuszczającą** otrzymuje uczeń, który:

- w stopniu ograniczonym opanował treści przewidziane w podstawie programowej,
- posiada braki w wiadomościach i umiejętnościach, ale nie przekreślają one możliwości dalszego kształcenia,
- zna podstawowe algorytmy pomagające w układaniu planu rozwiązania zadania, ale stosuje je przy pomocy nauczyciela,
- zadania o średnim poziomie rozwiązalności rozwiązuje z pomocą nauczyciela,
- potrafi samodzielnie rozwiązać proste zadania.

Ocenę **niedostateczną** otrzymuje uczeń, który nie opanował treści przewidzianych w podstawie programowej potrzebnych do dalszego kształcenia. Nie potrafi rozwiązać zadań nawet z pomocą nauczyciela. Nie potrafi ułożyć planu rozwiązania zadania oraz nie potrafi rozwiązać prostego zadania.

## Osiągnięcia uczniów

Szczegółowe cele edukacyjne w programie „*Moja matematyka*” zostały ujęte w planach dydaktyczno – wynikowych w kolumnie „Przewidywane osiągnięcia uczniów” z podziałem dla ucznia z zaległościami, przeciętnego i zdolnego, szczegółowo ujęte na jakie umiejętności należy zwrócić uwagę w procesie kształcenia. Jednak nie wszystkie wiadomości i umiejętności ujęte w tabeli są ważne dla dalszego kształcenia w gimnazjum, dlatego w formie tabelarycznej ujęto umiejętności uczniów jakie winni oni nabyć po poszczególnych klasach.

## Podstawowe umiejętności uczniów po poszczególnych klasach:

Klasa I	Klasa II	Klasa III
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zapisuje i odczytuje liczby zapisane znakami rzymskimi.</li> <li>• Zaokrągla rozwinięcie dziesiętne liczb do wskazanego rzędu.</li> <li>• Zamienia ułamki dziesiętne skończone na ułamki zwykłe.</li> <li>• Zapisuje liczby wymierne w postaci rozwinięć dziesiętnych skończonych i nieskończonych.</li> <li>• Dodaje i odejmuje liczby wymierne</li> <li>• Oblicza iloczyn i iloraz liczb wymiernych</li> <li>• Zaznacza i odczytuje współrzędne punktów zaznaczonych na osi liczbowej.</li> <li>• Oblicza odległość liczb na osi liczbowej.</li> <li>• Zamienia procenty na ułamki i odwrotnie.</li> <li>• Oblicza procent liczby.</li> <li>• Stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym.</li> <li>• Odczytuje informacje z diagramu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zaznacza i odczytuje współrzędne punktów w prostokątnym układzie współrzędnych.</li> <li>• Oblicza wartość potęgi o wykładniku całkowitym.</li> <li>• Stosuje własności działań na potęgach.</li> <li>• Zapisuje liczby w notacji wykładniczej.</li> <li>• Oblicza wartość pierwiastków stopnia drugiego i trzeciego z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześcianami liczb wymiernych.</li> <li>• Mnoży i dzieli pierwiastki tego samego stopnia.</li> <li>• Dodaje, odejmuje i mnoży sumy algebraiczne.</li> <li>• Wyznacza ze wzoru wskazaną wielkość.</li> <li>• Zapisuje związki między nieznanymi wielkościami za pomocą układu równań.</li> <li>• Rozwiązuje układ równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomą.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Odczytuje z wykresu funkcji wartości dla danego argumentu.</li> <li>• Odczytuje z wykresu dla jakich argumentów funkcja przyjmuje wartości dodatnie, dla jakich ujemne, a dla jakich zero.</li> <li>• Odczytuje i interpretuje informacje opisujące zjawiska w gospodarce, przyrodzie oraz życiu codziennym przedstawione za pomocą wykresu funkcji.</li> <li>• Sporządza wykresy funkcji podanych nieskomplikowanym wzorem.</li> <li>• Oblicza pole powierzchni i objętość walca, stożka i kuli w zadaniach osadzonych w rzeczywistości.</li> </ul>





procentowego.

- Zapisuje zależności między wielkościami za pomocą wyrażeń algebraicznych.
- Rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą .
- Sprawdza, czy dana liczba spełnia równanie.
- Rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym stosując umiejętność rozwiązywania równań.
- Stosuje własności kątów wierzchołkowych, przyległych, odpowiadających i naprzemianległych.
- Korzysta z własności kątów i przekątnych w czworokątach.
- Oblicza obwód i pole trójkątów i czworokątów.
- Wskazuje oś i środek symetrii figury.
- Oblicza pole i objętość graniastosłupów w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym.

- Za pomocą układu równań opisuje i rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym.
- Odczytuje, interpretuje i przetwarza informacje przedstawione w postaci tabeli, diagramu słupkowego i kołowego.
- Oblicza długość okręgu, pole koła, pierścienia kołowego i wycinka kołowego.
- Stosuje twierdzenie Pitagorasa do rozwiązywania zadań w sytuacjach praktycznych.
- Oblicza pole i objętość ostrosłupa w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym.



## VIII. Bibliografia:

1. A. Trawka, G. Pauli; „Technologie informacyjne i edukacja multimedialna w praktyce szkolnej” – OFEK; Warszawa 2008.
2. E. Brudnik, A. Moszyńska, B. Owczarska; „Ja i mój uczeń pracujemy aktywnie”; Kielce 2000.
3. M. Wójcicka; „Wybrane metody i techniki aktywizujące. Zastosowania w procesie nauczania i uczenia się matematyki”, Warszawa 2004.