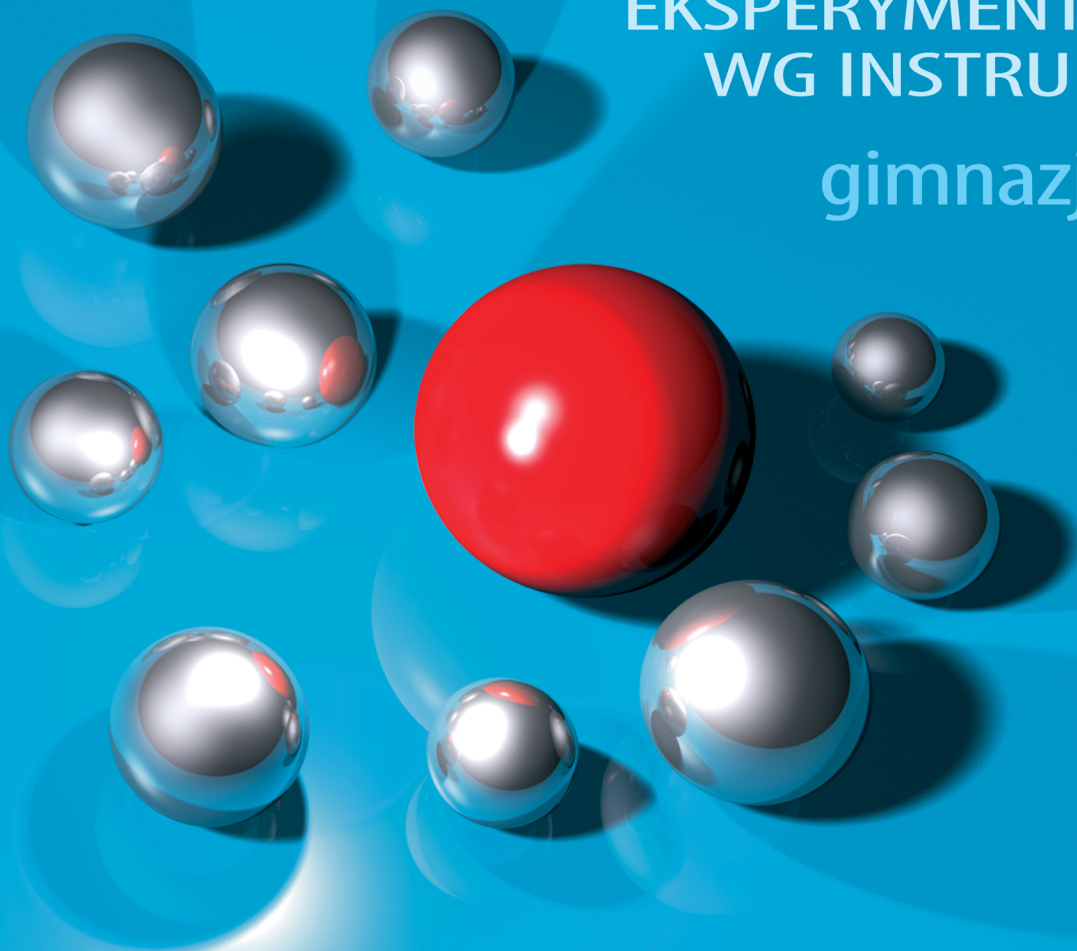


INTERBLOK



Scenariusze interdyscyplinarnych zajęć blokowych

REALIZACJA
EKSPERYMENTÓW
WG INSTRUKCJI
gimnazjum



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Człowiek - najlepsza inwestycja!



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Scenariusze interdyscyplinarnych zajęć blokowych

Realizacja eksperymentów według instrukcji

Załącznik nr 1 do Programu INTERBLOK



Kraków 2013



Załącznik do

**INTERdyscyplinarnego programu nauczania BLOKowego przedmiotów matematyczno-
-przyrodniczych i informatyki w gimnazjum.**

Program nauczania zgodny z podstawą programową obowiązującą od 1 września 2009 r.

Autorzy scenariuszy:

Zdzisław Bednarek, Halina Bochniak, Małgorzata Grabis, Anna Korska, Władysława Sikora,
Marcin Stobiński, Jacek Ślósarz, Agata Twardowska

Recenzenci:

Barbara Celarek, Grażyna Kwiecińska, Jerzy Lackowski, Elżbieta Obal-Dyrek,
Maria Rozenbajgier

Korekta językowa:

Tomasz Radochoński

Projekt okładki:

Artur Młynarz

Skład, łamanie i przygotowanie do druku:

Wydawnictwo Szkolne Omega, 30-552 Kraków, ul. Wielicka 44c

ISBN: 978-83-7267-551-4

ISBN: 978-83-7267-554-5

Program opracowany w ramach realizacji Projektu „INTERBLOK”:

Beneficjent: Samodzielne Koło Terenowe nr 64 Społecznego Towarzystwa Oświatowego
w Krakowie, ul. Stradomska 10, 31-058 Kraków

Dane POKL: Priorytet III, Działanie 3.3, Konkurs 4/POKL/2009

Numer Projektu: WND-POKL.03.03.04-00-072/10

Numer Umowy: POKL.03.03.04-00-072/10-00 z dnia 08.10.2010

Okres realizacji Projektu: 01.07.2010–30.06.2013



**Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego**

Propozycje eksperymentów do realizacji według instrukcji

Lp.	Klasa	Miesiąc	Temat zajęć blokowych
1	1	wrzesień	Jak wyznaczyć kierunek północny?
2	1	wrzesień	Jakie substancje przewodzą prąd elektryczny.
3	1	wrzesień	Życie w kropli wody i proste przyrządy optyczne.
4	1	październik	Jak wykonać mapę hipsometryczną?
5	1	październik	Waga Leonardo da Vinci.
6	1	październik	Doświadczalne sprawdzanie jednorodności budowy różnych materiałów
7	1	listopad	Czy kontynenty na mapie mają zawsze taki sam kształt?
8	1	listopad	Podnośnik.
9	1	listopad	Tajemnice ukryte w sklejonym pasku papieru.
10	1	grudzień	Błona z mydlin.
11	1	grudzień	Kuchnia od kuchni – zabawy ze skrobią.
12	1	styczeń	Badanie odczynu różnych substancji za pomocą wskaźników kwasowo-zasadowych.
13	1	styczeń	Otrzymywanie wskaźników kwasowo-zasadowych. Fenoloftaleina jako atrament sympatyczny.
14	1	luty	Oddychanie.
15	1	luty	Porównanie gęstości kości ptaka i ssaka.
16	1	marzec	Co kryje twierdzenie Pitagorasa?
17	1	marzec	Jak powstają skały osadowe?
18	1	marzec	Konwekcja
19	1	kwiecień	Obieg wody i materii w dorzeczu.
20	1	kwiecień	Projektowanie puzzli.
21	1	kwiecień	Jakie geny – takie dziecko.
22	1	maj	Wytrącanie osadów nierozpuszczalnych soli.
23	1	maj	Jak przeciąć płomień?
24	1	maj	Sprawdź doświadczalnie: Co wspólnego z „boską proporcją” ma matematyka i inne dziedziny życia.
25	1	maj	Wykrywanie cukrów. Hydroliza sacharozy oraz skrobi.



1.

JAK WYZNACZYĆ KIERUNEK PÓŁNOCNY?

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Geografia	Mapa – umiejętności czytania, interpretacji i posługiwania się mapą Uczeń: ◆ posługuje się skalą mapy do obliczenia odległości w terenie ◆ posługuje się w terenie planem
Fizyka	Magnetyzm Uczeń: ◆ opisuje zachowanie igły magnetycznej w obecności magnesu oraz zasadę działania kompasu ◆ opisuje oddziaływanie magnesów na żelazo
Matematyka	Liczby wymierne dodatnie Uczeń: ◆ stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, w tym do zamiany jednostek (jednostek prędkości, gęstości itp.) Liczby wymierne (dodatnie i niedodatnie) Uczeń: ◆ dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli liczby wymierne
Zajęcia techniczne	Uczeń: Bezpiecznie posługuje się narzędziami i przyrządami modelarskimi ◆ posługuje się narzędziami do precyzyjnej obróbki ręcznej: drewna, metali, tworzyw sztucznych, papieru ◆ montuje modele z drewna, papieru, tworzyw sztucznych, metali

2. Kształcone kompetencje

- ◆ kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
- ◆ umiejętność uczenia się.

3. Cele zajęć blokowych

- ◆ wykonywanie kompasu wodnego,
- ◆ poznanie sposobów wyznaczania kierunku północnego w nocy i w dzień,
- ◆ wyznaczanie kierunku północnego przy pomocy kompasu,
- ◆ wykonanie planu sali lekcyjnej w skali.



4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ◆ wyjaśnia zasadę działania kompasu,
- ◆ wykonuje kompas wodny,
- ◆ opisuje zachowania igły magnetycznej w obecności magnesu, metalu,
- ◆ wyjaśnia, w jaki sposób można wyznaczyć kierunek północny bez użycia kompasu i GPS,
- ◆ wyznacza kierunek północny przy pomocy kompasu,
- ◆ wykonuje plan sali lekcyjnej w skali 1:100.

5. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk na 2 osoby
1	instrukcja nr 1 – „Jak działa kompas?”	1
2	instrukcja nr 2 – „Jak wyznaczyć kierunek północny bez użycia kompasu?”	1
3	busola lub kompas	1 (jeżeli to niemożliwe to minimum 1 na salę)
4	taśma miernicza lub metr i linka (sznurek)	1
5	magnes	1
6	duża igła do szycia	1
7	talerzyk lub miseczka (nie może być metalowa)	1
8	woda	0,5 litra
9	metalowy przedmiot	1
10	karta pracy	1
11	papier do ksero A4	2
12	„koszulki” do pakowania materiałów dla uczniów	1
13	kalkulator	1
Inne materiały przygotowane przez nauczyciela		
1	zapasowe magnesy	
2	dodatkowe karty pracy	
3	zapasowe ołówki, gumki, temperówki, linijki	

6. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki, schematy, fotografie, linki do WWW itp.)	Czas trwania w min
1	Zapoznanie uczniów z tematem zajęć.		3 min
2	Podział uczniów na dwuosobowe zespoły. Rozdanie uczniom kompletu materiałów.	Rozdanie uczniom kart pracy wraz z instrukcją nr 1 i 2.	2 min
3	Zapoznanie się uczniów z poleceniami zawartymi w karcie pracy.	Nauczyciel powinien sprawdzić, czy wszyscy zrozumieli instrukcję.	2 min
4	Zapoznanie się uczniów z instrukcją nr 1 „Jak działa kompas?”		5 min
5	Wykonanie ćwiczenia nr 1-3.	Pomoc uczniom, którzy nie potrafią samodzielnie wykonać pracy.	10 min
6	Pomiar sali przy pomocy taśmy mierniczej (lub metra oraz linki lub sznurka).	Jeżeli grupa uczniów jest bardzo liczna, można im podać wymiary sali.	5 min
7	Wyznaczanie kierunku północnego w sali lekcyjnej.	Jeżeli w szkole jest tylko 1 kompas, należy zorganizować tak pracę uczniów, aby grupy wyznaczały kierunek północny w ustalonej kolejności.	5 min
8	Wykonanie planu sali lekcyjnej w skali 1:100.	Pomoc uczniom, którzy nie potrafią samodzielnie wykonać pracy.	15 min
9	Wykonanie kompasu wodnego. Sprawdzenie, czy prawidłowo wskazuje kierunek północny.	Pomoc uczniom, którzy nie potrafią samodzielnie wykonać pracy.  Autor: Ewa Głuc; Gimnazjum nr 10 im. I.J. Paderewskiego w Gliwicach	10 min
10	Sprawdzenie, jak zachowuje się namagnesowana igła w obecności metali, magnezu. Zapisanie obserwacji.	Pomoc uczniom, którzy nie potrafią samodzielnie wykonać pracy.	10 min
11	Zapoznanie się z innymi metodami wyznaczania kierunku północnego wg instrukcji nr 2: „Jak wyznaczyć kierunek północny bez użycia kompasu?”.	Pomoc uczniom, którzy nie potrafią samodzielnie wykonać pracy.	10 min

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

12	Wykonanie ćwiczenia nr 4.		5 min
13	Wypełnienie ankiety, karty samooceny ucznia, analiza kosztów przeprowadzenia ćwiczenia.		5 min
14	Podanie uczniom tematu następnych zajęć oraz materiałów potrzebnych na następna lekcję.		3 min
Całkowity czas trwania jednostki			90 min

7. Obudowa do zajęć blokowych

- Instrukcja nr 1 „Jak działa kompas?”
- Instrukcja nr 2 „Jak wyznaczyć kierunek północny bez użycia kompasu?”
- Klucz odpowiedzi do ćwiczeń 1–4.

Instrukcja nr 1

„Jak działa kompas?”

Kompas magnetyczny – przyrząd służący do wyznaczania kierunku północnego. Kompas składa się z lekkiego magnesu (tzw. igły magnetycznej) ułożonego na pionowej osi oraz tarczy z podziałką kątową (tzw. róży kompasowej). Współczesne kompasy wypełnione są płynem (zwykle alkoholem), co zapobiega ciągłemu drganiu igły utrudniającemu odczyt. W kompasie wykorzystuje się zjawisko ustawiania się swobodnie zawieszonego magnesu (igły magnetycznej) wzdłuż linii pola magnetycznego. Igła magnetyczna zwraca się ku biegunowi magnetycznemu Ziemi i ustawia w linii północ-południe.

Magnesy szkolne, w tym i igły magnetyczne, malowane są od strony bieguna geograficznego północnego kolorem niebieskim, a południowego – czerwonym.

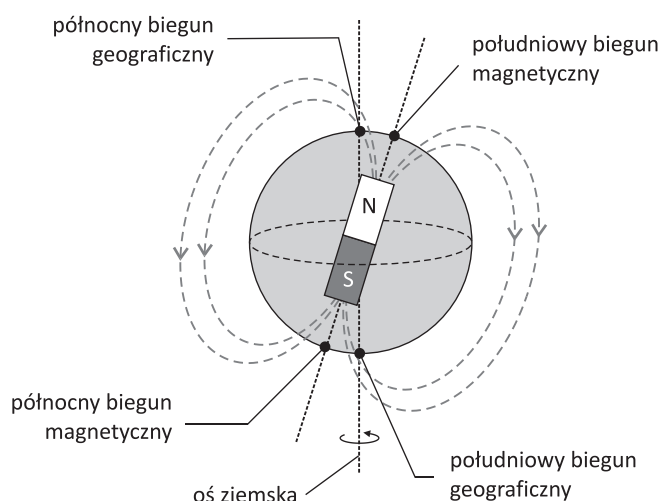
W rzeczywistości biegun geograficzny północny położony jest blisko bieguna magnetycznego południowego, a biegun geograficzny południowy blisko bieguna magnetycznego północnego.

Kompasy magnetyczne źle działają w pobliżu magnesów i przedmiotów ze stali oraz przewodów przewodzących prąd o dużym natężeniu, gdyż obiekty te zakłócają naturalne pole magnetyczne Ziemi, a w rezultacie zniekształcają wskazania kompasu. Do kompasów nie można też zbliżać ciał silnie naelektryzowanych.

Busola to kompas, który posiada dodatkowo urządzenia celownicze, umieszczone na ruchomym pierścieniu. Czasami w pokrywie busoli umieszczane jest lustro, które pomaga w jednoczesnym celowaniu i kontrolowaniu wskazań igły magnetycznej.

Ze względu na różne położenie biegunów magnetycznych i geograficznych, im większa szerokość geograficzna, tym większe odchylenie między południkiem geograficznym a magnetycznym, wskazywanym przez kompas i dlatego powyżej 85° N lub S przestają one spełniać swoje zadanie.

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



Dla ciekawych trochę historii:

Właściwości igły magnetycznej odkryto w Chinach. Chińczycy używali jej w postaci tzw. łyżki magnetycznej do przepowiedni i wróżb. Igła magnetyczna miała zwykle kształt małej rybki pływającej w naczyniu z wodą.

Później odkryto, że igła pozostawiona swobodnie zawsze ustawia się w linii północ-południe i zaczęto używać kompasu do nawigacji morskiej. Stało się to ok. IV wieku p.n.e.

Pierwsza wzmianka o użyciu w nawigacji igły magnetycznej, unoszącej się na wodzie w naczyniu, jest w chińskiej książce Zhu Yu *Pingzhou Ke Tan* z 1117, choć Shen Kua opisał kompas już w 1088 w *Meng Chi Pi Tan*.

W Europie pierwsza wzmianka o igle magnetycznej i jej wykorzystaniu w żegludze jest w *De naturis rerum* (O naturze rzeczy) Alexandra Neckamana, napisanej prawdopodobnie w 1190 roku w Paryżu.

Prawdziwy kompas (igła magnetyczna w pustym pudełku obracająca się na trzpieniu), znany jest w Europie od co najmniej roku 1300. W Chinach w takiej formie znany jest od przełomu XVI i XVII wieku.

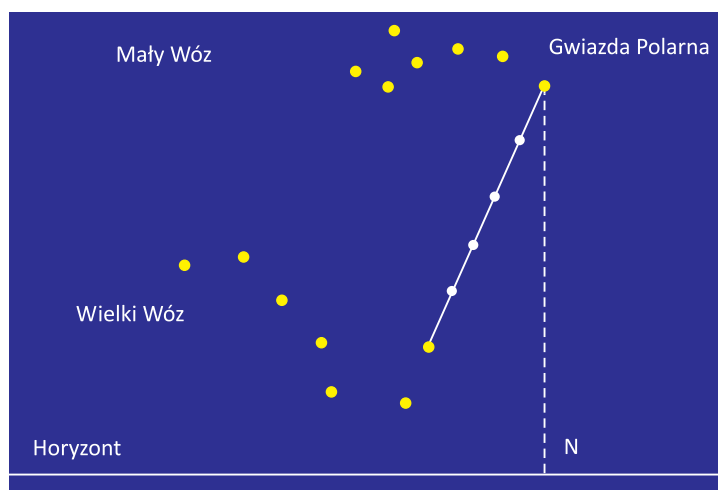
Źródło: http://pl.wikipedia.org/wiki/Kompas_magnetyczny

Instrukcja nr 2.

Jak wyznaczyć kierunek bez użycia kompasu?

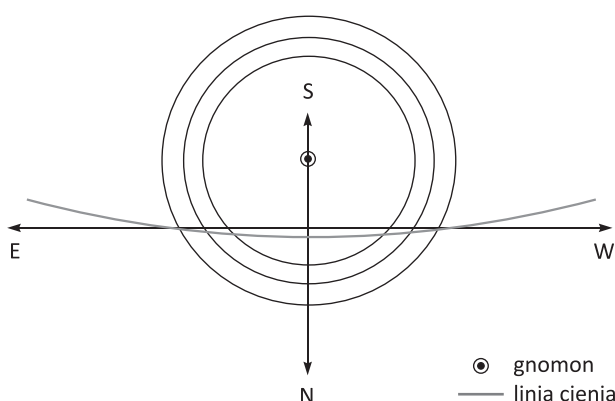
W czasie bezchmurnej **nocy** kierunek północny możemy wyznaczyć przy pomocy **Gwiazdy Polarnej**. Znajdziemy ją z łatwością, jeżeli najpierw odszukamy na niebie gwiazdozbiór Wielkiego Wozu (Wielkiej Niedźwiedzicy). Odległość między jego „tylnymi kołami”, odkładamy 5-krotnie ku górze i na końcu tego odcinka natrafiamy na jasną gwiazdę – to jest właśnie Gwiazda Polarna. Gwiazda Polarna, zwana też Północną, znajduje się na końcu „dyszla”

gwiazdozbioru Małego Wozu (Małej Niedźwiedzicy). Jej rzut na horyzont wskaże dokładnie północ.



W **dzień** mamy do wyboru więcej metod. Oto niektóre z nich:

- 1) **Najdokładniej kierunek północny możemy wyznaczyć przy pomocy gnomonu** (palika wbitego prostopadle do powierzchni Ziemi). Gnomon rzuca cień, który zmienia swoją długość, w zależności od położenia Słońca na niebie. W południe, gdy Słońce góruje, czyli znajduje się najwyżej nad horyzontem, jego cień jest najkrótszy i skierowany na północ (na półkuli północnej). Metoda ta jest czasochłonna i można ją stosować tylko w słoneczny dzień.



Wersja dla cierpliwych:

Aby wyznaczyć kierunek północny przy pomocy gnomonu, przed południem wbijamy w ziemię pionowo palik. Ze sznurka i patyczka robimy „cyrkiel” przywiązany do palika. Ustawiamy na nim odległość równą długości cienia i rysujemy okrąg. Skracając długość sznurka, rysujemy w jego wnętrzu kilka mniejszych okręgów. Obserwujemy koniec



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

cienia rzucanego przez gnomon. Gdy dotknie któregoś z narysowanych kół, zaznaczamy to miejsce. Obserwujemy zmiany długości cienia gnomonu. Cień ten będzie się stawał coraz krótszy, aż do czasu prawdziwego południa słonecznego. Po tym momencie cień gnomonu będzie się wydłużał. Kiedy cień gnomonu po raz drugi dotknie tego samego okręgu, zaznaczamy ten punkt. Linia prostą łączymy zaznaczone punkty, a następnie odszukujemy środek tych odcinków.

Wyznaczone środki łączymy z miejscem wbicia gnomonu. Otrzymana linia wyznacza kierunek północ – południe.

Wersja dla leniwych:

Cień gnomonu wskazuje kierunek północny o godzinie 12:00 czasu słonecznego miejscowego. W Polsce na naszych zegarkach jest czas urzędowy, w zimie środkowoeuropejski, a w lecie wschodnioeuropejski. Aby wyznaczyć kierunek północny musimy obliczyć, o której godzinie jest południe słoneczne w naszej miejscowości. Potrzebna jest nam do tego znajomość długości geograficznej naszej miejscowości.

Przykład: Dla miejscowości A o długości geograficznej 20°E obliczamy:

Czas zimowy: W strefie czasu środkowoeuropejskiego obowiązuje czas południka 15°E. Gdy w tej strefie czasowej zegarki pokazują 12:00 to na południku 15°E jest 12:00, ale na południku 20°E już 12:20 czasu słonecznego. Różnica długości geograficznej między tymi południkami wynosi bowiem 5°, co daje różnicę czasu równą 20 min. ($5^\circ \cdot 4 \text{ min} = 20 \text{ min}$). Górowanie Słońca, czyli południe słoneczne w miejscowości A jest zatem o godzinie 11:40. O tej godzinie cień gnomonu wskazuje dokładnie północ.

Czas letni: W strefie czasu wschodnioeuropejskiego obowiązuje czas południka 30°E. Gdy na południku 30°E jest godzina 12:00 to w miejscowości A jest dopiero godzina 11:20 czasu słonecznego. Południe słoneczne będzie dopiero za 40 minut, gdy zegarki wskażą godzinę 12:40.

Metody o mniejszej dokładności:

- 1) W dniach równonocy – 21 III i 23 IX o godzinie 6:00 Słońce jest dokładnie na wschodzie, o 12:00 na południu, a o 18:00 na zachodzie, oczywiście wg czasu słonecznego. O godz. 9:00 jest na południowym wschodzie, a o 15:00 na południowym zachodzie.

- 2) **Metoda z zegarkiem** (ze wskazówkami):

Wycelować wskazówkę godzinową w kierunku Słońca (można sobie pomóc przy tym cieniem zapalniczki przystawionej do czubka wskazówki).

Kąt zawarty między tą wskazówką, a cyfrą 12 na tarczy zegarka, dzielimy na połowę. Linia podziału wskazuje kierunek południowy.

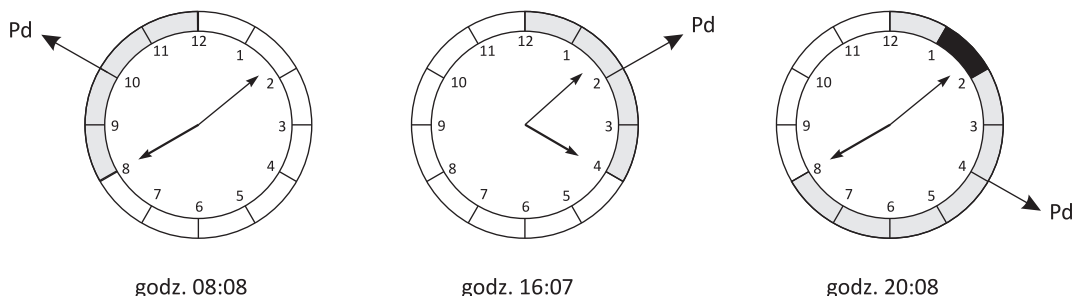
Pamiętajmy jednak, że aby ta metoda była dokładna, powinniśmy posłużyć się czasem miejscowym, czyli wyznaczonym dla miejscowego południka geograficznego.





CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Jak przejść na czas słoneczny miejscowy z urzędowego – patrz metoda z gnomonem, wersja dla leniwych.



- 3) Kierunek północny można też określić obserwując głązy, kamienie lub pnie drzew, które często pokryte są **mchami** i **porostami** (organizmy cieniophilne) właśnie od strony północnej. Ważne jest, aby znaleźć samotne drzewo - w gęstym lesie może się zdarzyć, że mech będzie występował z każdej strony pnia czy kamienia.
- 4) Słoje **drzew** są szersze od południa, podobnie gałęzie zazwyczaj obficie rosną od południa.
- 5) **Mrowisko** jest zakładane najczęściej od południowej strony pnia. Mrowisko od strony północnej jest bardziej nachylone, niż od strony południowej. Strona południowa jest bardziej płaska z tego powodu, aby promienie słoneczne mogły bardziej nagrzać całe mrowisko.
- 6) **Ptaki** zwykle budują swoje domki w taki sposób, aby wejście do nich znajdowało się po stronie wschodniej.



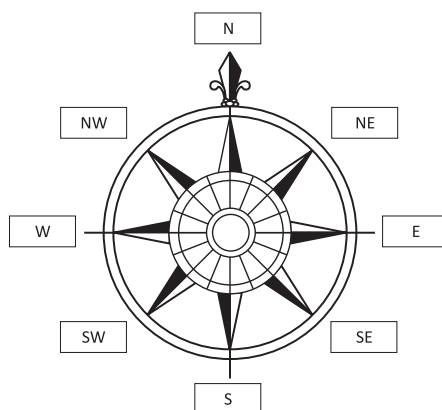
Klucz odpowiedzi

Ćwiczenie 1.

Każdy magnes ma dwa bieguny: północny i południowy. Biegun północny oznacza się umownie literą **...N...** (N/S) i kolorem **...niebieskim...** (niebieskim/czerwonym), natomiast biegun południowy – literą **...S...** (N/S) i kolorem **...czerwonym...** (niebieskim/czerwonym).

Igła magnetyczna kompasu (busoli) wskazuje swoim biegunem północnym **...południowy...** (północny/południowy) **biegun magnetyczny.**

Ćwiczenie 2.



Ćwiczenie 3.

SE

Ćwiczenie 4.

Cień gnomonu wskazuje północ w południe słoneczne wg czasu słonecznego.

W miejscowości położonej w Polsce na długości geograficznej 17°E południe słoneczne jest o godzinie:

A) w zimie: $17^{\circ}\text{E} - 15^{\circ}\text{E} = 2^{\circ}$; $2^{\circ} * 4 \text{ min} = 8 \text{ min}$ różnicy czasu. $12:00 - 8 \text{ min} = 11:52$

B) w lecie: $30^{\circ}\text{E} - 17^{\circ}\text{E} = 13^{\circ}$; $13^{\circ} * 4 \text{ min} = 52 \text{ min}$ różnicy czasu. $12:00 + 52 \text{ min} = 12:52$

8. Literatura uzupełniająca, zalecana podręczniki i artykuły

- 1) „Fizyka 2. Podręcznik dla gimnazjum” B. Gładyszewskiej, L. Gładyszewskiego i F. Jaśkowskiego wydawnictwa WSiP S.A.
- 2) http://pl.wikipedia.org/wiki/Kompas_magnetyczny



9. Karta pracy grupy

Nazwisko i imię:

Nazwisko i imię:

Temat zajęć: Jak wyznaczyć kierunek północny ?

1. Celem zajęć jest zapoznanie się z metodami wyznaczania kierunku północnego oraz wykonanie planu sali lekcyjnej.
2. Do określania kierunku północnego służy kompas lub busola, a także GPS. Zapoznajcie się z instrukcją nr 1 „Jak działa kompas?”, a później wykonajcie ćwiczenia nr 1–3.

Ćwiczenie nr 1.

Uzupełnijcie zdania wybierając prawidłowy wyraz lub symbol:

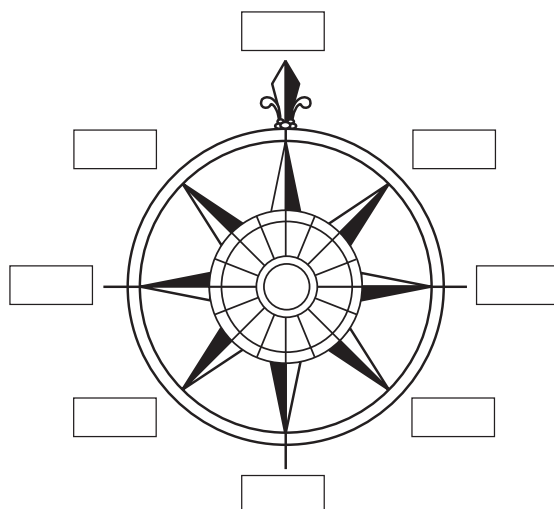
Każdy magnes ma dwa bieguny: północny i południowy. Biegun północny oznacza się umownie literą (N/S) i kolorem (niebieskim/czerwonym), natomiast biegun południowy – literą (N/S) i kolorem (niebieskim/czerwonym).

Igła magnetyczna kompasu (busoli) wskazuje swoim biegunem północnym (północny/południowy) biegun magnetyczny.

Ćwiczenie nr 2.

Znając położenie kierunku północnego, możemy wyznaczyć także pozostałe kierunki świata. Na rysunku, przedstawiającym różę wiatrów, wpiszcie kierunki świata, stosując międzynarodowe symbole. W legendzie wpiszcie przy symbolach ich polskie nazwy.

Uwaga: kierunek pośredni pomiędzy północą a wschodem to północny-wschód, a nie wschodnia – północ. Nazwy kierunków pośrednich zawsze zaczynają się od kierunku S lub N.



Legenda:



Ćwiczenie nr 3:

Czy spotkaliście się z nazwą azymut? **Azymut** to kąt zawarty pomiędzy kierunkiem północnym a kierunkiem marszu. Przy określaniu azymutu w terenie przydatna jest busola.

Podajcie, w jakim kierunku świata musi udać się turysta, który wyruszył ze schroniska na azymut 135° .

Odp.

3. Przy pomocy taśmy mierniczej lub metra dokonajcie pomiaru sali, w której są prowadzone zajęcia. Zapiszcie swoje wyniki.

4. Korzystając z kompasu, wyznaczcie kierunki świata w sali, w której są prowadzone zajęcia.
5. Na kartce papieru A4 wykonajcie plan Waszej sali lekcyjnej, w skali 1:100. Rysunek sali na wykonanym przez Was planie musi być prawidłowo zorientowany, zgodnie z kierunkami świata. Górna krawędź kartki, na której wykonaliście rysunek, musi wskazywać północ.
6. Wykonajcie kompas wodny:
- Będą potrzebne:
- ◆ głęboki talerzyk lub spodek,
 - ◆ trochę wody,
 - ◆ igła do szycia,
 - ◆ kawałek papieru, chusteczki higienicznej lub cienkiego styropianu,
 - ◆ magnes.

Do talerzyka wlewamy wodę. Chwytny igłę i przesuwamy po niej magnesem, trzymanym w drugiej dłoni. Ruchy pocierania wykonujemy cały czas w jednym kierunku, wracając do początkowego położenia po zatoczeniu szerokiego łuku, tak aby magnes był wówczas daleko od igły. Następnie wpinamy igłę w mały kawałek papieru (lub styropianu) i umieszczamy na wodzie. Igła będzie się obracać wraz z papierkiem, aż ułoży się w linii północ-południe.

Pamiętajmy, że im większego papierka użyjemy, tym bardziej utrudnimy igłę poruszanie się.

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

7. Czy Wasz kompas działa prawidłowo? Jeśli nie, wykonajcie ćwiczenie jeszcze raz.
8. Sprawdźcie, jak zachowuje się kompas wodny w obecności magnesu oraz przedmiotu metalowego. Zapiszcie swoje obserwacje.

9. Zapoznajcie się z innymi metodami wyznaczania kierunku północnego w terenie. Skorzystajcie z instrukcji nr 2 „Jak wyznaczyć kierunek północny bez użycia kompasu?”

Ćwiczenie 4.

Korzystając z metody wyznaczania kierunku północnego przy pomocy gnomonu **wersja dla leniwych**, obliczcie o której godzinie cień gnomonu wskazuje północ w miejscowości położonej w Polsce na długości geograficznej 17°E.

Koszty pomocy dydaktycznych:

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu dla grupy dwuosobowej	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
1	ksero Instrukcji nr 1 „Jak działa kompas?”	1	10 gr	10 gr
2	ksero Instrukcji nr 2 „Jak wyznaczyć kierunek północny bez użycia kompasu?”	1	20 gr	20 gr
3	ksero karty pracy	1	30 gr	30 gr
4	kartki A4	2	2 gr	4 gr
5	„koszulki” do pakowania materiałów dla uczniów	1	7 gr	7 gr
Suma kosztów				71 gr

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Szacunkowy koszt pracy

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobogodziny pracy (zł)	Koszt (zł)
1	Wykonanie ćwiczenia nr 1–3.	0,16	2	0,32	15	4,8
2	Pomiar sali.	0,1	2	0,2	15	3,0
3	Wyznaczanie kierunku północnego w sali lekcyjnej.	0,1	2	0,2	15	3,0
4	Wykonanie planu sali lekcyjnej w skali 1:100.	0,25	2	0,5	15	7,5
5	Wykonanie kompasu wodnego.	0,16	2	0,32	15	4,8
6	Zapoznanie się z innymi metodami wyznaczania kierunku północnego.	0,16	2	0,32	15	4,8
7	Wykonanie ćwiczenia nr 4.	0,1	2	0,2	15	3,0
Suma:						30,9

10. Zaproponujcie, w jaki sposób można zmniejszyć koszty ćwiczenia:

10. Ankieta ewaluacyjna zajęć

Imię i nazwisko ucznia

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Czy na dzisiejszych zajęciach nauczyłeś się jak działa kompas?					
2	Czy po dzisiejszych zajęciach będziesz potrafił wykonać kompas wodny?					
3	Czy po dzisiejszych zajęciach będziesz potrafił wymienić kilka metod wyznaczania kierunku północnego bez użycia kompasu?					
3	Czy zadanie, które wykonywałeś dziś na zajęciach, było dla Ciebie za trudne?					
4	Czy na wykonanie zadań powinno być przeznaczone więcej czasu?					
6	Jeżeli uważasz, że można coś zmienić, ulepszyć w tych zajęciach, napisz tutaj:					

11. Karta samooceny ucznia

Określ w procentach wkład pracy każdego uczestnika waszej grupy w poszczególnych ćwiczeniach.

Rodzaj czynności	Ja	Partner
Wykonanie ćwiczeń 1-3.		
Pomiar sali.		
Wyznaczanie kierunku północnego w sali lekcyjnej.		
Wykonanie planu sali lekcyjnej w skali 1:100.		
Wykonanie kompasu wodnego.		
Zapoznanie się z innymi metodami wyznaczania kierunku północnego i wykonanie ćwiczenia nr 4.		

2.

JAKIE SUBSTANCJE PRZEWODZĄ PRĄD ELEKTRYCZNY?

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Fizyka	Elektryczność Uczeń: ♦ odróżnia przewodniki od izolatorów oraz podaje przykłady obu rodzajów ciał ♦ buduje proste obwody elektryczne
Chemia	Substancje i ich właściwości Uczeń: ♦ opisuje właściwości substancji będących głównymi składnikami stosowanych na co dzień produktów np. soli kamiennej, cukru, mąki, wody, miedzi, żelaza; wykonuje doświadczenia, w których bada właściwości wybranych substancji ♦ klasyfikuje pierwiastki na metale i niemetale; odróżnia metale od niemetalu na podstawie ich właściwości Kwasy i zasady: Uczeń: ♦ opisuje właściwości i wynikające z nich zastosowania niektórych wodorotlenków i kwasów

2. Kształcone kompetencje

- ♦ kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo techniczne.

3. Cele zajęć blokowych

- ♦ zbadanie, jakie substancje stałe i ciekłe przewodzą prąd elektryczny.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ♦ buduje prosty obwód elektryczny,
- ♦ wykonuje badanie przewodnictwa różnych substancji stałych i ciekłych,
- ♦ odróżnia elektrolit od nieelektrolitu oraz przewodnik od izolatora.

5. Wykaz pomocy dydaktycznych dla jednej grupy uczniów

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk
1	zlewki o $v = 25\text{--}50\text{ cm}^3$ lub jakiekolwiek inne pojemniki, np. kubeczki jednorazowe na napoje	7
2	tryskawka lub większa zlewka z wodą destylowaną	1
3	krystalizator, miseczka lub zlewka – na wodę do płukania elektrod	1
4	zestaw – bateria, żarówka, przewody, elektrody (patrz zad.1.)	1
5	cukier, sól kuchenna, azotan (V) potasu lub inna sól (patrz zad.4.)	po płaskiej łyżeczce
6	gliceryna, alkohol etylowy lub spirytus denaturowany	po ok. 2 cm^3
7	roztwory wodne kwasu chlorowodorowego i wodorotlenku sodu lub potasu	po ok. 2 cm^3
8	siarka, grafit, fosfor czerwony (patrz zad. 3)	kawałek lub $\frac{1}{2}$ płaskiej łyżeczki
9	metale np.: żelazo, cynk, miedź, magnez, mosiądz, brąz, glin, sód (patrz zad. 2.)	w zależności od formy: kawałek blaszki, drutu, granulka.

6. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki, schematy, fotografie, linki do WWW itp.)	Czas trwania w min
1	Podzielenie uczniów na grupy, przypomnienie przepisów BHP, Regulaminu Pracowni, zaznajomienie z kartami charakterystyk używanych substancji.		10
2	zad. 1. Budowa układu pomiarowego.		10
3	zad. 2. Badanie przewodnictwa metali i ich stopów.		15
4	zad. 3. Badanie przewodnictwa pierwiastków niemetalicznych.		10
5	zad. 4. Badanie przewodnictwa innych substancji.		10
6	zad. 5. Badanie przewodnictwa wody destylowanej, roztworów wodnych substancji z zadania 4 oraz kwasu i zasady.		20
7	Wypełnienie ankiety, posprzątanie stanowiska pracy, umycie szkła laboratoryjnego.		15
Całkowity czas trwania jednostki			90

7. Obudowa do zajęć blokowych

Zadanie 1.

Do budowy obwodu elektrycznego można użyć baterii 4,5V (tzw. baterii płaskiej) i odpowiadającej jej żarówki (4,5V) lub zestawu połączonych szeregowo baterii AA (tzw. paluszków) i odpowiedniej żarówki. Gdyby uczniowie nie znali symbolu żarówki i źródła zasilania (ogniwa-baterii) należy wyjaśnić, że takimi symbolami w schematach elektrycznych oznacza się w/w. Jako elektrody mogą być użyte np.: pręciki grafitowe, grube gwoździe, 2–3 cm fragment grubego drutu miedzianego.

Uwaga! do wykonania ćwiczeń można także użyć miernika elektrycznego (multimetru).

Zadanie 2.

W karcie pracy celowo nie podano metali, jakie będą badać uczniowie. Zależy to od wyposażenia pracowni. Z metali, które można wybrać, zaleca się: żelazo, magnez (wystarczy krótki fragment wstążki) cynk (1 granulka), glin (folia aluminiowa), ołów (w formie blachy lub granulki) cyna (w granulkach), miedź (blacha). Ze stopów metali może to być np. mosiądz lub brąz. Przy braku w/w substancji można użyć: folii spożywczej (jako glin), stopu do lutowania (jako cyny).

Uwaga! Bardzo dużym urozmaicheniem zajęć może być sytuacja, gdy nauczyciel podejdzie do każdej z grup uczniowskich, z metalicznym sodem (osuszonym dokładnie bibułą od nafty) umieszczonym na szalce Petriego i sprawdzi doświadczalnie, że przewodzi on prąd elektryczny. Uczniowie, pomimo iż wiedzą, że sód jest metalem, z niedowierzaniem przyjmują fakt, że przewodzi on prąd elektryczny (uwaga, elektrody muszą być suche- bez śladów wody).

Zadanie 3.

Do badania można użyć siarki – najlepiej w kawałkach, jeśli nie ma, to w formie proszku, grafitu (jako odmiany alotropowa węgla), oraz fosforu czerwonego (pod warunkiem, że jest suchy, wilgotny – może przewodzić prąd elektryczny, ze względu na obecność kwasu fosforowego). Zamiast czystego grafitu można użyć wkładów do ołówków automatycznych, alternatywnie przy braku fosforu można użyć jodu (zaznaczając, że jest to niemetal).

Zadanie 4.

Nie jest konieczne użycie wszystkich, wymienionych w tabeli, substancji. Zamiast gliceryny bezwodnej, można użyć gliceryny 86% (aptecznej). Zamiast azotanu (V) potasu można użyć jakiegokolwiek innej, rozpuszczalnej w wodzie, soli np. azotanu (V) sodu, węglanu sodu, siarczanu (VI) sodu. Substancje te należy dać uczniom w zlewkach lub kubeczkach. W większej zlewce, niewielkiej flaszeczce lub tryskawce należy dać uczniom wodę destylowaną (do przeemywania elektrod).

Zadanie 5.

Do kubeczków z substancjami z zadania 4 uczniowie dolewają wodę destylowaną i przeprowadzają doświadczenie. Następnie otrzymują od nauczyciela roztwory kwasu oraz zasady i przeprowadzają doświadczenie. W praktyce można jednocześnie dać połowie grup roztwór kwasu, a pozostałym zasady, a następnie poprosić, aby zamienili się roztworami.

Zadanie dodatkowe.

Zadanie to może wykonać nauczyciel w formie prezentacji. W związku z faktem, iż tiosiarczan sodu posiada niską temperaturę topnienia (poniżej 50°C) można wykazać, iż stopione sole także przewodzą prąd elektryczny. Nasypując odrobinę tiosiarczanu sodu do zlewki i umieszczając ją w gorącej łaźni wodnej (większej zlewce z gorącą wodą) można stopić tę sól i wykazać, że nastąpi jej elektroliza- pojawią się na elektrodach banieczki gazu. Proponowana prezentacja posiada pewne uproszczenie, ponieważ w stopieniu 5-cio wodnego tiosiarczanu sodu uczestniczy jego własna woda krystalizacyjna – nie należy jednak tej kwestii poruszać z uczniami. Inną solą, dostępną w pracowni chemicznej, może być np. azotan(V) potasu lub sodu. Obie substancje nie posiadają wody krystalizacyjnej, jednakże ich temperatura topnienia wynosi ponad 300°C i z tego powodu prezentacja elektrolizy w tej temperaturze jest bardzo skomplikowana.

8. Uwagi

Jeżeli w pracowni nie ma Kart Charakterystyk Substancji Niebezpiecznych, można je pobrać ze stron internetowych producentów, np.: <http://www.poch.com.pl/1/karty-charakterystyk,0,0>.



9. Karta pracy ucznia

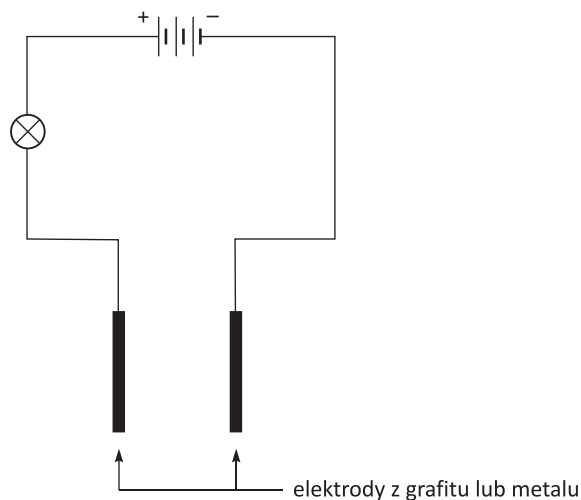
Drogi Uczniu!

Dzisiaj na zajęciach sprawdzisz, które substancje, z jakimi możesz spotykać się w życiu codziennym, przewodzą prąd elektryczny, a które nie. Na początku zbudujesz prosty obwód elektryczny, za pomocą którego będziesz przeprowadzał testy.

Zadanie 1.

Budowa układu pomiarowego

Zbuduj układ pomiarowy według schematu poniżej. Znaczenie umieszczonych w schemacie symboli powinieneś już znać.



Sprawdź, czy układ działa – połącz ze sobą elektrody, jak żaróweczka się zaświeci to znaczy, że wszystko jest w porządku.

Zadanie 2.

Badanie przewodnictwa metali i ich stopów.

Otrzymasz teraz od nauczyciela różne metale, zbadaj, czy przewodzą prąd elektryczny (poprzez zetknięcie z badanym metalem jednocześnie obu elektrod) . Nazwę badanego metalu, obserwację i wniosek wpisz do poniższej tabeli.

Nazwa metalu lub stopu metali	Obserwacja	Wniosek





CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Nazwa metalu lub stopu metali	Obserwacja	Wniosek

Sformułuj wniosek ogólny – wszystkie metale i ich stopy prąd elektryczny.

Zadanie 3.

Badanie przewodnictwa pierwiastków niemetalicznych.

Otrzymasz teraz od nauczyciela różne pierwiastki zaliczane do niemetalu, zbadaj, czy przewodzą prąd elektryczny. Nazwę badanej substancji, obserwację i wniosek wpisz do poniższej tabeli.

Nazwa pierwiastka lub jego odmiany alotropowej	Obserwacja	Wniosek

Sformułuj wniosek ogólny – prawie wszystkie niemetalu prądu elektrycznego.

Niektóre odmiany alotropowe niemetalu przewodzą prąd elektryczny np.
czyli odmiana alotropowa pierwiastka

Substancje, które przewodzą prąd elektryczny, nazywamy przewodnikami a te, które nie przewodzą prądu elektrycznego, to izolatory.

Zadanie 4.

Badanie przewodnictwa innych substancji.

UWAGA! Substancje w stanie ciekłym, jeżeli przewodzą prąd elektryczny, charakteryzują się dużym oporem elektrycznym. W efekcie tego żaróweczka (mająca mniejszy opór) może się nie zaświecić nawet wtedy gdy, prąd płynie. Jednak przepływ prądu możesz zaobserwować dzięki innemu zjawisku, zachodzącemu w cieczach, przewodzących prąd. Zjawisko to nazywamy ELEKTROLIZĄ. Na pewno słyszałeś o niej ucząc się o wodzie (dzięki elektrolizie





CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

możemy dokonać rozkładu wody na tlen i wodór). Dlatego też w tym i następnym ćwiczeniu musisz dokładnie obserwować, zanurzone w cieczy, elektrody. Jeżeli na którejkolwiek z nich będą się wydzielały pęcherzyki gazu, to jest to objawem, że prąd elektryczny płynie.

Nazwa substancji	Obserwacja	Wniosek
cukier		
sól kuchenna		
tiosiarczan sodu		
gliceryna bezwodna		
alkohol etylowy		

Zadanie 5.

Badanie przewodnictwa wody destylowanej i roztworów wodnych substancji z zadania 4 .

Do zlewki z wodą destylowaną zanurz elektrody. Obserwacje i wniosek wpisz poniżej.

Woda destylowana – obserwacja, wniosek

Teraz do wszystkich pięciu substancji z zadania 4 dodaj wody destylowanej, a następnie zamieszaj. Zbadaj po kolei, czy przewodzą prąd elektryczny. Po zbadaniu każdego roztworu, elektrody opłucz dokładnie wodą destylowaną. Obserwacje i wnioski zanotuj w tabeli poniżej.

Pamiętaj obserwuj czy na elektrodach pojawiają się pęcherzyki gazu!

Nazwa substancji	Obserwacja	Wniosek
wodny roztwór cukru kuchennego		
wodny roztwór chlorku sodu (soli kuchennej)		
wodny roztwór tiosiarczanu sodu		
wodny roztwór gliceryny		
wodny roztwór alkoholu etylowego		

Substancje takie jak: chlorek sodu, tiosiarczan sodu, azotan (V) potasu i wiele innych należą do bardzo licznej grupy związków chemicznych, nazywanych solami. Ich roztwory wodne przewodzą prąd elektryczny, dlatego nazywamy je **ELEKTROLITAMI**.



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Jedną z reakcji, w jakich mogą powstawać sole, jest reakcja kwasu z zasadą. Dostaniesz teraz od nauczyciela dwa roztwory wodne, jeden kwasu i jeden zasady. Sprawdź, czy przewodzą one prąd elektryczny.

Nazwa substancji	Obserwacja	Wniosek
wodny roztwór kwasu (kwasu chlorowodorowego)		
wodny roztwór zasady (wodorotlenku potasu)		

Wodne roztwory substancji, które zaliczamy do kwasów i wodorotlenków, to również **ELEKTROLITY**.

Koszty pomocy naukowych

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk	Cena jednostkowa (zł)	Cena łączna (zł)
1	zlewka	7	7	49
2	bateria, żarówka	1	10	10
3	odczynniki chemiczne	5g	1,00/g	5
4	woda destylowana	0,5dm ³	1,00/dm ³	0,50
Suma kosztów				64,50

Oszacowanie kosztów pracy

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobogodziny pracy (zł)	Koszt (zł)
1	Przygotowanie zestawu do badań.	0,25	2	0,50	15	7,50
2	Wykonanie doświadczeń.	1,00	2	2,00	15	30
3	Podsumowanie wyników, posprzątanie.	0,25	2	0,50	15	7,50
Suma:						45

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Zaproponuj, w jaki sposób można zmniejszyć koszty eksperymentu:

10. Ankieta ewaluacyjna zajęć

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Czy uważasz ze zajęcia były interesujące?					
2	Czy pamiętasz, które substancje stałe przewodzą prąd elektryczny?					
3	Czy wiesz, jak nazywamy substancje, które przewodzą prąd a jak te, które nie przewodzą prądu elektrycznego?					
4	Czy pamiętasz, jakie trzy grupy związków chemicznych rozpuszczone w wodzie przewodzą prąd elektryczny?					

11. Karta samooceny ucznia

Zakreśl kółkiem właściwe odpowiedzi.

Uważam, że mój wkład w pracę grupy był:	bardzo duży, duży, średni, mały, bardzo mały
Ćwiczenia wykonywałem(am) zgodnie z instrukcją:	zawsze, prawie zawsze, rzadko, nigdy
Współpraca z koleżankami i kolegami w grupie układała mi się:	bardzo dobrze, dobrze, normalnie, źle, bardzo źle

3.

ŻYCIE W KROPLI WODY I PROSTE PRZYRZĄDY OPTYCZNE

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Matematyka	Liczby wymierne dodatnie Uczeń: ◆ stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, w tym do zamiany jednostek ◆ oblicza pole koła, pierścienia kołowego, wycinka kołowego
Fizyka	Fale elektromagnetyczne i optyka Uczeń: ◆ opisuje bieg promieni przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą, posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej ◆ rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki, rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste odwrócone, powiększone, pomniejszone ◆ opisuje światło białe jako mieszaninę barw, a światło lasera jako światło jednobarwne
Biologia	Systematyka – zasady klasyfikacji, sposoby identyfikacji i przegląd różnorodności organizmów Uczeń: ◆ przedstawia podstawowe czynności życiowe organizmu jednokomórkowego na przykładzie wybranego protista samożywczego i cudzożywczego ◆ obserwuje okazy i porównuje cechy morfologiczne glonów i roślin lądowych, wymienia cechy umożliwiające zaklasyfikowanie organizmu do wymienionych wyżej grup oraz identyfikuje nieznany organizm jako przedstawiciela jednej z nich na podstawie obecności tych cech

2. Kształcone kompetencje

- ◆ kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
- ◆ kompetencje społeczne i obywatelskie,
- ◆ inicjatywność i przedsiębiorczość.

3. Cele zajęć blokowych

- ◆ konstruowanie prostych przyrządów optycznych,
- ◆ posługiwanie się prostymi przyrządami optycznymi,
- ◆ obserwacja protistów,
- ◆ szacowanie powiększenia obrazu kropli wody, uzyskanego przy pomocy wskaźnika laserowego.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ◆ tworzy powiększony obraz kropli wody przy użyciu wskaźnika laserowego,
- ◆ posługuje się prostymi przyrządami optycznymi,
- ◆ oblicza ogniskową soczewki,
- ◆ szacuje powiększenie obrazu oglądanego przy użyciu wskaźnika laserowego,
- ◆ bezpiecznie posługuje się wskaźnikiem laserowym,
- ◆ wybiera metodę i materiały do rozwiązania prostego problemu badawczego.

5. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk/grupę
1	czerwony laser (wskaźnik do prezentacji)	1
2	strzykawka bez igły	1
3	drut/spinacze	1/3
4	kubeczek plastikowy na wodę	1
5	rolka po papierze toaletowym/inny walec	1
6	gumka recepturka	1
7	cienka przezroczysta folia/może być spożywcza	1 kawałek 20cmx20cm
8	szkiełko mikroskopowe podstawowe/sztynna przezroczysta folia	1
9	rurka/słomka do napojów	1
10	drukowany tekst (np. gazeta)	1
11	papier milimetrowy	1 arkusz
12	przezroczysta buteleczka (np. na przyprawę)/kieliszek	1
13	statyw/elementy do budowy statywu	2
14	lupa ręczna	1
15	szklane kulki/szklane „kamyczki” do witraży	co najmniej 1
16	taśma klejąca/plastelina/spinacz do bielizny	1
17	linijka	1
Inne materiały przygotowane przez nauczyciela		
1	woda ze stawu/z akwarium	1/3 szklanki na klasę
2	woda	1 szklanka

6. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki, schematy, fotografie, linki do WWW itp.)	Czas trwania w minutach
1	Zapoznanie uczniów z harmonogramem pracy: część pierwsza: Lupa – „mikroskop prosty” – konstruowanie prostych przyrządów optycznych część druga: mikros = „mały”, skopeo = „obserwuję” – konstruowanie „mikroskopu” z wykorzystaniem wskaźnika laserowego rozdanie materiałów do części pierwszej.		5
2	Część pierwsza: lupa – „mikroskop prosty” – konstruowanie prostych przyrządów optycznych wg instrukcji dla ucznia: oszacowanie powiększenia uzyskanego przy pomocy okrągłej buteleczki i papieru milimetrowego oraz kropli wody, szkiełka podstawowego i papieru milimetrowego – konstruowanie własnych przyrządów do powiększania obrazu z dostarczonych materiałów (min. 2) – obserwacja obrazu powstałego przy użyciu soczewki skupiającej, obliczanie ogniskowej lupy	Uczniowie pracują wg instrukcji, pomoc nauczyciela potrzebna w sytuacjach wątpliwości, braku pomysłów Wymaga częściowego zacienienia – światło tylko od strony okna	30
3	Część druga: mikros = „mały”, skopeo = „obserwuję” – wyjaśnienie niebezpieczeństw związanych z użyciem wskaźnika laserowego; ustalenie zasad pracy – złożenie zestawu do obserwacji kropli wody i żyjących w niej organizmów zgodnie z instrukcją – obserwacje organizmów – identyfikacja organizmów – Zebranie kart pracy przez nauczyciela	Uczniowie pracują wg instrukcji, potrzeba zaciemnienia i zorganizowania miejsca pracy, aby grupy nie przeszkadzały sobie – Wymaga cierpliwości Uwaga! Promienia lasera nie można kierować na ludzi i zwierzęta! Laser skierowany na gałkę oczną może poważnie uszkodzić wzrok! Przydatna może okazać się pomoc nauczyciela w rozpoznaniu organizmów.	50
4	Rozdanie zadania domowego: Odpowiedzcie na pytanie: Dlaczego nie powinno się zraszać roślin w dzień?	Zadanie można rozdać wcześniej grupom, które zakończyły zadania; zadanie może być tylko dla chętnych.	2
5	Sprząatanie sali.		3
Całkowity czas trwania jednostki			90

7. Obudowa do zajęć blokowych

Wykonanie przyrządów optycznych i sposób wykonania obserwacji:

Część pierwsza: Lupa – „mikroskop prosty”



Ryc. 1



Ryc. 2



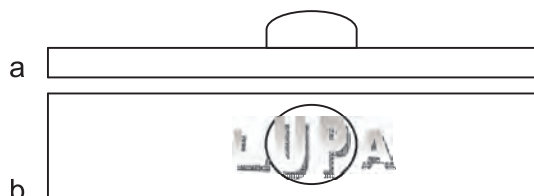
Ryc. 3

Materiały potrzebne do zbudowania lupy: rolka po papierze toaletowym, gumka recepturka, cienka folia przezroczysta, drucik (1).

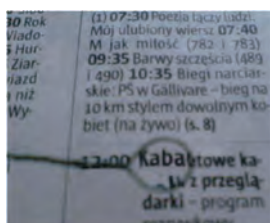
Sposób wykonania „statywu” dla kropli do lupy: z drucika (u góry – a) i spinaczy (na dole – b) (2).

Wykonanie lupy: rozpiąć za pomocą gumki recepturki folię przezroczystą na rolce po papierze toaletowym, w zagłębieniu delikatnie nalać wodę (na zdjęciu widoczny menisk wypukły) (3).

Sposób wykonania lupy ze szkiełka mikroskopowego podstawowego/sztynnej folii przezroczystej i wody (a – widok z boku, b – widok z góry) (4).



ryc. 4



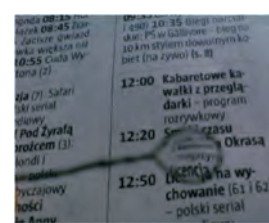
a



b



c



d

Ryc. 5. Widziane przez soczewkę z kropli wody (a, b, c) — obraz pozorny, powiększony; obraz pomniejszony (d).

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

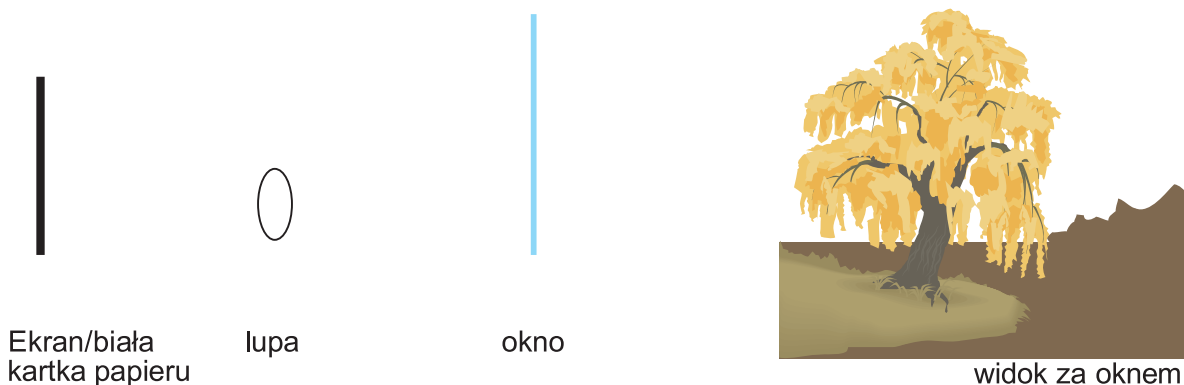


Ryc. 6. Widziane przez słóiczek po przyprawach w różnych powiększeniach (a, b, c).



Ryc.7. Widziane przez szklany „kamyczek” witrażowy

Sposób wykonania obserwacji obrazu otrzymanego dzięki soczewce skupiającej (lupa) (ryc. 8). Obserwację należy przeprowadzać przy częściowym zaciemnieniu pomieszczenia, światło powinno padać tylko od strony okna.



Ryc. 8

Obliczanie ogniskowej lupy

$$p = 1 + \frac{d}{f}$$

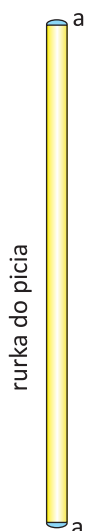
gdzie: p – powiększenie lupy (podane na obudowie)

d – odległość dobrego widzenia (przyjmuje się $d = 25$ cm)

zakładając $p = 10 \Rightarrow 10 = 1 + \frac{25}{f}$, uczniowie rozwiązują jak równanie z 1 niewiadomą.

Część druga: Mikros = „mały”, skopeo = „obserwuję”

Najprostszy mikroskop z dwóch kropli wody (a) i rurki do picia (ryc. 9).

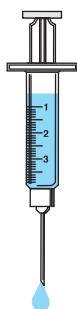


Ryc. 9

Wykonanie mikroskopu z lasera i kropli wody (ryc. 10).



ekran np. biała ściana



kropla wody ze strzykawki



laser/wskaźnik laserowy

Ryc. 10

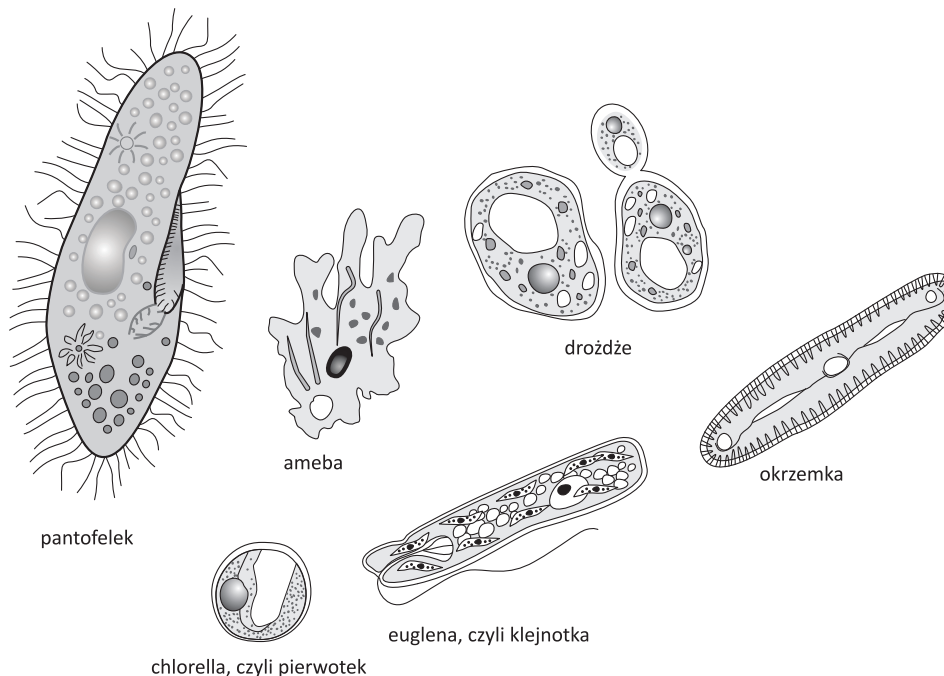
W przypadku dużych kłopotów z wykonaniem tego „mikroskopu”, można go zastąpić mikroskopem optycznym.

Strzykawkę i wskaźnik laserowy należy dokładnie ustabilizować za pomocą np. statywów. Światło lasera przechodząc przez kroplę utworzy jej obraz na ekranie.

Wykaz pojęć:

soczewka skupiająca, laser, lupa, obraz pozorny,
obraz rzeczywisty, obraz odwrócony, ogniskowa

Wybrane organizmy wodne, które uczniowie mogą zobaczyć w kropli wody:



Nauczyciel może pokazać wybrane organizmy z użyciem mikroskopu (lub mikroskopu z kamerą).

Pomocne w hodowli protistów:

♦ pantofelki:

- pobrać wodę ze stawu, jeziora, sadzawki do trzech słoików: 1 – z liśćmi z dna, 2 – z roślinami, 3 – z piaskiem z dna. Przykryte naczynia ustawić w temperaturze pokojowej, w świetle, ale nie poddawać działaniu słońca. Po dwóch–trzech dniach sprawdzić stopień namnożenia się pantofelków. W przypadku zbyt wolnego namnażania, do wody dodać 1–2 krople przegotowanego mleka,
- wlać łyżeczkę soku z marchwi do odstanej wody lub wody z naturalnego zbiornika. W korzeniu marchwi znajdują się formy przetrwalne pantofelków,
- zalać garść siana, świeżej trawy lub zeschniętych liści wodą z jeziora, stawu, kałuży. Odstawić w temperaturze pokojowej, owinąć naczynie papierem. Po 14 dniach pantofelki gotowe do obserwacji,

♦ eugleny:

- hodowlę zakłada się w ten sposób, że do około 0,28 l wrzącej wody wsypuje się 4 g pszenicy. Mieszaninę tę gotuje się przez 10 minut, następnie odlewa się całą wodę.
- ok. 5 g pszenicy umieścić w naczyniu szklanym i dodać 1/2 szklanki wody wodociągowej lub ze stawu, kałuży, pozostawić na 2 tygodnie, wstrząsając codziennie. Wprowadzić na tak przygotowaną pożywkę eugleny pobrane ze zbiornika wodnego (lub od akwarysty) – pobrać zielony nalot. Utrzymywać w świetle, w temperaturze pokojowej,



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

♦ wirczyki:

- akwarium, zawierające rośliny wodne, napełnić wodą ze stawu. Nie zmieniać wody i nie czyścić. Po pewnym czasie na ścianach lub roślinach pojawiają się wirczyki,

♦ pierwotki:

- zebrać zielony nalot z kory drzewa kilka dni przed zajęciami. Przechowywać w zamkniętych szalkach Petriego w wilgoci,

♦ różne glony:

- zeskrobać brunatny nalot z kamieni zanurzonych w rzece, jeziorze, z roślin wodnych; nabrać nitkowate zielone glony; umieścić w słojach z wodą z tego samego zbiornika, z którego zebrano materiał (skrętnice i okrzemki),
- zeskrobać nalot z długo niemytego akwarium (głównie okrzemki),

Propozycja wyjaśnienia zagadnienia z zadania domowego: Dlaczego nie powinno się zraszać roślin w dzień?

„1. pomagają się grzybom (które znajdują się zawsze na roślinach podobnie, jak bakterie na naszej skórze) w rozmnażaniu. Wytlumaczenie jest bardzo proste:

- krople wody uderzając w piknidia (skupiska zarodników grzyba) rozbijają je i w ten sposób następuje rozsianie zarodników, woda ponadto świetnie transportuje zarodniki,
- woda w wysokich temperaturach (a wtedy najczęściej mamy ochotę zraszać rośliny) paruje, co sztucznie stwarza takie warunki, jak jesienią (ciepło i wilgotno). Są to idealne warunki dla rozprzestrzeniania się chorób grzybowych,

2. krople wody, padające na roślinę w czasie dużej „operacji” słonecznej, działają jak lupa (soczewka),

Skupione w kropli wody promienie słoneczne parzą roślinę, powodując dalsze uszkodzenia mechaniczne. Uszkodzenia brązowieją, zostaje przerwana ciągłość zielonych tkanek i pojedyncze gałązki zaczynają obumierać. W te uszkodzenia wnikają również wszelkie patogeny, dla których obumarłe części roślin są znakomitą pożywką.”

<http://www.iglaki.pl/podlewanie-iglakow.html>

8. Literatura uzupełniająca

<http://fatcat.ftj.agh.edu.pl/~sitkowski/java/Pro2000/kielbasa/optyka.html> – przyrządy optyczne – działanie zastosowanie, samodzielne konstruowanie obrazów w prostych przyrządach optycznych,
<http://fizjlk.fic.uni.lodz.pl/rut/phystoys/Rozdz-6.pdf> – mnóstwo „zabawek” z optyki w przenośni i dosłownie,

<http://www.mif.pg.gda.pl/homepages/jasiu/stud/EiM.2009/optyka-04-uklady.pdf> – optyka,

http://scholaris.pl/cms/view_all.php?id=2869 – zjawiska optyczne wokół nas,

<http://www.iglaki.pl/podlewanie-iglakow.html> – odpowiedź na zadanie domowe.





9. Karta pracy ucznia

Instrukcje dla grupy uczniów

„Życie w kropli wody i proste przyrządy optyczne”

Cześć pierwsza:

Lupa – „mikroskop prosty” – konstruowanie prostych przyrządów optycznych

Powinieneś otrzymać: drut/spinacze, kubeczek plastikowy na wodę, rolkę po papierze toaletowym, gumkę recepturkę, cienką przezroczystą folię, szkiełko mikroskopowe podstawowe, rurkę/słomkę do napojów, drukowany tekst (np. gazeta), papier milimetrowy, przezroczystą buteleczkę, lupę ręczną, szklane kulki/szklane „kamyczki” do witraży, taśmę klejącą, linijkę, wodę.

Zadanie 1.

(rozwiązania umieść w karcie odpowiedzi)

Wykonajcie przyrządy optyczne, służące powiększeniu:

- A. nalejcie wodę do przezroczystej buteleczki do 2/3 wysokości,
- B. zakropcie 1 kroplę wody na szkiełko podstawowe.

Sprawdźcie przydatność waszej lupy, czytając gazetę. Oszacujcie powiększenie uzyskane dzięki tym prostym przyrządom, używając do tego celu papieru milimetrowego.

Zadanie 2.

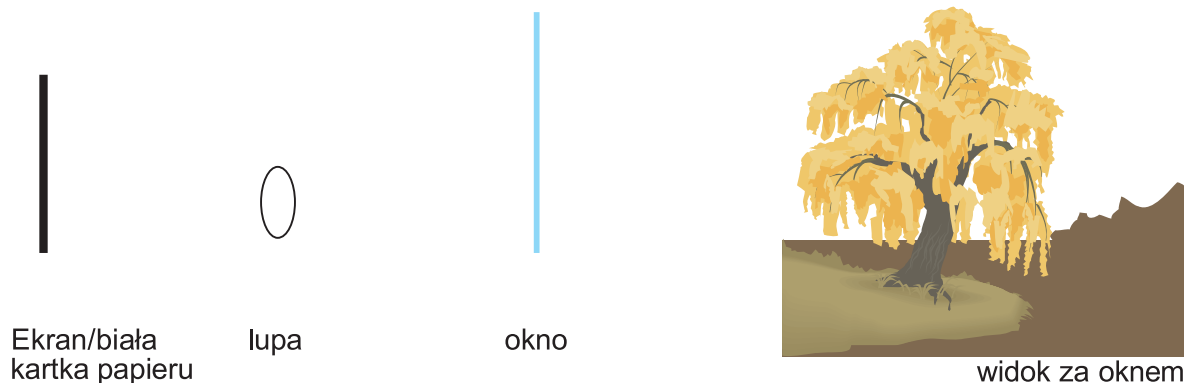
(rozwiązania umieść w karcie odpowiedzi)

Używając dostępnych materiałów skonstruujcie inne (co najmniej dwa) przyrządy optyczne. Napiszcie instrukcje wykonania tych przyrządów, przeznaczone dla uczniów szkoły podstawowej.

Zadanie 3.

(rozwiązania umieść w karcie odpowiedzi)

Sprawdźcie, jaki obraz powstaje przy pomocy lupy (soczewki skupiającej). W tym celu umieśćcie lupę pomiędzy oknem a ekranem (którym może być kartka papieru) w odległości ok. 1,5 m od okna. Przybliżcie ekran tak, aby powstał ostry obraz. Obrysujcie powstały na ekranie obraz. Taki obraz powstaje w naszym oku.



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Zmierzcie odległość pomiędzy ekranem a lupą.

Odczytajcie, jakie powiększenie uzyskuje się za pomocą waszej lupy. Obliczcie ogniskową lupy.

Powiększenie lupy obliczamy ze wzoru: $p = 1 + \frac{d}{f}$

gdzie: d – odległość dobrego widzenia (przyjmuje się: $d = 25$ cm),

f – ogniskowa lupy.

(zadanie możecie rozwiązać jak równanie z jedną niewiadomą)

Część druga: mikros = „mały” , skopeo = „obserwuję” – konstruowanie „mikroskopu” z wykorzystaniem wskaźnika laserowego

Zadanie 1.

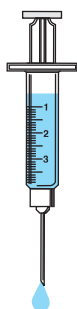
Wykonajcie przyrząd do obserwacji życia w kropli wody.

Materiały: wskaźnik laserowy, strzykawka, woda ze stawu lub akwarium, 2 statywy/materiały do wykonania statywów, ekran/ściana, taśma klejąca, linijka, plastelina, spinacz do bielizny.

Sposób ustawienia elementów:



ekran np. biała ściana



kropla wody ze strzykawki



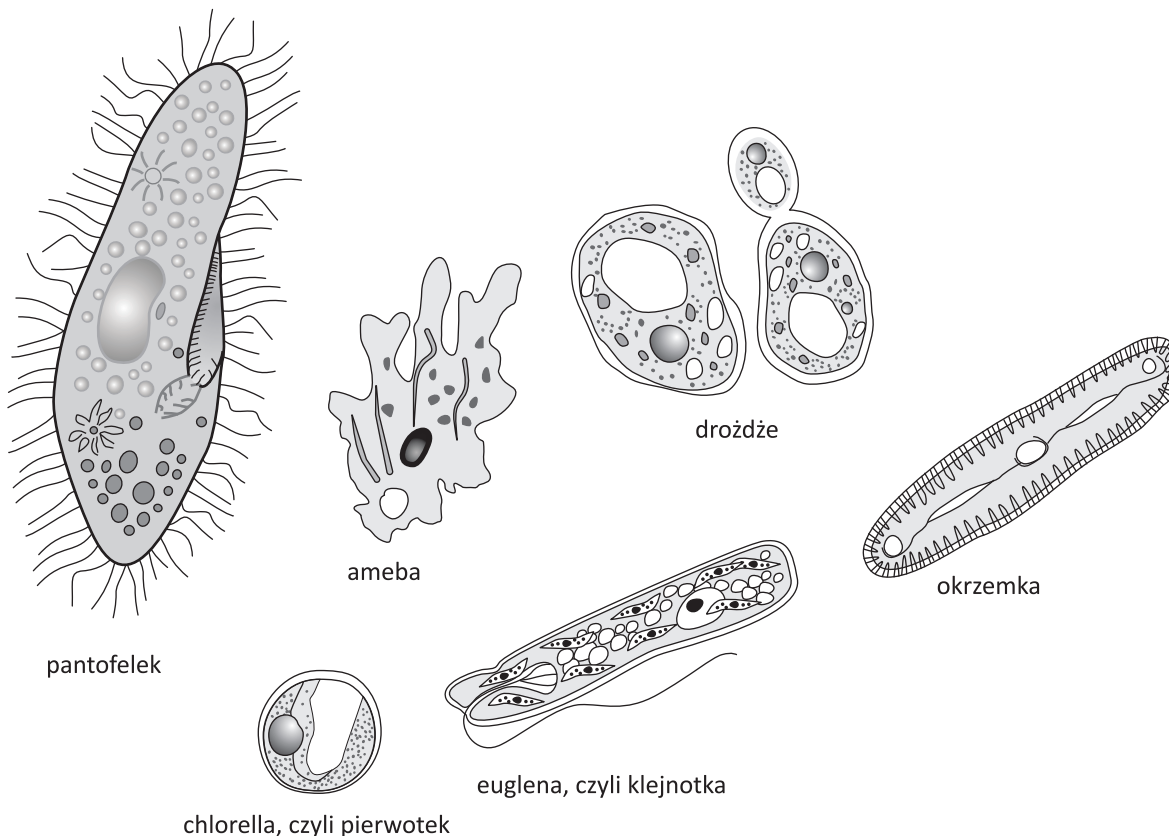
laser/wskaźnik laserowy

Odnajdźcie takie ułożenie elementów względem siebie, aby na ekranie uzyskać maksymalnie duży obraz. Nie zrażajcie się niepowodzeniem – to zajmuje naprawdę sporo czasu. Właściwa stabilizacja elementów zapewni dobry obraz.

Po ustabilizowaniu aparatury **obliczcie pole** obrazu kropli powstałego na ekranie, dokonując odpowiednich pomiarów. Oszacujcie, jakie **powiększenie** uzyskaliście za pomocą zbudowanego przez was układu optycznego.

Zadanie 2.

Obserwujcie organizmy widoczne w obrazie kropli wody. Czy poruszają się? Jak się poruszają? Jak mogą się odżywiać? Do jakiej grupy systematycznej należą? Czy umiesz je rozpoznać?



Pole koła $P = \pi r^2$, gdzie r – promień koła ($\pi \approx 3,14$)

Ogniskowa (odległość ogniskowa) – odległość pomiędzy ogniskiem układu optycznego a punktem głównym układu optycznego, np. odległość środka soczewki od punktu, w którym skupione zostaną promienie świetlne, które przed przejściem przez soczewkę biegną równoległe do jej osi.

Obraz rzeczywisty powstaje, gdy odległość przedmiotu od soczewki jest większa niż ogniskowa soczewki. Obraz pozorny nie może być rzutowany na ekran. Taki obraz dają odbicia w zwierciadłach wypukłych i płaskich, obserwacje przedmiotów przez soczewki rozpraszające oraz przez soczewki skupiające, ale tylko wtedy, gdy przedmiot znajduje się pomiędzy ogniskiem a soczewką.

Karta odpowiedzi grupy
(imiona i nazwiska członków grupy)

„Życie w kropli wody i proste przyrządy optyczne”

Cześć pierwsza:

Lupa – „mikroskop prosty” – konstruowanie prostych przyrządów optycznych

Zadanie 1.

Powiększenie A:

Powiększenie B:

Zadanie 2.

Instrukcje wykonania przyrządów optycznych dla uczniów szkoły podstawowej:

nazwa przyrządu:	nazwa przyrządu:
potrzebne materiały:	potrzebne materiały:
opis wykonania:	opis wykonania:
zastosowanie:	zastosowanie:

Zadanie 3.

obraz powstający przy pomocy lupy (właściwe zakresł): rzeczywisty, pozorny, odwrócony, powiększony, pomniejszony

odległość pomiędzy ekranem a lupą wynosi:

powiększenie lupy:

obliczenie ogniskowej lupy:

.....

.....

.....

.....

Część druga: mikros = „mały”, skopeo = „obserwuję” – konstruowanie „mikroskopu” z wykorzystaniem wskaźnika laserowego

Zadanie 1.

Obliczenie pola powierzchni obrazu:

.....

Uzyskane powiększenie:

Zadanie 2.

Obserwacje organizmów widocznych w obrazie kropli wody.

Uzupełnijcie tabelę: (wpiszcie – tak/nie lub scharakteryzujcie dokładnie):

	organizm 1	organizm 2	organizm 3	organizm 4	organizm 5
Rysunek					
Grupa systematyczna					
Wielkość organizmu w stosunku do innych w tej kropli.					
Czy organizm porusza się? Jakim ruchem? Co umożliwia ten ruch?					
Czy organizm posiada chlorofil?					

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Oszacowanie kosztów materiałów:

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk	Cena jedno- stkowa w zł	Cena łączna w zł
1	czerwony laser (wskaźnik do prezentacji)	1	15	15
2	strzykawka bez igły	1	0,2	0,2
3	drut spinacze	1/3	0,5/0,05	0,5/0,05
4	kubeczek plastikowy na wodę	1	0,02	0,02
5	rolka po papierze toaletowym/inny walec	1	0	0
6	gumka recepturka	1	0,01	0,01
7	cienka przezroczysta folia/może być spożywcza	1 kawałek	0,01	0,01
8	szkiełko mikroskopowe podstawowe/sztywna prze- zroczysta folia	1	0,1	0,1
9	rurka/słomka do napojów	1	0,02	0,02
10	drukowany tekst (np. gazeta)	1	0	0
11	papier milimetrowy	1 arkusz	0,5	0,5
12	przezroczysta buteleczka (np. na przyprawy)/kie- liszek	1	3	3
13	statyw/elementy do budowy statywu	2	25	50
14	lupa ręczna	1	7	7
15	szklane kulki/ szklane „kamyczki” do witraży	co najmniej 1	0,5	0,5
16	taśma klejąca	1	2	2
17	linijka	1	2	2
Suma kosztów				80,86/80,36

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Oszacowanie kosztów pracy:

Lp.	zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobo-godzin pracy	Cena osobo-godziny pracy (zł)	Koszt (zł)
1	Konstruowanie prostych przyrządów optycznych wg instrukcji oraz konstruowanie własnych przyrządów do powiększania obrazu z dostarczonych materiałów.	0,5	5	2,5	15	37,5
2	Ustawienie wskaźnika laserowego i obserwacje organizmów w kropli wody.	0,83	5	2,5	15	62,25
Suma:						99,75

Zaproponujcie, w jaki sposób można **zmniejszyć koszty** eksperymentu:

Zadanie domowe:

Odpowiedzcie na pytanie: Dlaczego nie powinno się zraszać roślin w dzień?

10. Ankieta ewaluacyjna zajęć

Imię i nazwisko ucznia:

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Czy umiesz obliczyć powiększenie lupy, znając jej ogniskową?					
2	Czy wiesz, jak bezpiecznie używać wskaźnik laserowy?					
3	Czy spodziewałeś się, że przyrządy optyczne można zrobić samemu?					
4	Czy dzisiejsze zajęcia były dla Ciebie interesujące?					
5	Czy dowiedziałeś się czegoś nowego?					

Co zmieniłbyś w dzisiejszych zajęciach:

11. Karta samooceny ucznia

Wypisz działania, w których Twój wkład pracy był największy oraz te, w których uczestniczyłeś w mniejszym stopniu, uzasadnij dlaczego:

Mój szczególny wkład pracy to:	W tych działaniach uczestniczyłem mniej ...	...ponieważ:
np. obliczenia	budowa mikroskopu	nie było na to miejsca

4.

JAK WYKONAĆ MAPĘ HIPSOMETRYCZNĄ?

* oznaczone zostały treści lekcji, które można pominąć przy realizacji głównego tematu zajęć.

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Geografia	Mapa – umiejętności czytania, interpretacji i posługiwania się mapą Uczeń: ◆ odczytuje z map informacje przedstawione za pomocą różnych metod kartograficznych ◆ dobiera odpowiednią mapę w celu uzyskania określonych informacji geograficznych
Matematyka	Liczby wymierne dodatnie Uczeń: ◆ stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, w tym do zamiany jednostek (jednostek prędkości, gęstości itp.) Liczby wymierne (dodatnie i niedodatnie) Uczeń: ◆ dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli liczby wymierne ◆ oblicza wartości nieskomplikowanych wyrażeń arytmetycznych zawierających liczby wymierne

2. Kształcone kompetencje

- ◆ kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
- ◆ umiejętność uczenia się.

3. Cele zajęć blokowych

- ◆ wykonywanie mapy hipsometrycznej,
- ◆ rozpoznawanie form terenu na mapie hipsometrycznej,
- ◆ obliczanie spadku terenu*.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ◆ stosuje metodę izolinii do prezentacji danych ilościowych,
- ◆ dzieli odcinek na równe części,

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

- ◆ wykonuje mapę poziomową,
- ◆ wykonuje mapę hipsometryczną,
- ◆ rozpoznaje formy terenu przedstawione na mapie hipsometrycznej,
- ◆ oblicza długość rzeczywistą korzystając ze skali mapy, *
- ◆ oblicza nachylenie stoku (obliczy średni spadek stoku) *.

5. Wykaz pomocy dydaktycznych

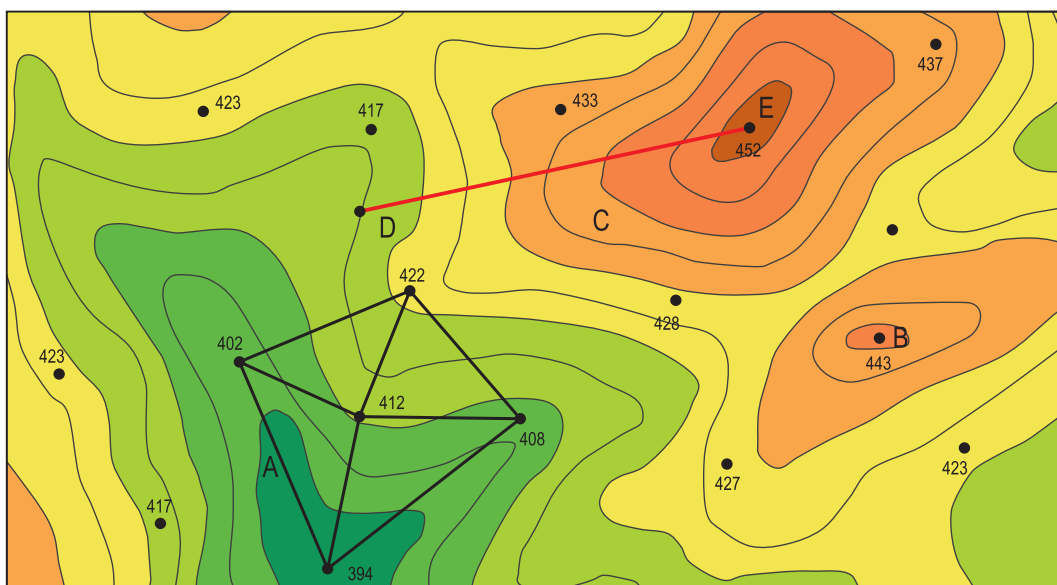
Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk na 2 osoby
1	instrukcja nr 1 – „Jak przeprowadzić interpolację?”	1
2	instrukcja nr 2 „Jak wykonać skalę hipsometryczną?”	1
3	rysunek nr 1 z naniesionymi punktami wysokościowymi terenu	1
4	instrukcji nr 3 „Jak obliczyć spadek terenu?” *	1
5	karta pracy	1
6	kredki w kolorach zielonym, żółtym, pomarańczowym, czerwonym, brązowym – różne odcienie	1 pudełko
7	ołówek i temperówka	1–2
8	gumka do mazania	1
9	linijka	2
10	„koszulki” do pakowania materiałów dla uczniów	1
11	kalkulator	1
12	klej	1
13	nożyczki	1
Inne materiały przygotowane przez nauczyciela		
1	dodatkowe rysunki (rysunek nr 1)	
2	dodatkowe karty pracy	
3	zapasowe pudełka kredek, ołówki, gumki, temperówki, linijki, klej	

6. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki, schematy, fotografie, linki do WWW itp.)	Czas trwania w min
1	Zapoznanie uczniów z tematem zajęć. Sprawdzenie, czy rozumieją pojęcia: wysokość względna, wysokość bezwzględna, poziomica, mapa hipsometryczna.		3 min
2	Podział uczniów na dwuosobowe zespoły. Rozdanie uczniom kompletu materiałów.	Instrukcja nr 1 – „Jak przeprowadzić interpolację?” Instrukcja nr 2 „Jak wykonać skalę hipsometryczną? Rysunek nr 1 z naniesionymi punktami wysokościowymi terenu (1 na 2 osoby) Instrukcji nr 3 „Jak obliczyć spadek terenu?” * Karta pracy	2 min
3	Zapoznanie się uczniów z instrukcjami i poleceniami zawartymi w karcie pracy.	Nauczyciel powinien sprawdzić, czy wszyscy zrozumieli instrukcję.	2 min
4	Wykonanie interpolacji przez uczniów. (instrukcja nr 1, rysunek nr 1)	Pomoc uczniom, którzy nie potrafią samodzielnie wykonać pracy.	25 min
5	Wykonanie skali hipsometrycznej. (instrukcja nr 2)	Pomoc uczniom, którzy nie potrafią samodzielnie wykonać pracy.	15 min
6	Pomalowanie mapy poziomicowej wg utworzonej przez uczniów skali hipsometrycznej.	Pomoc uczniom, którzy nie potrafią samodzielnie wykonać pracy.	15 min
7	Odczytanie nazw form terenu znajdujących się na utworzonej mapie hipsometrycznej.	Pomoc uczniom, którzy nie potrafią samodzielnie wykonać pracy.	5 min
8	Obliczenie nachylenia stoku*. (instrukcja nr 3)	Pomoc uczniom, którzy nie potrafią samodzielnie wykonać pracy.	15 min
9	Wypełnienie ankiety, karty samooceny ucznia, analiza kosztów przeprowadzenia ćwiczenia.		5 min
10	Podanie uczniom tematu następnych zajęć oraz materiałów potrzebnych na następna lekcję.		3 min
Całkowity czas trwania jednostki			90 min

7. Obudowa do zajęć blokowych

- Instrukcja nr 1 – „Jak przeprowadzić interpolację?”
- Instrukcja nr 2 „Jak wykonać skalę hipsometryczną?”
- Rysunek nr 1 z naniesionymi punktami wysokościowymi i poziomiami.
- Instrukcji nr 3 „Jak obliczyć spadek terenu?”*
- Karta pracy.

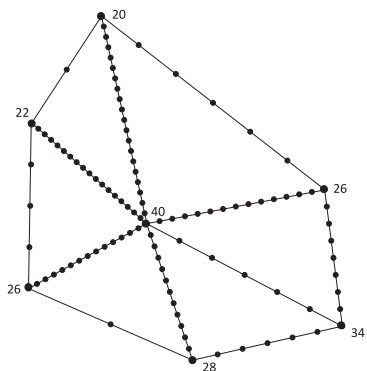
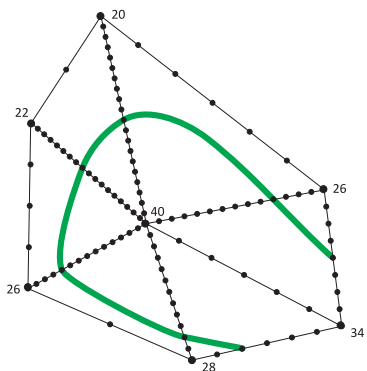
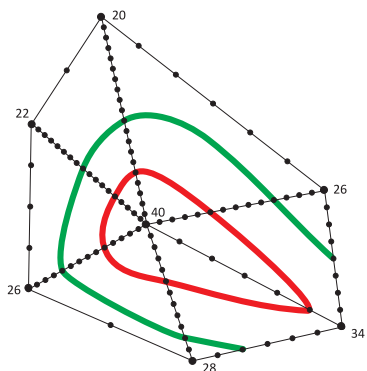
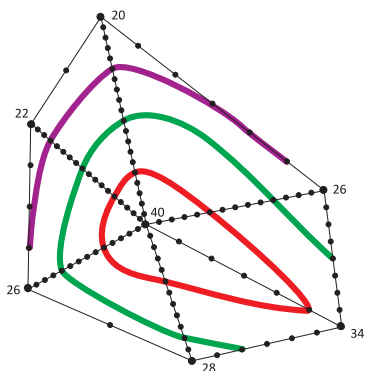


Instrukcja nr 1

„Jak przeprowadzić interpolację”

1 Na rysunku zaznacza się punkty, w których dokonano pomiaru wysokości. Obok punktów podaje się ich wysokość bezwzględną (m n.p.m.).	2 Następnie łączy się sąsiadujące ze sobą punkty cienkimi liniami w taki sposób, aby linie łączące punkty nie przecinały się.
--	---

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

3	 Odcinki między punktami dzieli się na tyle równych części, ile wynosi różnica wartości między skrajnymi punktami np. między punktem 28 a 40 na 12 części, między punktem 28 a 34 na 6 części itd.	4	 Wysokość bezwzględna 30 m n.p.m. znajduje się na osi łączącej punkty 40 i 28, 40 i 34, 40 i 26, 40 i 20, 40 i 22 oraz 40 i 26. Zaznacza się te punkty, a następnie łączy płynną linią – poziomą 30 m n.p.m.
5	 Postępując podobnie można wyznaczyć poziomą 35 m n.p.m.	6	 Postępując podobnie można wyznaczyć poziomą 25 m n.p.m.

Instrukcja nr 2

„Jak wykonać skalę hipsometryczną?”

Mapa hipsometryczna, czyli mapa fizyczna to mapa, na której przy pomocy poziomicy i barw pomiędzy nimi, przedstawione jest ukształtowanie powierzchni lądu. Mapa hipsometryczna przedstawia wysokości bezwzględne oraz plastycznie obrazuje układ nizin, wyżyn i gór. Na szczegółowych mapach hipsometrycznych (małych terenów) można odczytać wypukłe formy terenu (pagórki, wzgórza i góry), oraz formy wklęsłe (doliny, obniżenia terenu, kotliny). Na tej mapie, głębokość mórz i oceanów przedstawiona jest za pomocą izobat i barw pomiędzy nimi.

Do map przedstawiających rzeźbę terenu metodą hipsometryczną, należy wykonać specjalną legendę, zwaną **skala hipsometryczną**.

Barwy na skali hipsometrycznej stosowane na lądach to odcienie kolorów:

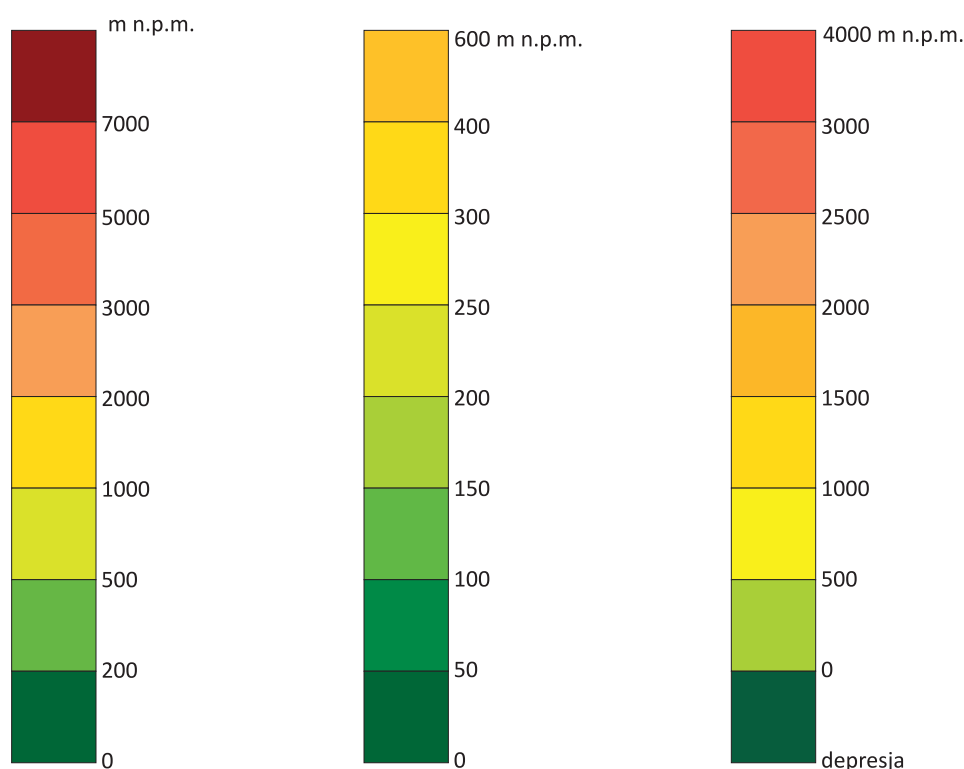
zielonego, żółtego, pomarańczowego, czerwonego, brązowego, a także fioletowego.

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Aby wykonać skalę hipsometryczną, należy odczytać wartość najwyższej oraz najniższej poziomici. Różnicę wysokości pomiędzy nimi najlepiej podzielić na przedziały o równej wielkości. Skala nie musi zaczynać się od wysokości 0 m n.p.m.

Wartości granic przedziałów hipsometrycznych (będących poziomiami) należy opisać obok paska podziałki, na wysokości granicy przedziału. Wartości na skali należy zawsze zaznaczać od najniższych na dole, do najwyższych na górze pamiętając, by przy najwyższym opisie podać jednostkę, w jakiej wykonana jest podziałka (m n.p.m.).

Przykłady skal hipsometrycznych:

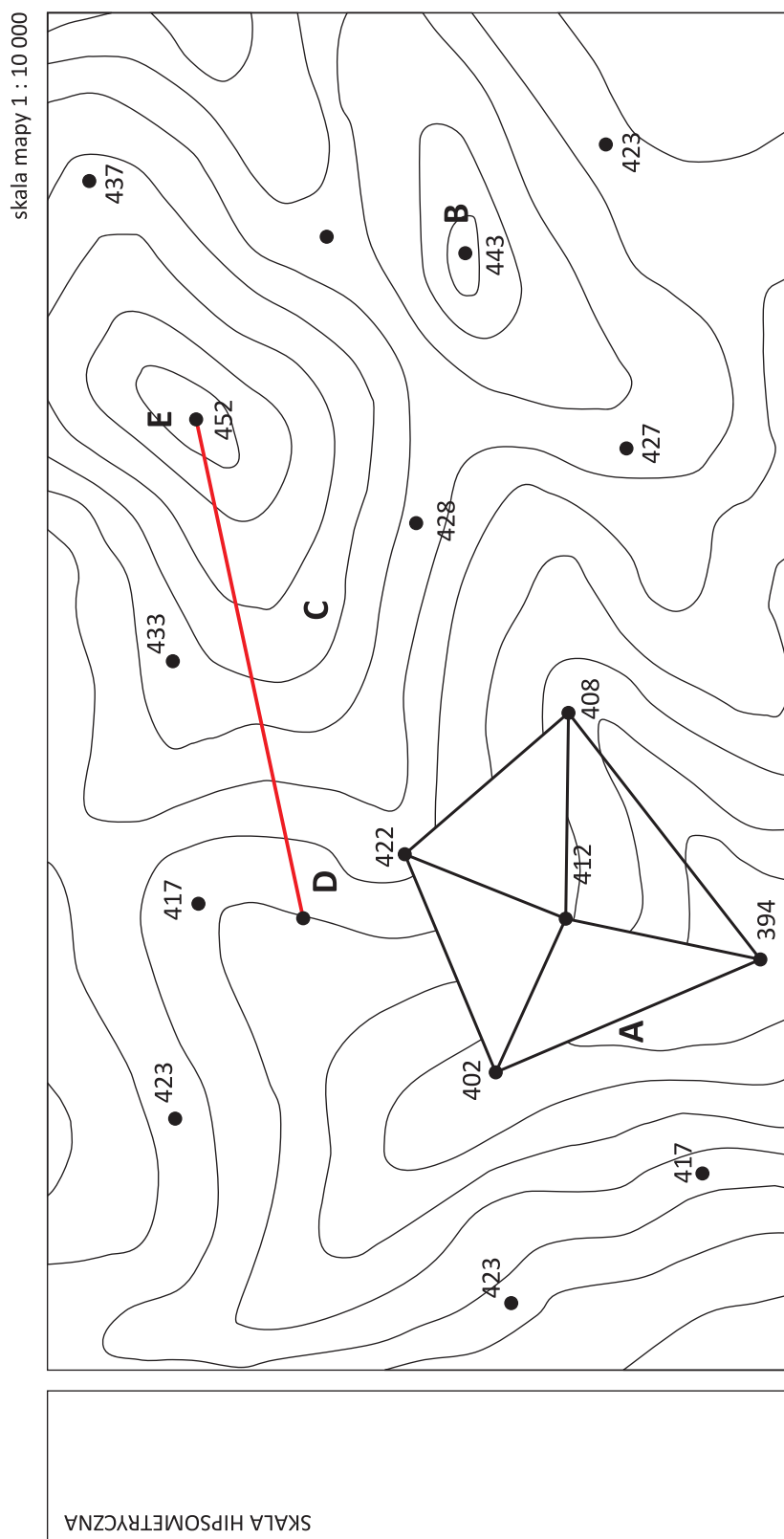


Dla zainteresowanych:

Metoda hipsometryczna została na szerszą skalę wykorzystana i rozpropagowana przez Eugeniusza Romera, który w 1908 wydał pierwszy na świecie atlas („Atlas geograficzny”, wydawany później pod tytułem „Mały atlas geograficzny”) zawierający, jako podstawowe, mapy hipsometryczne.



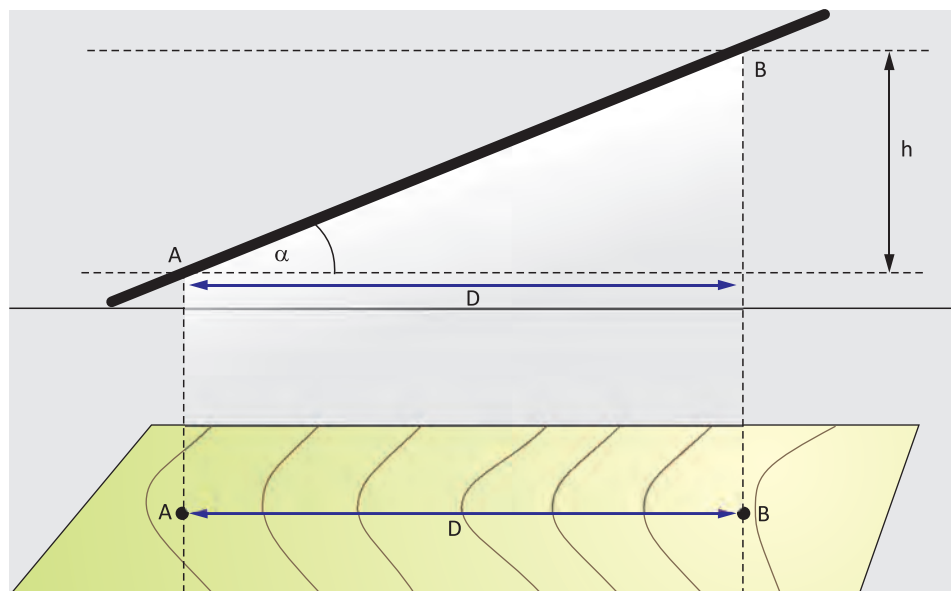
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



Rys. 1.

Instrukcja nr 3

„Jak obliczyć spadek terenu?”



D – podstawa stoku; α – spadek (nachylenie stoku, spadek terenu); h – różnica wysokości

Przykład:

Oblicz spadek stoku góry, jeżeli jej podnóże leży na wysokości 1680 m n.p.m. (pkt. A) a wysokość bezwzględna szczytu wynosi 2280 m n.p.m. (pkt. B). Odległość od punktu A do B na mapie w skali 1 : 25 000 wynosi 4 cm.

- ◆ obliczamy różnicę wysokości (h):

$$2280 - 1680 = 600 \text{ m}$$

- ◆ zamieniamy skalę liczbową na mianowaną:

$$1 : 25\,000, 1 \text{ cm} - 25\,000 \text{ cm}, 1 \text{ cm} - 250 \text{ m}$$

- ◆ obliczamy odległość poziomą między podnóżem a szczytem (D):

$$1 \text{ cm} - 250 \text{ m}, 4 \text{ cm} - 1000 \text{ m}$$

- ◆ podstawiamy dane do wzoru:

$$\alpha = \frac{h}{D} \cdot 1000\text{‰}$$

$$\alpha = \frac{600}{1000} \cdot 1000\text{‰}$$

$$\alpha = 600\text{‰}$$

Odpowiedź:

Spadek terenu wynosi 600‰ co oznacza, że na odcinku 1 km teren obniża się o 600 metrów. Jest to stromy stok.



8. Literatura uzupełniająca, zalecane podręczniki i artykuły

1. Jak przeprowadzić interpolację - program do podręcznika „Geografia. Ziemia - system przyrodniczy”, wyd. eMPi² podręcznik dla liceów i techników, kształcenie w zakresie podstawowym i rozszerzonym Autorki: Barbara Lewandowska-Szwarc, Anna Mrula http://www.empi2.pl/czytaj_z_nami/geografia_lo1/4_3_r.html,
2. „Geografia, zadania maturalne”, R.Domachowski, G.Młynarczyk, E. Pelle, Wyd. PWN, 2007.



Karta pracy:

Nazwisko i imię:

Nazwisko i imię:

Temat zajęć: Jak wykonać mapę hipsometryczną?

1. Celem zajęć jest wykonanie mapy hipsometrycznej. Aby zajęcia zakończyły się sukcesem, postępujcie zgodnie z instrukcją.
2. Zapoznajcie się z instrukcją nr 1 „Jak przeprowadzić interpolację?”
3. Stosując metodę interpolacji, wyznaczcie na załączonym rysunku pośrednie punkty wysokościowe i starannie narysujcie brakujące poziomice (rysunek nr 1). Poziomice na mapie narysowane są co 5 m.
4. Zapoznajcie się z instrukcją nr 2 „Jak wykonać skalę hipsometryczną?”
5. Skonstruujcie skalę hipsometryczną, którą zastosujecie na wykonanej przez Was mapie poziomicowej. Utworzoną skalę wklejcie w lewym dolnym rogu mapy poziomicowej.
6. Wykonajcie mapę hipsometryczną wg przygotowanej skali.
7. Rozpoznajcie na mapie formy terenu, podpisane literami A, B, C. Wpiszcie do tabeli ich nazwy.

Litera, którą zaznaczono na mapie formę terenu	Nazwa formy terenu
A	
B	
C	

8*. Zapoznajcie się z instrukcją nr 3 „Jak obliczyć spadek terenu?” *

9*. Obliczcie nachylenie stoku wzdłuż linii, która łączy punkt D z punktem E.*

Obliczenia:

Wynik:

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA
Oszacowanie kosztów materiałów:

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk na 2 osoby	Cena jednostkowa	Cena łączna
1	ksero Instrukcji nr 1 – „Jak przeprowadzić interpolację?”	1	10 gr	10 gr
2	ksero Instrukcji nr 2 „Jak wykonać skalę hipsometryczną?”	1	10 gr	10 gr
3	ksero rysunku nr 1 z naniesionymi punktami wysokościowymi	1	10 gr	10 gr
4	ksero Instrukcji nr 3 „Jak obliczyć spadek terenu?”*	1	10 gr	10 gr
5	ksero karty pracy	1	20 gr	20 gr
5	kredki	1 pudełko	–	–
6	ołówek, linijka, kalkulator, klej, temperówka		–	–
Suma kosztów				60 gr

Szacunkowy koszt pracy

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobogodziny pracy (zł)	Koszt (zł)
1	Interpolacja, wyznaczenie poziomicy.	0,5	2	1	15	15
2	Konstrukcja skali hipsometrycznej.	0,25	2	0,5	15	7,5
3	Kolorowanie mapy hipsometrycznej.	0,25	2	0,5	15	7,5
4	Rozpoznawanie form terenu.	0,1	2	0,2	15	3,0
5	Obliczenie nachylenie stoku*	0,25	2	0,5	15	7,5
Suma:						40,5

10. Zaproponujcie, w jaki sposób można zmniejszyć koszty ćwiczenia:

.....

9. Ankieta ewaluacyjna zajęć

Imię i nazwisko ucznia

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Czy na dzisiejszych zajęciach nauczylesz się, jak powstaje mapa hipsometryczna?					
2	Czy po dzisiejszych zajęciach będziesz potrafił obliczyć spadek terenu?*					
3	Czy zadanie, które wykonywałeś dziś na zajęciach, było dla Ciebie za trudne?					
4	Czy na wykonanie zadań powinno być przeznaczone więcej czasu?					
6	Jeżeli uważasz, że można coś zmienić, ulepszyć w tych zajęciach, napisz tutaj:					

* pytanie dotyczy tylko Tych osób, które na zajęciach obowiązkowo wykonywały obliczanie spadku terenu.

10. Karta samooceny ucznia

Określ w procentach wkład pracy każdego uczestnika waszej grupy w poszczególnych ćwiczeniach.

Rodzaj czynności	Ja	Partner
Wyznaczanie poziomicy		
Konstrukcja skali hipsometrycznej		
Określanie form terenu		
Obliczanie spadku terenu*		

* pytanie dotyczy tylko Tych osób, które na zajęciach obowiązkowo wykonywały obliczanie spadku terenu.

5. „WAGA LEONARDO DA VINCI” – PRAKTYCZNA REALIZACJA W WARUNKACH DOMOWYCH (SZKOLNYCH) POMYSŁU LEONARDO DA VINCI

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Fizyka	Ruch prostoliniowy i siły Uczeń: ◆ podaje przykłady sił i rozpoznaje je w różnych sytuacjach praktycznych ◆ opisuje zachowanie się ciał na podstawie zasad dynamiki ◆ wyjaśnia zasadę działania dźwigni dwustronnej, bloku nieruchomego, kołowrotu i innych maszyn prostych
Matematyka	Równania Uczeń: ◆ zapisuje związki między wielkościami za pomocą równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym związki między wielościami wprost proporcjonalnymi i odwrotnie proporcjonalnymi.
Historia	Humanizm i renesans Uczeń: ◆ wyjaśnia źródła rozwoju kultury renesansu oraz opisuje jej charakterystyczne cechy ◆ charakteryzuje największe osiągnięcia: Leonarda da Vinci, Michała Anioła, Rafaela Santi, Erazma z Rotterdamu, Mikołaja Kopernika i Galileusza

2. Kształcone kompetencje

- ◆ kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo–techniczne,
- ◆ kompetencje społeczne i obywatelskie,
- ◆ inicjatywność i przedsiębiorczość.

3. Cele zajęć blokowych

- ◆ prześledzenie rozwoju myśli technicznej od Archimedesza do Leonardo da Vinci i współczesnych rozwiązań technicznych,
- ◆ zbudowanie modelu dźwigni i sprawdzenie warunku równowagi na dźwigni,
- ◆ model wagi szalkowej – zbudowanie modelu z różnych, przygotowanych materiałów i pomocy naukowych,
- ◆ zastosowanie zbudowanej wagi do ważenia – porównywania mas ciał,

- ◆ przedstawienie przykładów wag stosowanych w nauce i życiu codziennym,
- ◆ ćwiczenie umiejętności układania proporcji w celu znalezienia zależności między mierzoną masą a długością odcinków na skali.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

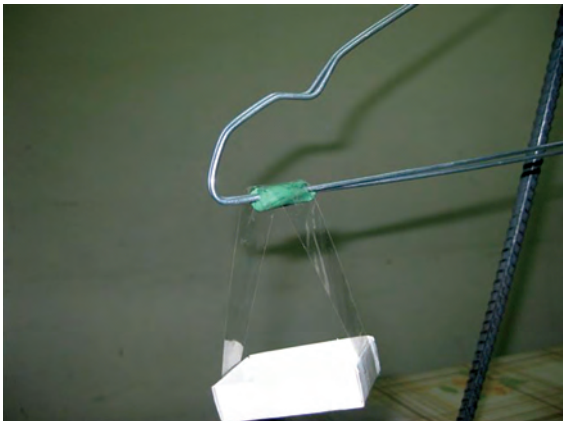
- ◆ opisuje przebieg i wynik przeprowadzanego doświadczenia,
- ◆ wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny lub dokumentuje wyniki za pomocą fotografii, filmów,
- ◆ wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia,
- ◆ formułuje wnioski w oparciu o wyniki własnych obserwacji,
- ◆ wskazuje możliwe zastosowania obserwowanych efektów.

5. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk
1.	taboret lub krzesło szkolne	1
2.	pudełko po zapalkach lub inny lekki pojemnik o podobnej wielkości	1
3.	wieszak druciany	2
4.	taśma klejąca	1
5.	drut grubości ok. (2–3)mm i długości ok. 0,5m (*) (Np. może być drut z zestawu do robienia swetrów)	1
6.	pisak	1
7.	kartka papieru A3 lub inna podobnej wielkości	1
8.	odważnik o znanej masie np. 5 g	5
9.	plastelina	1
10.	nożyczki	1

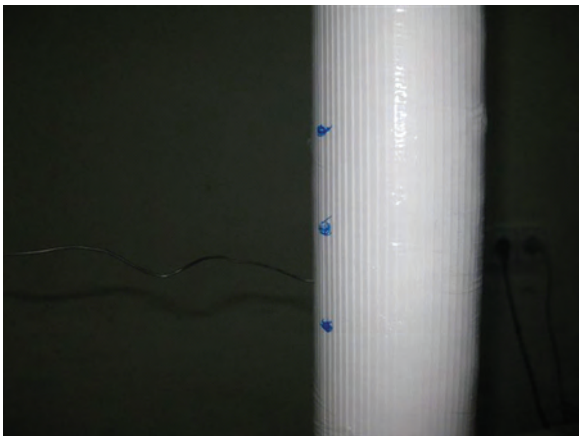
(*) w warunkach zachowania szczególnej ostrożności, zamiast drutu pełniącego rolę wskaźnika, można użyć wskaźnika laserowego, przymocowanego za pomocą plasteliny w najwyższej części wieszaka nad blatem stołka (taka modyfikacja pozwala na uzyskanie wyjątkowej czułości wagi, gdy promień lasera pada, na oddalony o kilka metrów, ekran)

6. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

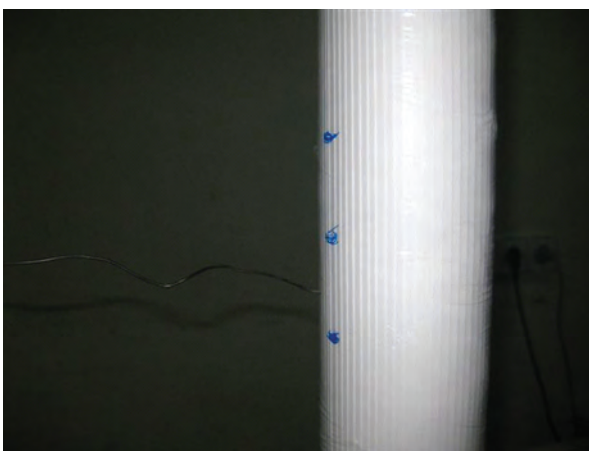
Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki, schematy, fotografie, linki do WWW itp.)	Czas trwania w min
1	Wykonanie układu przedstawionego na fot. 1.	 Fot. nr 1. Jacek Ślósarz – Przykładowy zestaw doświadczalny	30
	Przygotowanie elementów wagi – fot. nr 2.	 Fot. nr 2. Jacek Ślósarz – Przygotowanie i montowanie szalki	



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

	Montowanie wagi		
2	Staranne ustawienie wagi na krześle i zaznaczenie położenia równowagi na kolumnie ze zwiniętej kartki (**).		10
3	Zaznaczenie nowego położenia równowagi po włożeniu odważnika do pojemnika (pudełka). Jako wskaźnika, można zastosować lampkę laserową przymocowaną do wagi (zamiast wskazówki).		10

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

4	Dokonanie pomiaru masy poprzez wyznaczenie położenia równowagi po włożeniu do pudełka, zamiast odważnika, dowolnego przedmiotu o masie nie większej, niż masa użytego odważnika (do wyznaczenia odpowiedniej proporcji można użyć niewielkiego paska papieru o długości odpowiadającej odległości zaznaczonych punktów równowagi dla wagi nieobciążonej i obciążonej odważnikiem).		20
5	Wykonanie dokumentacji zdjęciowej i filmowej (udanych i nieudanych prób).		20
Całkowity czas trwania jednostki			90

(**)-bardzo ważne dla powodzenia eksperymentu jest zaznaczenie punktów równowagi po „wygaszeniu drgań” wagi

7. Obudowa do zajęć blokowych

- Doświadczenie 1.
Zbuduj dźwignię dwustronną z linijki ołówka i kawałków plasteliny.
- Doświadczenie 2.
Zbuduj dźwignię wykorzystując linijkę i monety: dwie, trzy i więcej. Za każdym razem zanotuj długości ramion i ilość monet.
- Doświadczenie 3.
Zbuduj model wagi zgodnie ze scenariuszem i zastosuj ją do wyznaczenia nieznannej masy ciała.
- Doświadczenie 4.
Zastosuj odważniki z zestawu i wyznacz nieznaną masę dowolnego ciała.

8. Literatura uzupełniająca, zalecane podręczniki i artykuły:

- Thomas J. Craughwell, *Wielka księga wynalazków*, Wyd. Bellona, 2010,
- Praca zbiorowa, tłumaczenie, *Wynalazki Leonarda Da Vinci*, Wyd. Debit, 2009,
- Bobiński Zbigniew, Jarek Paweł, Kourliandtchik Lev, Nodzyński Piotr, Uscki Mirosław, *Od Archimidesa do...*, Wyd. AKSJOMAT Piotr Nodzyński, 2009.

9. Karta pracy ucznia

Koszty przeprowadzenia eksperymentów

Wypełnijcie tabelę dotyczącą kosztów pomocy dydaktycznych:

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
1	plastelina	1	0,5 zł	0,5 zł
2	wieszaki	2	0,5 zł	1,0 zł
3	taśma klejąca	1	0,05 zł	0,05 zł
4	nożyczki	1	5,0 zł	5,0 zł
5	druk	1	0,2 zł	0,2 zł
6	pisak	1	2,0 zł	2,0 zł
7	linijka ok. 30cm	1	2,5 zł	2,5 zł
8	komplet odważników laboratoryjnych	1	5,0 zł	5,0 zł
9	ew. aparat fotograficzny	1	–	–
Suma kosztów:				16,25 zł

Oszacujcie koszty pracy:

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobogodziny pracy (zł)	Koszt
1	Wykonanie odpowiedniego zestawu.	1 h	2	2	15 zł	30 zł
2	Koszty zakupu w/w materiałów.	0,5 h	1	0,5	15 zł	7,5 zł
Suma:						37,5 zł



10. Ankieta ewaluacyjna zajęć

Imię i nazwisko ucznia:

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Czy dzisiejsze zajęcia były dla Ciebie interesujące?					
2	Czy dowiedziałeś się czegoś nowego?					

Co zmieniłbyś w dzisiejszych zajęciach:

11. Karta samooceny ucznia

Wypisz działania, w których Twój wkład pracy był największy oraz te, w których uczestniczyłeś w mniejszym stopniu, uzasadnij dlaczego:

Mój szczególny wkład pracy to:	W tych działaniach uczestniczyłem mniej ...	... ponieważ:





6.

DOŚWIADCZALNE SPRAWDZANIE JEDNORODNOŚCI BUDOWY RÓŻNYCH MATERIAŁÓW

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Matematyka	Wykresy funkcji Uczeń: - zaznacza w układzie współrzędnych na płaszczyźnie punkty o danych współrzędnych - odczytuje współrzędne danych punktów - 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 - odczytuje i interpretuje informacje przedstawione za pomocą wykresów funkcji (w tym wykresów opisujących zjawiska występujące w przyrodzie, gospodarce, życiu codziennym).
Chemia	Substancje i ich właściwości Uczeń: opisuje właściwości substancji, będących głównymi składnikami stosowanych na co dzień produktów np. soli kamiennej, cukru, mąki, wody, miedzi, żelaza; wykonuje doświadczenia, w których bada właściwości wybranych substancji

2. Kształcone kompetencje

- matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
- umiejętność uczenia się.

3. Cele zajęć blokowych

- doświadczalne sprawdzenie jednorodności budowy różnych materiałów,
- zapisywanie wyników doświadczenia różnymi sposobami,
- wyciąganie wniosków z doświadczeń.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- tworzy tabele,
- skaluje i opisuje poprawnie osie wykresu,
- dopasowuje krzywe do naniesionych punktów na wykresie,
- w oparciu o przeprowadzone doświadczenie opisuje podobne zjawiska.



5. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk
1	kartka białego papieru A4	jedna dla każdego ucznia
2	kawałek jedwabiu, najlepiej jednokolorowego, w ciemnym kolorze	jeden dla każdego ucznia
3	kawałek papieru toaletowego (szary, kiepskiej jakości)	jeden dla każdego ucznia
4	olej jadalny lub olej napędowy	mała butelka
5	linijka	jedna dla każdego ucznia
6	stoper lub zegarek oraz kalkulator (może być w telefonie komórkowym)	jeden dla każdego ucznia
7	małe pojemniczki na olej (pojemnik do odmierzania syropów)	jeden na czterech uczniów
8	długopisy w różnych kolorach	na kilku uczniów
9	papier milimetrowy	trzy kartki dla jednego ucznia
10	kroplomierz	jeden dla ucznia

6. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki, schematy, fotografie, linki do WWW itp.)	Czas trwania w min
1	Rozdanie uczniom kart pracy.	Każdy uczeń otrzymuje swoją kartę.	2
2	Zakroplenie oleju na trzech materiałach (papier, jedwab).	Każdy uczeń indywidualnie.	2
3	Obserwacja tempa rozchodzenia się plam oleju na materiałach, zaznaczanie szerokości i wysokości plam ołówkiem lub długopisem.	Każdy uczeń indywidualnie.	30
4	Zmierzenie obu parametrów plam dla sześciu kolejnych czasów i wpisanie ich do tabel.	Każdy uczeń indywidualnie.	20
5	Obliczenie stosunków wysokości plam do ich szerokości dla każdego pomiaru.	Każdy uczeń indywidualnie.	10
6	Wyskalowanie i opisanie osi wykresu.	Każdy uczeń indywidualnie.	5
7	Naniesienie punktów pomiarowych i narysowanie wykresów.	Uczeń nanosi punkty na jeden wykres i rysuje trzy krzywe na jednym wykresie.	10

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

8	Udzielenie odpowiedzi na pytania w karcie ucznia.	Każdy uczeń indywidualnie.	5
9	Wypełnienie ankiety ewaluacyjnej oraz karty samo-oceny.	Każdy uczeń indywidualnie.	5
10	Oddanie karty nauczycielowi.	Każdy uczeń indywidualnie.	1
Całkowity czas trwania jednostki			90

7. Obudowa do zajęć blokowych

Przykładowe rozwiązania

Doświadczalne sprawdzanie jednorodności budowy różnych materiałów

1. Wypełnienie tabel danymi - 3 pkt (1 pkt za każdą tabelę).
2. Wyznaczenie stosunku wysokości plam do ich szerokości – 3 pkt (1pkt za każdą tabelę).
3. Narysowanie krzywych na wspólnym wykresie – 3 pkt (po 1 pkt za każdą krzywą).
4. Odpowiedź na 1 pytanie – 1 pkt (odpowiedź zgodną z obserwacją).
5. Odpowiedź na 2 pytanie – 1 pkt
Poprawna odpowiedź:
Jeżeli plama powstała na materiale jest kształtem bardziej zbliżona do koła oznacza to, że nitki materiału zachodzą regularnie jedna na drugą, co w łatwy sposób umożliwia rozchodzenie się oleju w różnych kierunkach. Plama powstała na kartce papieru kserograficznego i na papierze toaletowym nie jest kolista, ponieważ papier jest bardziej porowaty. Im gorszy gatunek papieru, tym bardziej podłużna może być plama oleju.
6. Odpowiedź na 3 pytanie – 1 pkt
Poprawna odpowiedź:
W miarę upływu czasu plamy rozchodzą się coraz wolniej. Dzieje się tak dlatego, że ilość wylanego oleju była ograniczona, a materiały są porowate.
7. Odpowiedź na 4 pytanie – 1 pkt
Podanie zastosowań – za każde 1 pkt
Zastosowanie zjawiska w praktyce:
 - a. barwienie tkanin,
 - b. kolorowanie jajek na Wielkanoc,
 - c. zasada działania flamastrów,
 - d. zapewnianie jednorodności koloru na ścianach.

8. Literatura uzupełniająca

1. Podręczniki szkolne do chemii i matematyki

9. Karta pracy ucznia

Doświadczalne sprawdzanie jednorodności budowy różnych materiałów

Masz do dyspozycji trzy różne materiały: papier kserograficzny, papier toaletowy i kawałek jedwabiu. Oprócz tego, dysponujesz olejem jadalnym lub olejem napędowym. Sprawdź, który z podanych trzech materiałów jest najbardziej jednorodny.

1. Wykonaj doświadczenie 1:

Na kartce papieru oraz na dwóch różnych materiałach (kawałku jednokolorowego jedwabiu i najgorszej jakości papieru toaletowego) zrób dużą kroplę oleju. Zaraz po zakropleniu zaznacz ołówkiem (na papierze) i długopisem (na kawałku jedwabiu) szerokość i wysokość plam. Badaj oba wymiary plam, co 5 minut, zaznaczając je za każdym razem ołówkiem lub długopisem. Po 30 minutach obserwacji, zbierz dane (zmierz linijką) i umieść je w tabelach (czas można skrócić do 20 minut). Wypełnij nimi cztery pierwsze kolumny tabel.

2. Wyznacz stosunek wysokości plam do ich szerokości dla każdego pomiaru. Wpisz obliczone wartości do **tabel**, w kolumnie 5.

3. Narysuj wykresy zależności szerokości plam od czasu ich rozchodzenia się. W tym celu opisz osie układu współrzędnych, wyskaluj je, zaznacz punkty pomiarowe i narysuj wykresy. Każdą krzywą narysuj na wykresie innym kolorem. Wykresy wykonaj na kartkach papieru milimetrowego.

4. Na podstawie przeprowadzonych doświadczeń odpowiedz na pytania:

a. Gdzie plama oleju rozchodzi się bardziej równomiernie (jednakowo w kierunku poziomym i pionowym)? Podaj rodzaj materiału:

b. O czym, według Ciebie, świadczy nierównomierne rozchodzenie się plam oleju?

.....
.....
.....

c. Jak z czasem zmienia się tempo rozchodzenia się plamy oleju?.....

.....

Dlaczego tak się dzieje?

.....
.....
.....

d. Czy ten mechanizm rozchodzenia się różnego rodzaju cieczy w materiałach znalazł jakieś zastosowanie praktyczne?

.....

Jeśli uważasz, że tak, wymień kilka z nich:

.....
.....

Tabela 1
Kartka papieru

Lp.	Czas	Szerokość plamy oleju (a)	Wysokość plamy oleju (b)	Stosunek szerokości do wysokości $\frac{a}{b}$
1.	0			
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				

Jedwab

Lp.	Czas	Szerokość plamy oleju (a)	Wysokość plamy oleju (b)	Stosunek szerokości do wysokości $\frac{a}{b}$
1.	0			
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				

Papier toaletowy

Lp.	Czas	Szerokość plamy oleju (a)	Wysokość plamy oleju (b)	Stosunek szerokości do wysokości $\frac{a}{b}$
1.	0			
2.				

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Czas	Szerokość płamy oleju (a)	Wysokość płamy oleju (b)	Stosunek szerokości do wysokości $\frac{a}{b}$
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				

Oszacowanie kosztów materiałów:

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
1	kartka białego papieru formatu A4 i papieru milimetrowego			4 zł
2	kawałki różnych materiałów			–
3	mała butelka oleju			3 zł
Suma kosztów				7 zł

10. Oszacowanie kosztów pracy

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobogodziny pracy (zł)	Koszt
1						
2						
Suma:						

11. Ankieta ewaluacyjna zajęć

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Nigdy wcześniej nie zastanawiałem/-łam się nad mechanizmem rozchodzenia się plam w różnych materiałach.					
2	Doświadczalne badanie zjawisk jest bardzo kształcące i ciekawe.					
3	Wiem teraz jak rozpoznać dobrą jakość różnych materiałów.					
4	Po tych zajęciach zrozumiałem/-łam, że bardzo czytelnym jest przedstawienie wyników jakiegoś doświadczenia na wykresie.					

12. Karta samooceny ucznia

- Wykonałem(łam) doświadczenie dla podanych trzech materiałów samodzielnie: TAK NIE
- Wypełniłem(łam) kompletem danych trzy tabele: TAK NIE
- Samodzielnie wykonałem(łam) wykresy: TAK NIE
- Samodzielnie odpowiedziałem(łam) na wszystkie pytania: TAK NIE
- Znałem(łam) zastosowania zjawiska opisanego w doświadczeniu: TAK NIE

7.

CZY KONTYNENTY NA MAPIE MAJĄ ZAWSZE TAKI SAM KSZTAŁT?

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Geografia	Mapa – umiejętności czytania, interpretacji i posługiwania się mapą Uczeń: ◆ odczytuje z map informacje przedstawione za pomocą różnych metod kartograficznych ◆ dobiera odpowiednią mapę w celu uzyskania określonych informacji geograficznych ◆ określa położenie geograficzne oraz matematyczno-geograficzne punktów i obszarów na mapie
Matematyka	Wykresy funkcji ◆ zaznacza w układzie współrzędnych na płaszczyźnie punkty o danych współrzędnych Figury płaskie ◆ rozpoznaje wzajemne położenie prostej i okręgu, rozpoznaje styczną do okręgu

2. Kształcone kompetencje

- ◆ kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
- ◆ umiejętność uczenia się.

3. Cele zajęć blokowych

- ◆ konstrukcja siatki kartograficznej Kirchhoffa,
- ◆ konstrukcja siatki walcowej,
- ◆ zaznaczanie na siatce kartograficznej punktów o podanych współrzędnych geograficznych.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Po ukończeniu lekcji uczeń:

- ◆ odróżni siatkę kartograficzną od geograficznej,
- ◆ poda cech południków i równoleżników na globusie,
- ◆ skonstruuje siatkę Kirchhoffa,
- ◆ wykona siatkę walcową,
- ◆ wyznaczy na siatce kartograficznej punkty o podanych współrzędnych,
- ◆ porówna kształt Ameryki Południowej na globusie oraz na mapach wykonanych w różnym odwzorowaniu.

5. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk na 2 osoby
1	instrukcja nr 1 „Jak wykonać siatkę Kirchhoffa?”	1
2	instrukcja nr 2 „Jak odnaleźć na mapie świata punkty o podanych współrzędnych geograficznych?”	1
3	instrukcja nr 3 „Jak wykonać siatkę walcową?”	1
4	karta pracy	1
5	kartki z zeszytu A4 w kratkę	2
6	ołówek, gumka, temperówka, linijka	po 1 na osobę
7	globus	1 (jeśli to niemożliwe to 1 na klasę)
8	atlas	1
Inne materiały przygotowane przez nauczyciela		
1	Zapassowe kartki w kratkę A4, ołówki, gumki, temperówki, karty pracy, załącznik nr 3	

Uwagi:

1. Jeżeli w szkole jest możliwość kserowania materiałów na papierze A3, to proszę powiększyć do tego formatu instrukcję nr 3 „Jak wykonać siatkę walcową?”.
2. Zamiast kartek A4 z zeszytu w kratkę można zastosować papier kancelaryjny w kratkę. Wtedy, zamiast instrukcji nr 1 „Jak wykonać siatkę Kirchhoffa?”, wykorzystać instrukcję nr 1A oraz zmienić w karcie pracy nazwę „instrukcja nr 1” na „instrukcja nr 1A”.

6. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki, schematy, fotografie, linki do WWW itp.)	Czas trwania w min
1	Zapoznanie uczniów z przebiegiem lekcji. Podział uczniów na grupy. Rozdanie kart pracy wraz z instrukcjami nr 1, 2 i 3.	Uczniowie pracują w grupach dwuosobowych. Jeżeli w klasie jest nieparzysta liczba osób zadanie może wykonywać 1 uczeń sam. Nauczyciel rozdaje uczniom karty pracy wraz z instrukcjami 1, 2 i 3.	3 min
2	Wykonanie przez uczniów ćwiczenia nr 1.	Uczniowie mogą korzystać z globusa. Uczniowie znają cechy południków i równoleżników, dlatego tylko nieliczni będą musieli wykonywać to ćwiczenie z globusem. Jeżeli w sali jest jeden globus, nauczyciel może wspólnie z uczniami przypomnieć cechy południków i równoleżników.	5 min
3	Wykonanie przez uczniów ćwiczenia nr 2.	Uczniowie korzystają z atlasu, mogą również korzystać (jeśli to możliwe) z globusa.	10 min
4	Wykreślenie siatki kartograficznej w odwzorowaniu Kirchhoffa.	Na tym etapie uczniowie mogą podzielić się pracą, np.: 1 z uczniów wykonuje siatkę Kirchhoffa a drugi walcową.	25 min
5	Wyznaczenie na siatce kartograficznej punktów położonych na wybrzeżu Ameryki Południowej.	Na tym etapie uczniowie mogą podzielić się pracą, np.: 1 z uczniów nanosi punkty na siatkę Kirchhoffa a drugi na walcową.	15 min
6	Wykonanie siatki walcowej .		10 min
7	Naniesienie na mapę w odwzorowaniu walcowym konturu Ameryki Południowej.		10 min
8	Porównanie kształtu Ameryki Południowej na obu mapach.	Uczniowie wspólnie porównują kształt kontynentu.	3 min

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki, schematy, fotografie, linki do WWW itp.)	Czas trwania w min
9*	Naniesienie na siatkę Kirchhoffa i walcową konturu Australii.		–
	Wypełnienie ankiety, karty samooceny ucznia, analiza kosztów przeprowadzenia ćwiczenia.		6 min
	Przedstawienie uczniom tematu następnych zajęć. Sprzątanie sali.		3 min
Całkowity czas trwania jednostki			90 min

* Zadanie dodatkowe do wykonania dla uczniów, którzy pracują w szybkim tempie. Uczniowie mogą także samodzielnie określić punkty pozostałych kontynentów i nanieść je na swoje siatki.

7. Obudowa do zajęć blokowych

- Instrukcja nr 1 – „Jak wykonać siatkę kartograficzną w odwzorowaniu Kirchhoffa?”,
- Instrukcja nr 2 – „Jak odnaleźć na mapie świata punkty o podanych współrzędnych geograficznych?”,
- Instrukcja nr 3 – „Jak wykonać siatkę walcową?”,
- Instrukcja nr 1A – „Jak wykonać siatkę kartograficzną w odwzorowaniu Kirchhoffa?”,
- Karta pracy,
- atlasy świata,
- globusy.

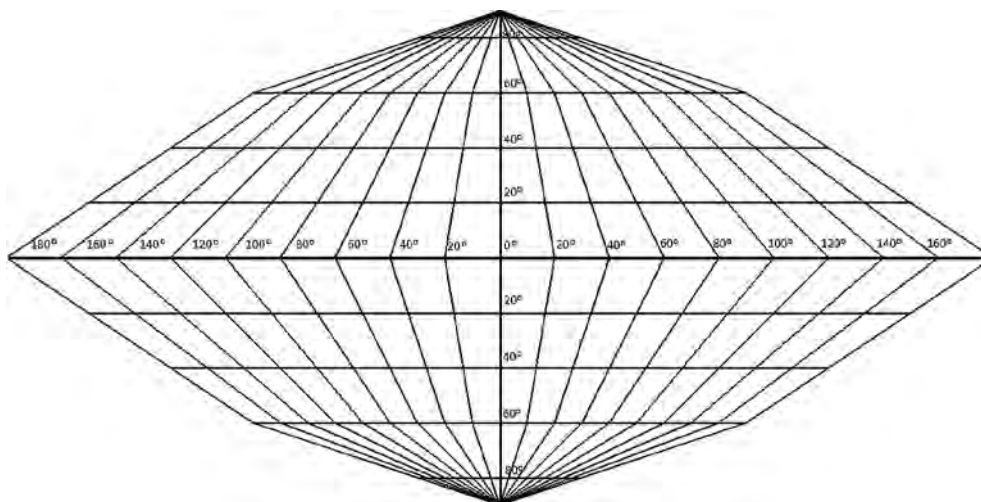
Instrukcja nr 1.

Część 1. Jak wykonać siatkę kartograficzną w odwzorowaniu Kirchhoffa?

- Kartkę z zeszytu A4 w kratkę ustaw w pozycji poziomej.
- Wpisz u góry tytuł rysunku: „Siatka kartograficzna w odwzorowaniu Kirchhoffa”.
- Na środku kartki narysuj równik, czyli poziomą linię prostą o długości np. 18 cm. Przez środek równika poprowadź południk 0° (prostą prostopadłą do równika). W tym odwzorowaniu południk jest o połowę krótszy od równika, czyli w naszym przypadku ma 9 cm (po 4,5 cm w górę i w dół od równika).
- Południki i równoleżniki na konstruowanej siatce będą wyznaczone co 20° (odległość pomiędzy nimi na równiku i południku 0° wyniesie na rysunku 1 cm).
- Zaznacz na równiku miejsca przejścia południków małymi kropkami. Obok kropek ponad równikiem wpisz wartości południków.
- Zaznacz na południku 0° miejsca przejścia równoleżników małymi kropkami. Podpisz wartości równoleżników co 20°.

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

7. W odwzorowaniu Kirchhoffa równoleżniki 60° są o połowę krótsze od równika (ich długość wynosi na naszej siatce 9 cm). W odległości 3 cm od równika narysuj równoleżniki 60° , czyli linie równoległe do równika.
8. Na równoleżniku 60° odległości pomiędzy południkami są o połowę mniejsze, niż na równiku. ($0,5$ cm to 20°). Zaznacz je małymi kropkami.
9. Narysuj południki, łącząc wcześniej zaznaczone punkty na równiku z punktami wyznaczonymi na równoleżnikach 60° .
10. Dorysuj dalszą część południków, łącząc punkty na równoleżniku 60° z biegunami.
11. Narysuj równoleżniki 20° , 40° , 60° , 80° .
12. Sprawdź, czy Twoja siatka kartograficzna jest starannie wykonana i wyglądem przypomina tę na rysunku nr 1. Jeśli nie, czas wykonać nową.



Część 2. Rysowanie konturu kontynentu.

Na wykonanej siatce można narysować wszystkie kontynenty, lub jeden np. **Amerykę Południową**. W tym celu należy wyznaczyć współrzędne geograficzne kilkunastu punktów, położonych na wybrzeżu Ameryki Południowej. Następnie zaznaczamy te punkty na wykonanej siatce kartograficznej. Po naniesieniu punktów i połączeniu ich linią, uzyskamy kształt Ameryki Południowej, taki jak na mapie wykonanej w odwzorowaniu Kirchhoffa.

Jeżeli nie pamiętasz, w jaki sposób nanosi się na mapę punkty o podanych współrzędnych geograficznych, skorzystaj z **instrukcji nr 2**.

Współrzędne geograficzne punktów położonych na wybrzeżu Ameryki Południowej:

- | | | |
|--|--|--|
| A. 12°N , 72°W ; | F. 48°S , 76°W ; | K. 5°S , 35°W ; |
| B. 8°N , 77°W ; | G. 55°S , 65°W ; | L. 0° , 50°W ; |
| C. 5°S , 81°W ; | H. 51°S , 69°W ; | M. 5°N , 53°W ; |
| D. 15°S , 76°W ; | I. 39°S , 62°W ; | N. 10°N , 62°W . |
| E. 18°S , 71°W ; | J. 23°S , 42°W ; | |

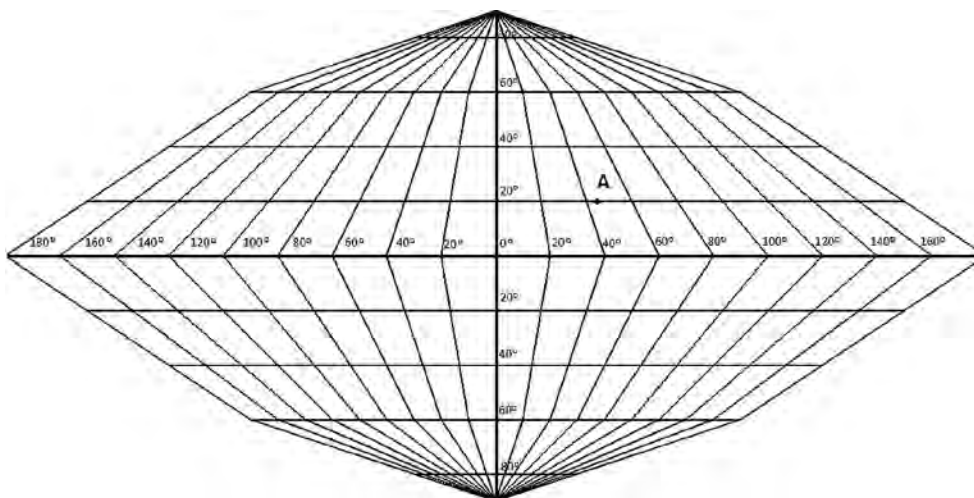
Instrukcja nr 2.

Jak odnaleźć na mapie świata punkty o podanych współrzędnych geograficznych?

1. Współrzędne geograficzne to **długość i szerokość geograficzna**.
2. **Długość geograficzna** to kąt dwuścienny, zawarty pomiędzy półpłaszczyzną południka 0° a półpłaszczyzną południka, przechodzącego przez dowolny punkt na Ziemi.
Aby wyznaczyć długość geograficzną, odczytujemy wartość południka, który przechodzi przez dany punkt. Długość geograficzna przybiera wartości od 0° do 180° . Punkty położone na półkuli wschodniej mają długość geograficzną wschodnią (symbol E), a punkty położone na półkuli zachodniej – zachodnią (symbol W).
3. **Szerokość geograficzna** to kąt zawarty między płaszczyzną równika, a promieniem ziemskim przechodzącym przez dowolny punkt na Ziemi.
Aby wyznaczyć szerokość geograficzną, odczytujemy wartość równoleżnika, który przechodzi przez dany punkt. Szerokość geograficzna przybiera wartości od 0° do 90° . Punkty położone na półkuli południowej mają szerokość geograficzną południową (symbol S), a punkty położone na półkuli północnej północną (symbol N).
4. Aby odszukać na mapie punkt o podanych współrzędnych geograficznych, najpierw ustalamy, która współrzędna jest szerokością geograficzną, a która długością geograficzną. Pomagają nam w tym symbole kierunków świata. Szerokość geograficzna oznaczana jest symbolem S lub N, a długość geograficzna symbolem E lub W.

Przykład:

Punkt A: 20°N , 44°E ma szerokość geograficzną 20°N oraz długość geograficzną 44°E . To oznacza, że znajduje się na przecięciu równoleżnika 20° , położonego na półkuli północnej z południkiem 45° , położonym na półkuli wschodniej.
Zobacz ten punkt na mapie:

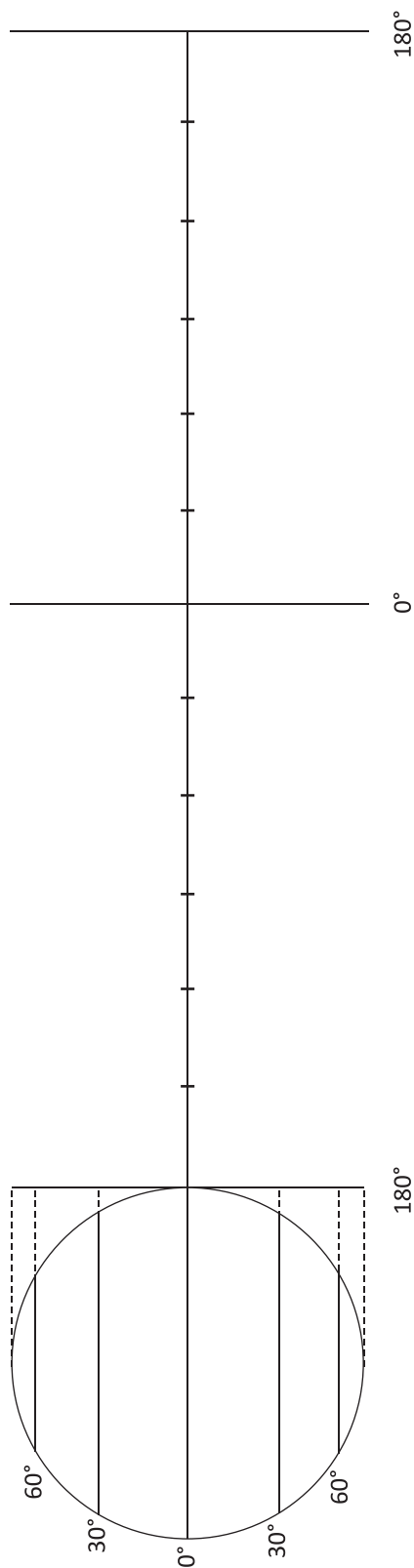




Instrukcja nr 3.

Jak wykonać siatkę walcową?

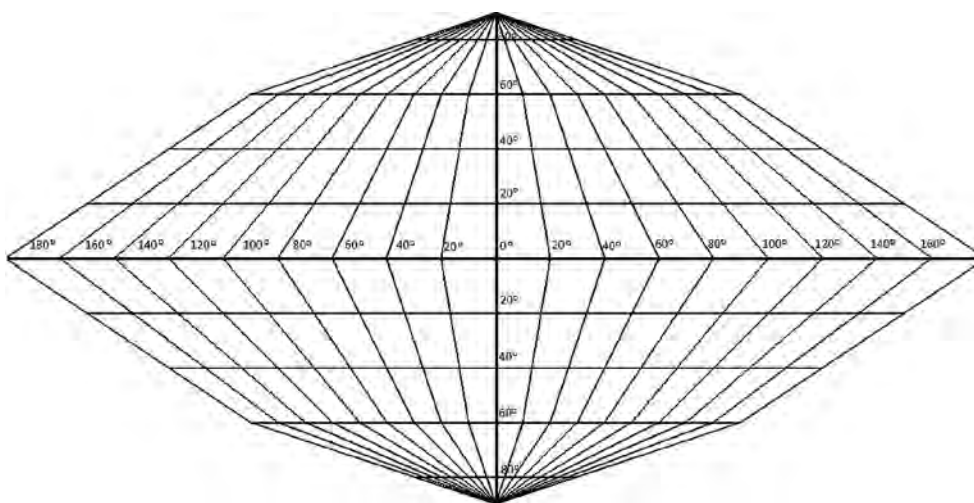
1. Jednym z rodzajów siatek kartograficznych są siatki walcowe. Powstają przez przeniesienie południków i równoleżników na powierzchnię walca. Po rozprostowaniu powierzchni walca otrzymujemy siatkę kartograficzną, na której południki i równoleżniki są liniami prostymi.
2. Aby wykreślić siatkę walcową, wykorzystaj umieszczony poniżej rysunek.
3. Narysuj biegun oraz równoleżniki 0° , 30° i 60° jako linie równoległe do równika, będące przedłużeniem bieguna i równoleżników, narysowanych na kole pomocniczym. Podpisz z boku ich wartości.
4. Narysuj południki co 30° , jako linie prostopadłe do równika. Podpisz wartości południków na dole siatki.
5. Nanieś na siatkę walcową punkty linii brzegowej Ameryki Południowej.



Instrukcja nr 1A.

Część 1. Jak wykonać siatkę kartograficzną w odwzorowaniu Kirchhoffa?

1. Kartkę papieru kancelaryjnego w kratkę ustaw w pozycji poziomej.
2. Wpisz u góry tytuł rysunku: „Siatka kartograficzna w odwzorowaniu Kirchhoffa”.
3. Na środku kartki narysuj równik czyli poziomą linię prostą o długości np. 36 cm. Przez środek równika poprowadź południk 0° (prostą prostopadłą do równika). W tym odwzorowaniu południk jest o połowę krótszy od równika, czyli w naszym przypadku ma 18 cm (po 9 cm w górę i w dół od równika).
4. Południki i równoleżniki na konstruowanej siatce będą wyznaczone co 20° (odległość pomiędzy nimi na równiku i południku 0° wyniesie na rysunku 2 cm).
5. Zaznacz na równiku miejsca przejścia południków małymi kropkami. Obok kropek ponad równikiem wpisz wartości południków.
6. Zaznacz na południku 0° miejsca przejścia równoleżników małymi kropkami. Podpisz wartości równoleżników co 20° .
7. W odwzorowaniu Kirchhoffa równoleżniki 60° są o połowę krótsze od równika (ich długość wynosi na naszej siatce 18 cm). W odległości 6 cm od równika narysuj równoleżniki 60° , czyli linie równoległe do równika.
8. Na równoleżniku 60° odległości pomiędzy południkami są o połowę mniejsze niż na równiku. (1 cm to 20°). Zaznacz je małymi kropkami.
9. Narysuj południki łącząc wcześniej zaznaczone punkty na równiku z punktami wyznaczonymi na równoleżnikach 60° .
10. Dorysuj dalszą część południków łącząc punkty na równoleżniku 60° z biegunami.
11. Narysuj równoleżniki 20° , 40° , 60° , 80° .
12. Sprawdź czy Twoja siatka kartograficzna jest starannie wykonana i wyglądem przypomina tą na rysunku nr 1. Jeśli nie, czas wykonać nową.



Rys. nr 1.



Część 2. Rysowanie konturu kontynentu.

Na wykonanej siatce można narysować wszystkie kontynenty, lub jeden np. **Amerykę Południową**.

W tym celu należy wyznaczyć współrzędne geograficzne kilkunastu punktów położonych na wybrzeżu Ameryki Południowej. Następnie zaznaczamy te punkty na wykonanej siatce kartograficznej. Po naniesieniu punktów i połączeniu ich linią, uzyskamy kształt Ameryki Południowej, taki jak na mapie, wykonanej w odwzorowaniu Kirchhoffa.

Jeżeli nie pamiętasz w jaki sposób nanosi się na mapę punkty o podanych współrzędnych geograficznych skorzystaj z **instrukcji nr 2**.

Współrzędne geograficzne punktów położonych na wybrzeżu Ameryki Południowej:

- | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| A. 12°N, 72°W; | F. 48°S, 76°W; | K. 5°S, 35°W; |
| B. 8°N, 77°W; | G. 55°S, 65°W; | L. 0°, 50°W; |
| C. 5°S, 81°W; | H. 51°S, 69°W; | M. 5°N, 53°W; |
| D. 15°S, 76°W; | I. 39°S, 62°W; | N. 10°N, 62°W. |
| E. 18°S, 71°W; | J. 23°S, 42°W; | |

8. Literatura uzupełniająca, zalecana podręczniki i artykuły

1. Winklewski J. „Wybór ćwiczeń geograficznych dla klasy I liceum ogólnokształcącego”, wyd. WSiP, Warszawa 1976,
2. Atlas dla gimnazjum np.: „Atlas geograficzny Polska, kontynenty, świat”, wyd. PPWK (Nowa Era).



9. Karta pracy grupy

Czy kontynenty na mapie mają zawsze taki sam kształt?

Nazwisko i imię:

Nazwisko i imię:

1. Celem zajęć jest wykonanie siatki kartograficznej w dwóch różnych odwzorowaniach. Aby zajęcia zakończyły się sukcesem, postępujcie zgodnie z instrukcją.
2. Linie na globusie tworzą siatkę geograficzną. Pewnie znacie ich nazwy, te pionowe to południki, a te poziome to równoleżniki. W tabeli poniżej podane są ich cechy. Niestety, złośliwy chochlik wymazał część informacji, zawartych w tabeli. Uzupełnijcie brakujące wpisy. Jeśli czegoś nie wiecie, to przyjrzyjcie się południkom i równoleżnikom na globusie.

Ćwiczenie nr 1

Cechy południków	Cechy równoleżników
Mają kształt	Mają kształt
Można ich wyznaczyć nieskończenie wiele.	Można ich wyznaczyć nieskończenie wiele.
Zbiegają się na	Są do siebie równoległe.
Są zbiorem punktów o tej samej długości geograficznej.	Są zbiorem punktów o tej samej szerokości geograficznej.
Są tej samej długości.	Mają długość.
Wyznaczają kierunki północ-południe.	Wyznaczają kierunki

3. **Siatka geograficzna** na mapie nosi nazwę **siatki kartograficznej**. Sposób przeniesienia siatki kartograficznej z powierzchni kuli na płaszczyznę mapy nazywamy **odwzorowaniem**. W każdym odwzorowaniu obraz powierzchni Ziemi ulega zniekształceniu, ponieważ nie można kulistego kształtu Ziemi przedstawić na płaskiej powierzchni. W atlasach szkolnych można spotkać przykłady kilka różnych odwzorowań. Przejrzyjcie w atlasie kilka map, wykonanych w różnych odwzorowaniach, np. mapę fizyczną świata, mapę stref czasowych, mapę Antarktydy. Zwróćcie uwagę, czy południki i równoleżniki mają te same cechy na globusie i na mapie. Zapiszcie swoje obserwacje.

Ćwiczenie nr 2

Nr mapy	Tytuł mapy	Które z cech równoleżników lub południków są różne na mapie i na globusie.
1		
2		
3		

4. Wykonajcie teraz samodzielnie siatkę kartograficzną w odwzorowaniu Kirchhoffa. Aby rysunek był czytelny, musicie wykonać go starannie. Używajcie dobrze zatemperowanego ołówka i linijki. Postępujcie zgodnie z instrukcją (**instrukcja nr 1, część 1**).
5. Na utworzonej siatce kartograficznej zaznaczcie ołówkiem punkty, których współrzędne geograficzne podane są w **instrukcji nr 1 część 2**. Połączcie je linią. Sprawdźcie, czy otrzymany rysunek przypomina Amerykę Południową. Jeśli nie, prawdopodobnie popełniście błąd przy nanoszeniu punktów.
Jeżeli nie pamiętacie, jak odszukać punkty o podanych współrzędnych, skorzystajcie z **instrukcji nr 2**.
6. Wykonajcie siatkę walcową według **instrukcji nr 3**.
7. Nanieście punkty linii brzegowej Ameryki Południowej na wykonaną siatkę walcową. Połączcie je, aby utworzyły kontur kontynentu.
8. Porównajcie kształt Ameryki Południowej na obu siatkach kartograficznych. Czy różnią się od siebie? Zapiszcie wnioski:
.....
.....
.....
- 9*. Jeżeli wystarczy wam czasu, nanieście na siatkę kartograficzną Kirchhoffa oraz walcową punkty linii brzegowej Australii. Porównajcie kształt kontynentów na obu siatkach. Współrzędne geograficzne punktów położonych na wybrzeżu Australii:

A. 17°S, 123°E;	H. 39°S, 150°E;
B. 22°S, 114°E;	I. 29°S, 154°E;
C. 26°S, 113°E;	J. 11°S, 142°E;
D. 35°S, 116°E;	K. 18°S, 141°E;
E. 34°S, 122°E;	L. 15°S, 136°E;
F. 32°S, 133°E;	M. 12°S, 137°E;
G. 38°S, 140°E;	N. 12°S, 131°E.

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA
Oszacowanie kosztów materiałów:

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk na 2 osoby	Cena jednostkowa	Cena łączna
1	ksero instrukcji nr 1 „Jak wykonać siatkę Kirchhoffa?”	1	10 gr	10 gr
2	ksero instrukcji nr 2 „Jak odnaleźć na mapie świata punkty o podanych współrzędnych geograficznych?”	1	10 gr	10 gr
3	ksero instrukcji nr 3 „Jak wykonać siatkę walcową?”	1	10 gr	10 gr
4	ksero karty pracy	1	20 gr	20 gr
5	atlas, globus	–	–	–
6	kartki w kratkę z zeszytu A4, ołówki, linijka, gumka, temperówka	–	–	–
Suma kosztów				50 gr

Szacunkowy koszt pracy:

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobogodziny pracy (zł)	Koszt (zł)
1	Wykonanie ćwiczenia 1 i 2.	0,25	2	0,5	15	7,5
2	Konstrukcja siatki Kirchhoffa.	0,42	2	0,82	15	12,6
3	Konstrukcja siatki walcowej.	0,17	2	0,34	15	5,1
4	Zaznaczanie na siatkach podanych punktów.	0,42	2	0,82	15	12,6
Suma:						37,8

Zaproponuj, w jaki sposób można zmniejszyć koszty eksperymentu:



10. Ankieta ewaluacyjna zajęć

Imię i nazwisko ucznia:

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Czy na dzisiejszych zajęciach nauczyleś się jak wykreśla się siatkę kartograficzną Kirchhoffa oraz siatkę walcową?					
2*	Czy po dzisiejszych zajęciach będziesz potrafił odszukać punkty o podanych współrzędnych geograficznych na siatce kartograficznej?					
3	Czy zadanie, które wykonywałeś dziś na zajęciach, było dla Ciebie za trudne?					
4	Czy na wykonanie zadań powinno być przeznaczone więcej czasu?					
6	Jeżeli uważasz, że można coś zmienić, ulepszyć w tych zajęciach, napisz tutaj:					

* Pytanie dotyczy tylko tych uczniów, którzy przed zajęciami nie potrafili odszukiwać na mapie punktów o podanych współrzędnych geograficznych.

11. Karta samooceny ucznia

Określ w procentach wkład pracy każdego uczestnika waszej grupy w poszczególnych ćwiczeniach.

Rodzaj czynności	Ja	Partner
Wykonanie ćwiczenia 1 i 2.		
Konstrukcja siatki Kirchhoffa.		
Konstrukcja siatki walcowej.		
Nanoszenie na siatki kartograficzne punktów o podanych współrzędnych geograficznych.		
Porównanie kształtu kontynentów na siatce walcowej i Kirchhoffa.		



8. „PODNOŚNIK” – PRAKTYCZNA REALIZACJA W WARUNKACH DOMOWYCH (SZKOLNYCH) PODNOŚNIKA CIĘŻKICH PRZEDMIOTÓW

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Fizyka	Ruch prostoliniowy i siły Uczeń: ◆ wyjaśnia zasadę działania dźwigni dwustronnej, bloku nieruchomego, kołowrotu ◆ opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługuje się trzecią zasadą dynamiki Newtona Energia Uczeń: ◆ opisuje wpływ wykonanej pracy na zmianę energii ◆ stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej
Zajęcia techniczne	Zajęcia modelarskie ◆ bezpiecznie posługuje się narzędziami i przyrządami modelarskimi: 1) posługuje się narzędziami do precyzyjnej obróbki ręcznej: drewna, metali, tworzyw sztucznych, papieru 2) montuje modele z drewna, papieru, tworzyw sztucznych, metali

2. Kształcone kompetencje

- ◆ kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo–techniczne,
- ◆ kompetencje społeczne i obywatelskie,
- ◆ inicjatywność i przedsiębiorczość.

3. Cele zajęć blokowych

- ◆ zbadanie właściwości równowagi statycznej ciał

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ◆ opisuje przebieg i wynik przeprowadzanego doświadczenia,
- ◆ wyjaśnia rolę użytych przyrządów,
- ◆ wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny lub dokumentuje wyniki za pomocą fotografii, filmów,

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

- ◆ wyodrębnia zjawisko z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia,
- ◆ formułuje wnioski w oparciu o wyniki własnych obserwacji,
- ◆ wskazuje możliwe zastosowania obserwowanych efektów.

5. Wykaz pomocy dydaktycznych

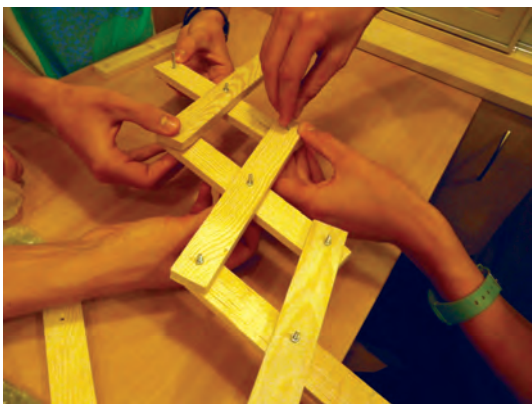
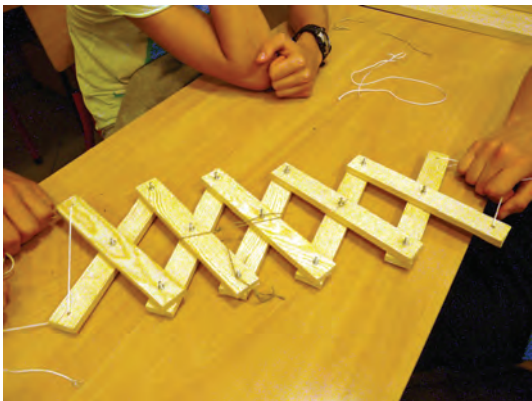
Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu na grupę 4–5 uczniów	Ilość
1.	10–16 jednakowych kawałków płaskownika stalowego lub aluminiowego o wymiarach 200mm x 20mm – 3mm z nawierconymi otworami o średnicy 3,5mm jak na fot. 1	16 szt.
2.	śruby o średnicy 3mm i długości 20mm z nakrętkami	20 szt.
3.	druk	2 szt. o średnicy 2–3mm i długości ok. 0,5m
4.	kleszcze	1
5.	kombinerki	1
6.	wiertarka	1

6. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

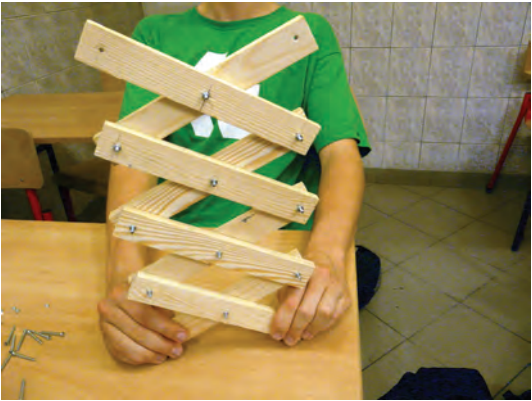
Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki, schematy, fotografie, linki do WWW itp.)	Czas trwania w min
1.	Przygotowanie elementów do montażu.	 Fot. nr 1 Władysława Sikora, Społeczne Gimnazjum nr 7 – Przykładowy zestaw elementów do montażu.	15



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

2.	Połączenie elementów.	 Fot. nr 2  Fot. nr 3 Fot. nr 2–3 Władysława Sikora, Społeczne Gimnazjum nr 7 – Łączenie elementów podnośnika	15
3.	Zamocowanie uchwytów z drutu lub sznurka.	 Fot. nr 4 Władysława Sikora, Społeczne Gimnazjum nr 7 – Montaż uchwytów	5

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

4.	Badanie właściwości otrzymanego układu dźwigni jako multiplikatora siły.	 Fot. nr 5  Fot. nr 6 Fot. nr 5–6 Władysława Sikora, Społeczne Gimnazjum nr 7 – Testowanie podnośnika	10
Całkowity czas trwania jednostki			45

7. Obudowa do lekcji

1. Doświadczenie nr 1.
Badanie właściwości dźwigni dwustronnej i jednostronnej.
2. Doświadczenie nr 2.
Sprawdzanie prawa równowagi na dźwigni.
3. Doświadczenie nr 3.
Badanie właściwości bloku stałego i ruchomego.
4. Doświadczenie nr 4.
Projektowanie układu dźwigni i bloków dających możliwość zwielokrotnienia działającej siły.



8. Literatura uzupełniająca, zalecane podręczniki i artykuły:

1. Bobiński Zbigniew, Jarek Paweł, Kourliandtchik Lev, Nodzyński Piotr, Uscki Mirosław, *Od Archimedesza do...* Wyd. AKSJOMAT Piotr Nodzyński, 2009,
2. Hether Lang, *Head First. Fizyka. Edycja polska (Rusz głową!)* Wyd. Helion S.A., 2010,
3. Praca zbiorowa, *Wielka księga eksperymentów* – Wyd. Jarmołkiewicz Elżbieta , 2008.



9. Karta pracy ucznia

Koszty przeprowadzenia eksperymentów

Wypełnijcie tabelę dotyczącą kosztów pomocy dydaktycznych:

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
1	10–16 jednakowych kawałków płaskownika stalowego lub aluminiowego lub drewnianych listewek o wymiarach 200mm x 20mm – 3mm z nawierconymi otworami o średnicy 3,5 mm	16	1,5 zł	24 zł
2	śruby o średnicy 3mm i długości 20mm z nakrętkami	20	0,3 zł	6 zł
3	druk	1	0,5 zł	0,5 zł
4	kleszcze	1	6,0 zł	6,0 zł
5	kombinerki	1	10 zł	10 zł
6	wiertarka z wiertłami o średnicy 3,5 mm, może być ręczna do drewna	1		
Suma kosztów:				46,5 zł

Oszacujcie koszty pracy:

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobogodziny pracy (zł)	Koszt
1	Wykonanie odpowiedniego zestawu.	2	2	4	15	60 zł
2	Koszty zakupu w/w materiałów.	1	2	2	15	30 zł
Suma:						90 zł



10. Ankieta ewaluacyjna zajęć

Imię i nazwisko ucznia:

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Czy dzisiejsze zajęcia były dla Ciebie interesujące?					
2	Czy dowiedziałeś się czegoś nowego?					

Co zmieniłbyś w dzisiejszych zajęciach:

11. Karta samooceny ucznia

Wypisz działania, w których Twój wkład pracy był największy oraz te, w których uczestniczyłeś w mniejszym stopniu, uzasadnij dlaczego:

Mój szczególny wkład pracy to:	W tych działaniach uczestniczyłem mniej ...	... ponieważ:



9.

TAJEMNICE UKRYTE W SKLEJONYM PASKU PAPIERU

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Matematyka	Figury płaskie Uczeń: korzysta z własności kątów i przekątnych w prostokątach, równoległobokach, rombach i w trapezach
Informatyka	Wyszukiwanie i wykorzystywanie (gromadzenie, selekcjonowanie, przetwarzanie) informacji z różnych źródeł; współtworzenie zasobów w sieci. Uczeń: - przedstawia typowe sposoby reprezentowania i przetwarzania informacji przez człowieka i komputer - posługując się odpowiednimi systemami wyszukiwania, znajduje informacje w internetowych zasobach danych, katalogach, bazach danych - pobiera informacje i dokumenty z różnych źródeł, w tym internetowych, ocenia pod względem treści i formy ich przydatność do wykorzystania w realizowanych zadaniach i projektach

2. Kształcone kompetencje

- kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
- kompetencje informatyczne,
- kompetencje uczenia się.

3. Cele zajęć blokowych

- poznanie jednego z przekształceń matematycznych – obrotu o różne kąty,
- zainteresowanie uczniów wykonywaniem prostych eksperymentów matematycznych,
- wyciąganie wniosków, formułowanie własnych spostrzeżeń z przeprowadzonych doświadczeń,
- obserwowanie własności wstęgi Möbiusa.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- obraca figury o kąty: 180° , 360° , 540° i 720° ,
- widzi różnice i podobieństwa w powierzchniach obróconych o różne kąty,
- dzieli odcinek na połowę oraz na dwie części w stosunku 1:3.

- ◆ korzysta z zasobów Internetu,
- ◆ porządkuje zdobyte informacje,
- ◆ określa przydatność zdobytych informacji.

5. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk
1	papier formatu A3, można użyć papier kolorowy	5 na ucznia
2	nożyczki	1 na ucznia
3	klej	1 na ucznia
4	kredki	2 na ucznia
5	linijka	1 na ucznia
6	Komputer	1 na 3 uczniów
7	drukarka	1 w sali

6. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki, schematy, fotografie, linki do WWW itp.)	Czas trwania w min
1	Rozdanie kart pracy uczniom.	Praca indywidualna	2
2	Wycięcie paska szerokości 6cm i sklejenie go.	Praca indywidualna	5
3	Wycięcie paska szerokości 6cm obrócenie jednego końca o 180° i sklejenie go.	Praca indywidualna	5
4	Udzielenie odpowiedzi na pytanie 2a.	Praca indywidualna	3
5	Obrysowanie obu wstęp liniami i udzielenie odpowiedzi na pytanie 2b.	Praca indywidualna	5
6	Ponowne sklejenie dwóch takich samych pasków papieru i zamalowaniu ich.	Praca indywidualna	7
7	Udzielenie odpowiedzi na pytanie 3.	Praca indywidualna	3
8	Pomalowanie paska z dwóch stron na różne kolory i sklejenie go.	Praca indywidualna	7
9	Udzielenie odpowiedzi na pytanie 4.	Praca indywidualna	3

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

10	Narysowanie linii środkowych na 3 .pakach papieru i sklejenie ich zgodnie z poleceniem 5 karty pracy ucznia.	Praca indywidualna	10
11	Udzielenie odpowiedzi na pytanie 5a.	Praca indywidualna	3
12	Udzielenie odpowiedzi na pytanie 5b.	Praca indywidualna	3
13	Sklejenie paska papieru zgodnie z poleceniem 6 i odpowiedź na pytanie.	Praca indywidualna	5
14	Sklejenie paska papieru zgodnie z poleceniem 7, przecięcie go i udzielenie odpowiedzi na pytanie.	Praca indywidualna	7
15	Korzystając z Internetu znajdź zastosowania wstęgi Mobiusa.	Praca indywidualna	10
16	Wyszukanie rysunku wstęgi w Internecie i wydrukowanie go.	Praca indywidualna	7
17	Wypełnienie ankiety i karty samooceny.	Praca indywidualna	5
Całkowity czas trwania jednostki			90

7. Obudowa do zajęć blokowych





CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



Fot. M. Grabis

Przykładowe rozwiązanie:

Tajemnice ukryte w sklejonym pasku papieru

2. a. Pasek, którego jeden koniec przed sklejeniem obróciliśmy o 180° , będzie skręcony. **(1 pkt)**
b. Na pasku obróconym przed sklejeniem, narysowana linia będzie widoczna na obu stronach. Na zwykłym pasku, sklejonym bez obrotu, narysujemy linię tylko z jednej jego strony. **(1 pkt)**
3. a. Podobnie jak przy rysowaniu linii. Pasek obrócony przed sklejeniem zamalowaliśmy cały, z obu stron. Drugiego paska zamalowaliśmy tylko połowę. **(1 pkt)**
4. Gdy pasek papieru pomalujemy na różne kolory z obu stron, a później skleimy tak, jak w poleceniu 2, to idąc wzdłuż paska, jedna jego połowa będzie pomalowana na jeden kolor a druga na inny. Ale będą to połowy a nie strony paska. **(1 pkt)**
5. a. Ze zwykłego paska, przeciętego na pół, otrzymujemy dwa identyczne paski, takie jak zwykły. Mają o połowę mniejszą szerokość. **(1 pkt)**
Z paska, którego jeden koniec przed sklejeniem obróciliśmy o 180° , otrzymujemy jeden pasek o powierzchni dwustronnej, nie posiadający węzła, którego linie brzegowe są zaplecione jedna za drugą. **(1 pkt)**



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Z paska papieru, którego jeden koniec przed sklejeniem obróciliśmy o 360° , a następnie rozcięliśmy wzdłuż linii środkowej, otrzymujemy dwa paski zaplecione jeden za drugi. Obie są powtórzeniem pierwotnego modelu. **(1 pkt)**

b. Taki sam pasek otrzymalibyśmy, kiedy przed sklejeniem skreśliłbyśmy jeden z końców o 360° . **(1 pkt)**

6. Po rozcięciu otrzymamy dwa paski zaplecione tak, że utworzą węzeł. **(1 pkt)**
7. Po rozcięciu wzdłuż paska, narysowanego w jednej trzeciej szerokości, powstaną dwie wstęgi zaplecione za siebie. Mniejsza będzie powtórzeniem pierwotnej, większa zaś będzie miała postać wstęgi, której jeden koniec przed sklejeniem obrócimy o 360° . **(1 pkt)**
8. Zastosowania wstęgi Mobiusa: matematyczny symbol nieskończoności, logo firmy Renault, symbol recyklingu, symbol poczty Beneluxu, sztuczki cyrkowców, ewolucja w skokach narciarskich, itd. **(1 pkt)**
9. Rysunek lub zdjęcie wstęgi Mobiusa dołączone do karty pracy. **(1 pkt)**

8. Literatura uzupełniająca, zalecana podręczniki i artykuły

1. H. Steinhaus „Kalejdoskop matematyczny”,
2. Sz. Jeleński „Śladami Pitagorasa”.



9. Karta pracy ucznia

Tajemnice ukryte w sklejonym pasku papieru

- Wytnij z całej długości papieru formatu A3 dwa paski, każdy o szerokości 6 cm. Sklej końce jednego z pasków na 1-centymetrową zakładkę.
- Drugi pasek papieru też sklej na 1-centymetrową zakładkę, ale przed sklejeniem obróć jeden z końców paska o 180° .
 - Jaka jest różnica między paskami?
 - Weź kredkę i obrysuj linią obie wstęgi, zaczynając i kończąc w tym samym punkcie. Co zauważyłeś(łaś)?
- Sklej nowe paski papieru o takich samych rozmiarach, tak jak w punkcie 1 i 2. Teraz kredką zamaluj oba paski, zaczynając i kończąc na miejscu sklejenia. Co zauważyłeś(łaś)?
- Jaka będzie różnica, gdy najpierw pomalujesz pasek papieru z jednej strony na jeden kolor a z drugiej na inny i później skleisz go tak, jak w punkcie 2?
- Teraz weź trzy 4-centymetrowe paski papieru. Na każdym pasku narysuj linię, która podzieli szerokość paska na dwie połowy. Jeden koniec pierwszego paska obróć o 180° i sklej z drugim końcem. Jeden koniec drugiego paska papieru obróć o 360° i sklej z drugim końcem tego paska. Trzeci pasek sklej tak, jak w punkcie 1, tzn. zrób z niego zwykły pasek. Przetnij nożyczkami wszystkie trzy paski wzdłuż narysowanych linii.
 - Napisz, co otrzymałeś(łaś):
 - Jakie własności ma wstęga, która powstała po rozcięciu wzdłuż środkowej linii paska skręconego przed sklejeniem o 180° ? Ile razy zostałyby skręcony prosty pasek papieru przed sklejeniem, żebyśmy mogli otrzymać taką wstęgę?
- 4-centymetrowy pasek papieru przed sklejeniem obróć o 540° . Następnie rozetnij wstęgę wzdłuż linii środkowej. Co teraz otrzymałeś(łaś)?
- Weź 6-centymetrowy pasek papier. Obróć jeden koniec paska o 180° , sklej z drugim końcem. W odległości od brzegu, równej jednej trzeciej szerokości paska, narysuj linię. Przetnij pasek wzdłuż narysowanej linii. Jakie wstęgi powstaną?
- Z paska papieru, który przed sklejeniem obróciliśmy o 180° , otrzymujemy obiekt nazywany wstęgą Möbiusa. Korzystając z Internetu, znajdź kilka zastosowań takiej wstęgi i wypisz je poniżej.
- Wyszukaj w Internecie rysunek lub zdjęcie przedstawiające wstęgę Möbiusa lub jedno z zastosowań wstęgi Möbiusa. Wydrukuj je i dołącz do swojej karty pracy.

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
1	papier formatu A3 (duży blok rysunkowy)	10	4 zł	40 zł
Suma kosztów				40 zł

10. Oszacowanie kosztów pracy

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobogodziny pracy (zł)	Koszt
1						
Suma:						

11. Ankieta ewaluacyjna zajęć

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Czy temat zajęć był dla Ciebie interesujący?					
2	Czy słyszałeś(łaś) wcześniej o wstędze Mobiusa?					
3	Czy to, jak wyglądały paski papieru, obrócone o różne kąty przed sklejeniem, było dla Ciebie zaskoczeniem?					
4	Czy znałeś(łaś) zastosowania wstęgi Mobiusa?					

11. Karta samooceny ucznia

1. Wszystkie zadania zawarte w karcie pracy ucznia wykonałem(łam) samodzielnie: TAK NIE
2. Potrafię obrócić jedną część płaskiego paska papieru o 180°?: TAK NIE
3. Potrafię obrócić jedną część płaskiego paska papieru o 360°?: TAK NIE
4. Potrafię obrócić jedną część płaskiego paska papieru o 540°?: TAK NIE
5. Samodzielnie wyszukałem(łam) w Internecie potrzebne informacje o wstędze Mobiusa: TAK NIE
6. Samodzielnie wydrukowałem(łam) zdjęcie(rysunek): TAK NIE

10.

„BŁONA Z MYDLIN”

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Fizyka	Właściwości materii Uczeń: ◆ analizuje różnice w budowie mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów, ◆ opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego na wybranym przykładzie
Chemia	Woda i roztwory wodne Uczeń: ◆ bada zdolność do rozpuszczania się różnych substancji w wodzie ◆ opisuje budowę cząsteczki wody; wyjaśnia, dlaczego woda dla jednych substancji jest rozpuszczalnikiem, a dla innych nie ◆ podaje przykłady substancji, które nie rozpuszczają się w wodzie, tworzą koloidy i zawiesiny
Biologia	Ekologia Uczeń: ◆ przedstawia czynniki środowiska niezbędne do prawidłowego funkcjonowania organizmów w środowisku lądowym i wodnym

2. Kształcone kompetencje

- ◆ kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
- ◆ kompetencje społeczne i obywatelskie,
- ◆ inicjatywność i przedsiębiorczość.

3. Cele zajęć blokowych

- ◆ zbadanie właściwości napięcia powierzchniowego na przykładzie błonki utworzonej z mydlin.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ◆ opisuje przebieg i wynik przeprowadzanego doświadczenia,
- ◆ wyjaśnia rolę użytych przyrządów,



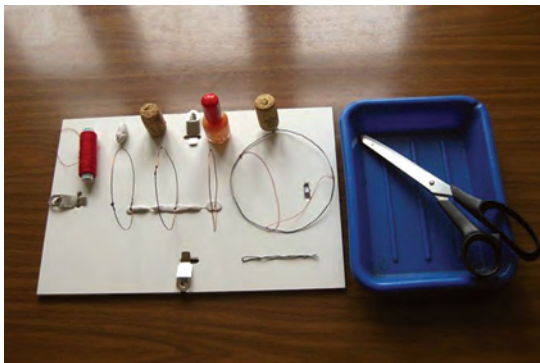
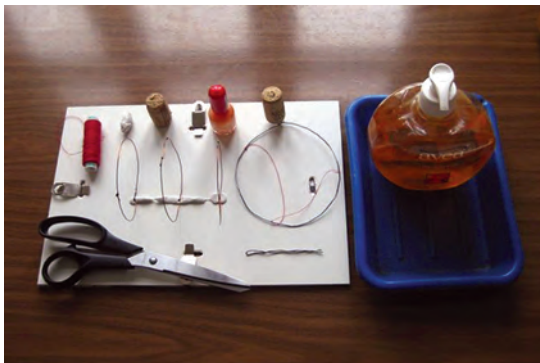
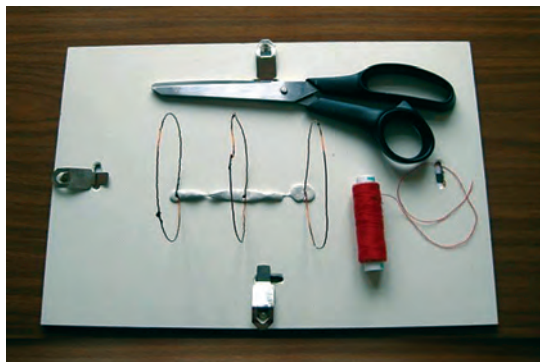
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

- ◆ wykonuje schematyczny rysunek, obrazujący układ doświadczalny,
- ◆ wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia,
- ◆ potrafi bezpiecznie obchodzić się z ogniem,
- ◆ formułuje wnioski z przeprowadzonych doświadczeń.

5. Wykaz pomocy dydaktycznych

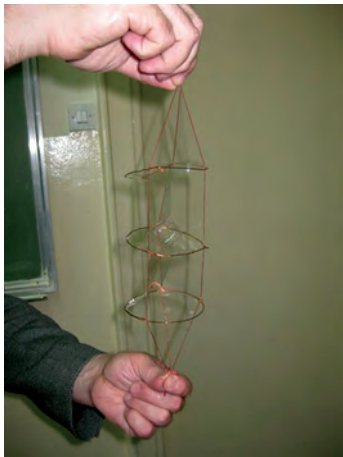
Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk
1.	kawałki cienkiego drutu o długości 30 cm (np. o grubości takiej jak spinacze biurowe)	4
2.	nici krawieckie	1
3.	kombinerki, kleszcze	1
4.	korki od butelek	2
5.	plastelina – wałek	1
6.	nożyce	1
7.	lakier do paznokci	1
8.	szklanka lub cylindryczny pojemnik	1
9.	kuweta lub talerz	1
10.	mydło w płynie	1
11.	ciepła woda	0,5 l
12.	spinacze biurowe	2

6. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki, schematy, fotografie, linki do WWW itp.)	Czas trwania w min
1	Uczniowie formują okręgi z drutu, nawijając go na szklankę (jeden z okręgów powinien posiadać nieobciążony kleszczami kawałek drutu o dł. ok. 3 cm, który wbity w korek utworzy uchwyt, jak na fotografii. Przywiązanie kilku kawałków nici do okręgu w sposób podobny do przedstawionego na fot. nr 1 i 2.	 Fot. nr 1 Jacek Ślósarz – Przygotowanie okręgów z drutu  Fot. nr 2 Jacek Ślósarz – Przygotowanie zestawu doświadczalnego	5
2	Ustawienie pozostałych trzech okręgów w pozycji pionowej na podstawkach z kawałków plasteliny, w odstępach kilkucentymetrowych oraz powiązanie ich nićmi, jak na zał. fot. 3 i 4.	 Fot. nr 3 Jacek Ślósarz – Przygotowanie układu kilku okręgów współśrodkowych	10

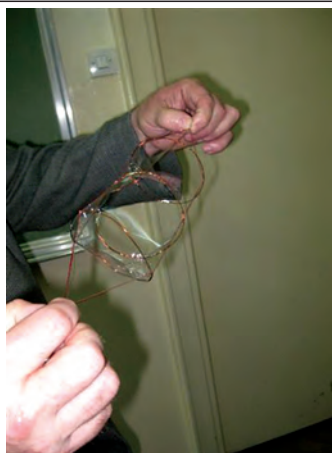


CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

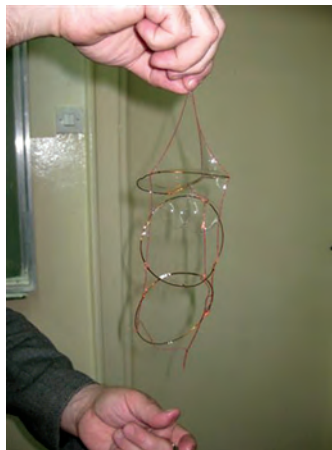
		 Fot. nr 4 Jacek Ślósarz – Zestaw doświadczalny z kilku okręgów	
3	Po właściwym przywiązaniu nici należy ustabilizować miejsce ich połączenia z drutem za pomocą niewielkiej ilości lakieru do paznokci. Wykonanie uchwytu z korka i spinacza biurowego jak na załączonych fotografiach (fot. nr 5, 6, 7, 8, 9).	 Fot. nr 5 Jacek Ślósarz – Montaż zestawu doświadczalnego  Fot. nr 6 Jacek Ślósarz – Zestaw doświadczalny z zamontowanymi uchwytami	5



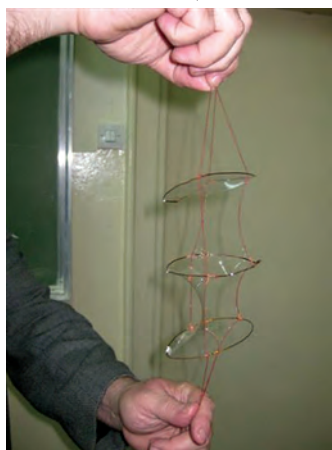
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



Fot. nr 7 Jacek Ślósarz – Pierwsza faza doświadczenia – po zanurzeniu w mydlinach

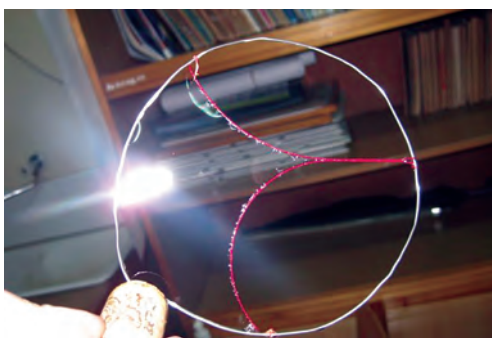


Fot. nr 8 Jacek Ślósarz – Obserwacja kształtu błon z mydlin



Fot. nr 9 Jacek Ślósarz – Obserwacja błon z mydlin przy różnym rozciągnięciu konstrukcji

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

4	Sporządzenie mydlin np. w szklance i wylanie ich do kuwety (jeśli mydliny będą mieszane w kuwecie, powstanie sporo piany, która będzie utrudniać wykonanie doświadczenia).		5
5	Obserwacja własności błon z mydlin jak na załączonej fotografii. Każdorazowo zanurzamy okręgi, wraz z nicią, w mydlinach i energicznie wyciągamy (fot. nr 10, 11).	 Fot. nr 10 Jacek Ślósarz – Przygotowanie okręgu z drutu i nicią rozpiętą luźno na okręgu  Fot. nr 11 Jacek Ślósarz – Obserwacja rodzaju i kształtu błon powstających na tej konstrukcji	15
Całkowity czas trwania jednostki			

7. Obudowa do zajęć blokowych

1. Doświadczenie
Wykorzystanie zestawu do baniek mydlanych.
2. Projekcja filmu „Jak porusza się nartnik” – wykorzystanie filmów proponowanych na stronach internetowych.

8. Literatura uzupełniająca, zalecane podręczniki i artykuły

1. Podręczniki do nauczania w gimnazjum zaakceptowane przez MEN,
2. Thomas J. Craughwell, *Wielka księga wynalazków*, Wyd. Bellona, 2010,
3. Praca zbiorowa, *Proste maszyny*, Świat nauki, Wyd. Jedność, 2010.



9. Karta pracy ucznia

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
1	kawałki cienkiego drutu o długości 30 cm (np. o grubości takiej jak spinacze biurowe)	4	0,5 zł	2,0 zł
2	nici krawieckie	1	2,0 zł	2,0 zł
3	kombinerki, kleszcze	1	10 zł	10,0 zł
4	korki od butelek	1	–	–
5	plastelina – wałek	1	0,5 zł	0,5 zł
6	nożyce	1	10,0 zł	10,0 zł
7	lakier do paznokci	1	5,0 zł	5,0 zł
8	szklanka lub cylindryczny pojemnik	1	–	–
9	kuweta lub talerz	1	–	–
10	mydło w płynie	1	5,5 zł	5,5 zł
11	ciepła woda	0,5 l	0,2	0,1
12	spinacze biurowe	2	0,2 zł	0,4 zł
13	zestaw do baniek mydlanych	1	4,0 zł	4,0 zł
Suma kosztów				39,5 zł

Oszacowanie kosztów pracy

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobogodzin y pracy (zł)	Koszt
1	Wykonanie odpowiedniego zestawu.	1	4	4	15	60 zł
2	Koszty zakupów w/w materiałów.	1	1	1	15	15 zł
Suma:						75 zł



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Zaproponuj, w jaki sposób można zmniejszyć koszty eksperymentu:

10. Ankieta ewaluacyjna zajęć

Imię i nazwisko ucznia:

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Czy dzisiejsze zajęcia były dla Ciebie interesujące?					
2	Czy dowiedziałeś się czegoś nowego?					

Co zmieniłbyś w dzisiejszych zajęciach:

11. Karta samooceny ucznia

Wypisz działania, w których Twój wkład pracy był największy oraz te, w których uczestniczyłeś w mniejszym stopniu, uzasadnij, dlaczego:

Mój szczególny wkład pracy to:	W tych działaniach uczestniczyłem mniej...	... ponieważ:

11.

KUCHNIA OD KUCHNI – ZABAWY ZE SKROBIĄ

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Matematyka	Liczby wymierne dodatnie Uczeń: ◆ stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, w tym do zamiany jednostek (jednostek prędkości, gęstości itp.)
Chemia	Pochodne węglowodanów. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym Uczeń: ◆ opisuje występowanie skrobi i celulozy w przyrodzie; podaje wzory sumaryczne tych związków; wymienia różnice w ich właściwościach; opisuje znaczenia i zastosowania tych cukrów; wykrywa obecność skrobi w różnych produktach spożywczych
Biologia	Związki chemiczne budujące organizmy oraz pozyskiwanie i wykorzystywanie energii Uczeń: ◆ wyróżnia podstawowe grupy związków chemicznych występujących w żywych organizmach (węglowodany, białka, tłuszcze, kwasy nukleinowe, witaminy, sole mineralne) oraz przedstawia ich funkcje Budowa i funkcjonowanie organizmu człowieka Uczeń: ◆ przedstawia źródła i wyjaśnia znaczenia składników pokarmowych (białka, tłuszcze, węglowodany, sole mineralne, woda) dla prawidłowego rozwoju i funkcjonowania organizmu

2. Kształcone kompetencje kluczowe

- ◆ kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo–techniczne,
- ◆ kompetencje społeczne i obywatelskie,
- ◆ inicjatywność i przedsiębiorczość.

3. Cele zajęć blokowych

- ◆ zbadanie właściwości fizycznych skrobi,
- ◆ identyfikacja produktów zawierających skrobię,
- ◆ poznanie zastosowania skrobi w gospodarstwie domowym.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ◆ sporządza z naturalnych składników kisiel lub budyń,
- ◆ przygotowuje krochmal do usztywnienia tkaniny,
- ◆ identyfikuje skrobię w różnych produktach, za pomocą jodiny lub płynu Lugola.

5. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk na 1 grupę
1.	probówki	10
2.	zlewki/ szklanki/słoiki	5
3.	mąka ziemniaczana	1 kg
4.	proszek do prania biały (bez kolorowych granulek)	1 szklanka
5.	proszek do pieczenia / soda oczyszczona (lepiej!)	1 opakowanie
6.	cukier puder	1 szklanka
7.	mąka pszenna	1 szklanka
8.	olej	5 łyżek
9.	jodyna/płyn Lugola z kroplomierzem (do kupienia w aptece)	1 buteleczka
10.	słoiki z numerami 1–5	5
11.	czajnik do zagotowania wody	1 dla całej klasy
12.	łyżeczki, najlepiej jednorazowe	3 + 1/os.
13.	głośnik podłączony do sprzętu grającego	1 dla całej klasy
14.	duży talerzyk/miseczka	1
15.	rurki/słomki do picia	5/6
16.	plastikowy jednorazowy nożyk	1
17.	deseczka do rozpięcia serwetki	1
18.	pinezki	ok. 8
19.	kubek jednorazowy	1 – kisiel 1 na grupę/1 na osobę, gdy każdy robi kisiel dla siebie
20.	suszarka do włosów	1 dla całej klasy
21.	stojak na probówki	1
22.	ręczniki papierowe, ściereczki do sprzątania	1 komplet



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

23.	syrop owocowy	1
24.	pomidor, ogórek, fasola, groch	1
25.	śmietana/jogurt	1
26.	masło	1 łyżka
27.	chleb, ziemniak	1
Inne materiały przygotowane przez nauczyciela		
1.	opakowanie po gotowym kisielu	1
2.	opakowanie po gotowym budynie	1
3.	serwetka robiona na szydełku/ koronkowa	1

6. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Kolejne działania	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki, schematy, fotografie, linki do WWW itp.)	Czas trwania w min
1.	Podzielenie klasy na zespoły 5–6 osobowe, wręczenie grupom kart pracy z instrukcją do przeprowadzenia doświadczeń, wręczenie grupom zestawów niezbędnych pomocy.	Poinformuj o zasadach bezpieczeństwa przy pracy z wrzątkiem – ustal zasady korzystania z czajnika (najlepiej Ty nalewaj wrzątek do wskazanych zlewek).	3
2.	I. Identyfikacja mąki ziemniaczanej pośród innych produktów, które mogą znaleźć się w kuchni.	Doglądaj pracy uczniów. W tej części niczego nie badamy organoleptycznie!	20
	II. Badanie właściwości fizycznych skrobi.		7
	III. Gdzie można znaleźć skrobię?		7
	IV. Kisiel, budyń, krochmal – królestwo pani Zosi – przygotowanie kisielu, – przygotowanie przepisu na budyń, – usztywnienie serwetki.	Kisiel może być przygotowywany dla całej grupy lub każdy robi go dla siebie, w zależności od możliwości organizacyjnych. Serwetka schnie do końca zajęć (np. w pobliżu kaloryfera), dla przyspieszenia procesu nauczyciel lub uczeń może suszyć serwetki suszarką.	7 6 8



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

	V. Zabawy cieczą nieniutonowską / VI. Tańcząca skrobia – doświadczenie dla wybranej przez nauczyciela grupy.	Zamiast zabaw z cieczą nieniutonowską grupa, pracująca najszybciej, przygotowuje doświadczenie „tańcząca skrobia”. W przypadku grup pracujących wolniej, etap V i VI można pominąć lub pokazać film.	20
3.	Prezentacja doświadczenia: „Tańcząca skrobia”.		2
4.	Sprzątanie sali.		4
5.	Sprawdzenie usztywnienia serwetek.		1
6.	Ocena zajęć i swojego wkładu w zajęcia.	Rozdaj uczniom ankiety.	5
7.	Zabranie zadania domowego przez wychodzących z sali uczniów: koszty przeprowadzenia eksperymentu.	Rozdaj arkusz zadania domowego uczniom.	–
Całkowity czas trwania jednostki			90

7. Obudowa do zajęć blokowych

FILM dla uczniów, wprowadzający w zagadnienie:

<http://patrz.pl/filmy/maka-jak-to-jest-zrobione-how-its-made>

4 min 50 s. – Film pokazuje proces powstawania mąki od momentu przywiezienia ziaren do powstania mąki, zastosowanie różnych rodzajów mąki.

PODSTAWOWE WIADOMOŚCI:

SKROBIA – węglowodan, polisacharyd roślinny, składający się wyłącznie z cząsteczek glukozy, pełniący w roślinach rolę magazynu energii. Skrobia ma budowę ziarnistą. $(C_6H_{10}O_5)_n$ $n > 300$. Jest głównym węglowodanem w diecie człowieka. Materiał zapasowy dla roślin, substancja odżywcza dla zwierząt.

MAKA ZIEMNIACZANA, mączka ziemniaczana, krochmal, skrobia ziemniaczana – proszek o barwie czysto białej i krystalicznie lśniącem połysku, bez śladów obcych zapachów i posmaków. Otrzymywana jest przez mechaniczne oddzielenie ziarenek skrobi od pozostałych części składowych ziemniaka, a następnie wypłukanie, oczyszczenie, wysuszenie i odsianie.

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE SKROBI

- ◆ stan skupienia – stały,
- ◆ barwa – biała,

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

- ◆ zapach – bezwonna,
- ◆ smak – bez smaku,
- ◆ rozpuszczalność w zimnej wodzie – źle się rozpuszcza, po podgrzaniu pęcznieje, tworząc tzw. kleik skrobiowy.

WYKRYWANIE SKROBI – po dodaniu jodiny lub płynu Lugola do skrobi, barwa natychmiast zmienia się z czerwonej na granatową. Jodyna jest alkoholowym roztworem jodu (jod w etanolu), płyn Lugola roztworem jodu/ jodku potasu/gliceryny. W reakcji jodu ze skrobią powstaje niebiesko zabarwiony związek adsorpcyjny.

CIECZ NIENEWTONOWSKA (czyt. nieniutonowska), nazywana czasami również płynem nienewtonowskim, to niesamowita substancja, która w zależności od siły, z jaką na nią działamy, zachowuje się albo jak ciecz, albo ciało stałe. Dodatkowo substancja ta jest niesamowicie prosta do przygotowania, wystarczy mąka ziemniaczana lub kukurydziana.

Mąka ziemniaczana, mączka ziemniaczana, krochmal, skrobia ziemniaczana – proszek o barwie czysto białej i krystalicznie lśniącem połysku, bez śladów obcych zapachów i posmaków. Otrzymywana jest przez mechaniczne oddzielenie ziarenek skrobi od pozostałych części składowych ziemniaka, a następnie wypłukanie, oczyszczenie, wysuszenie i odsianie.

Niektóre zastosowania mąki ziemniaczanej:

- ◆ w przemyśle spożywczym jako zagęstnik zup, sosów itp., do produkcji kisieli, do wypieku ciast,
- ◆ w przemyśle włókienniczym przy apreturowaniu tkanin,
- ◆ w przemyśle farmaceutycznym (np. do produkcji antybiotyków), chemicznym (np. do produkcji klejów),
- ◆ papierniczym (jako wypełniacz poprawiający gładkość papieru),
- ◆ w gospodarstwach domowych do wypieku ciast, zagęszczania zup i sosów, przyrządzania kisieli, budyni, pyz i klusek ziemniaczanych, krochmalenia tkanin,
- ◆ w produkcji dekstryn, hydrolizatów skrobiowych, syropów skrobiowych, glukozy, modyfikatorów skrobiowych, preparatów krochmalowych,
- ◆ do celów technicznych w różnych gałęziach przemysłu.

8. Uwagi

Blok wymaga sprawnej organizacji pracy i przygotowania wszystkich materiałów przed zajęciami. W przypadku wolniejszej pracy uczniów blok można skrócić o część dotyczącą cieczy nieniutonowskiej: doświadczenia V i VI lub zastąpić je pokazem filmików (patrz: literatura uzupełniająca). Można też doświadczenia V i VI zadać jako zadanie dodatkowe do domu dla chętnych uczniów.

Dobrze jest po zajęciach zaplanować czas na posprzątanie sali, ze względu na użycie mąki.



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Proszek do pieczenia, ze względu na obecność mąki w składzie, może dać fałszywy wynik z roztworem jodu.

Probówki i zlewki można zastąpić słoikami lub plastikowymi jednorazowymi kubeczkami (przezroczystymi).

Sala z umywalką ułatwia prowadzenie zajęć.

W razie pracy z wyjątkowo „powolną” grupą można pominąć przygotowanie przepisu na budyń.

9. Literatura uzupełniająca

<http://patrz.pl/filmy/tanczaca-skrobia-kukurydziana>

1:31 – pokaz „tańczącej skrobi”: na blaszce do pieczenia ciasta położonej na głośnik,

<http://www.spryciarze.pl/zobacz/jak-zrobic-i-bawic-sie-plynem-nienewtonowskim>

4:41 – pokaz sposobu przyrządzenia cieczy nieniutonowskiej i możliwości jej badania, w tle Chopin,

http://wyborcza.pl/1,76842,6551240,Czy_kartofel_skloci_ze_soba_niemieckich_chadekow_.html,

Artykuł nawiązujący do Żywności Modyfikowanej Genetycznie (GMO)

http://pl.wikipedia.org/wiki/Mąka_ziemniaczana



10. Karta pracy grupy uczniów:

uczeń 1: uczeń 2:
uczeń 3: uczeń 4:
uczeń 5: uczeń 6:

Kuchnia od kuchni – zabawy ze skrobią

I. Identyfikacja mąki ziemniaczanej pośród innych produktów, które mogą znaleźć się w kuchni

Macie przed sobą 5 ponumerowanych słoików, które kucharka Zosia znalazła w swojej kuchni. Niestety, w czasie porządków, kiedy intensywnie myła słoiki, zatarła etykiety i nie wie, w którym znajduje się mąka ziemniaczana. Pomóżcie pani kucharce znaleźć mąkę ziemniaczaną. Uwaga: nie bierzcie na razie niczego do ust, gdyż w kuchni znajdował się też proszek do prania.

1. Podpiszcie próbówki numerami 1–5, wsypcie łyżeczkę substancji z pierwszego słoika do próbówki nr 1 i zalejcie niewielką ilością zimnej wody (ok. 5cm³), zamieszajcie. Postępujcie podobnie z substancjami z każdego słoika. Zaznaczcie wyniki w tabeli. [lp. 1]
2. Przelejcie połowę zawartości probówek 1–5 do probówek ponumerowanych odpowiednio: 1a, 2a, 3a, 4a, 5a, dodajcie do każdej łyżkę oleju i zamieszajcie. Wynik obserwacji zaznaczcie w tabeli. [lp. 2]
3. Zawartość probówek (1–5) z substancją i zimną wodą przelejcie do zlewek, zalejcie wrzącą wodą i mieszajcie ok. 30 s. Wynik obserwacji zaznaczcie w tabeli. [lp. 3]
4. Dodajcie po dwie krople jodiny/płynu Lugola do zlewek. Wynik obserwacji zaznaczcie w tabeli. [lp. 4]

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Tabela do zaznaczania wyników (~~SKREŚL NIEWŁAŚCIWE~~, uzupełnij lukę.....):

Lp.	badana próbka reakcja	próbówka nr 1	próbówka nr 2	próbówka nr 3	próbówka nr 4	próbówka nr 5
1.	substancja + zimna woda	substancja rozpuściła się/ substancja nie rozpuściła się/ substancja bardzo się pieni	substancja rozpuściła się/ substancja nie rozpuściła się/ substancja bardzo się pieni	substancja rozpuściła się/ substancja nie rozpuściła się/ substancja bardzo się pieni	substancja rozpuściła się/ substancja nie rozpuściła się/ substancja bardzo się pieni	substancja rozpuściła się/ substancja nie rozpuściła się/ substancja bardzo się pieni
2.	substancja + zimna woda + łyżka oleju	olej w postaci drobnych kuleczek/olej na powierzchni płynu, nie rozbity na kuleczki	olej w postaci drobnych kuleczek/olej na powierzchni płynu, nie rozbity na kuleczki	olej w postaci drobnych kuleczek/olej na powierzchni płynu, nie rozbity na kuleczki	olej w postaci drobnych kuleczek/olej na powierzchni płynu, nie rozbity na kuleczki	olej w postaci drobnych kuleczek/olej na powierzchni płynu, nie rozbity na kuleczki
3.	substancja + zimna woda + wrząca woda	substancja rozpuściła się/substancja nie rozpuściła się/ zawartość zlewki zgęstniała	substancja rozpuściła się/substancja nie rozpuściła się/ zawartość zlewki zgęstniała	substancja rozpuściła się/substancja nie rozpuściła się/ zawartość zlewki zgęstniała	substancja rozpuściła się/substancja nie rozpuściła się/ zawartość zlewki zgęstniała	substancja rozpuściła się/substancja nie rozpuściła się/ zawartość zlewki zgęstniała
4.	substancja + zimna woda + wrząca woda + jodyna/ płyn Lugola	zawartość zabar- wiła się na kolor / zawartość nie zabarwiła się	zawartość zabar- wiła się na kolor / zawartość nie zabarwiła się	zawartość zabar- wiła się na kolor / zawartość nie zabarwiła się	zawartość zabar- wiła się na kolor / zawartość nie zabarwiła się	zawartość zabar- wiła się na kolor / zawartość nie zabarwiła się

Identyfikacja zawartości słoików:

Kucharka Zosia przypomniała sobie, że w słoikach przechowywała: mąkę ziemniaczaną, proszek do prania, cukier puder, proszek do pieczenia i mąkę pszenną. Czy wiesz już, jakie substancje znajdują się w słoikach? Zapisz swoje propozycje:

słoik nr 1	
słoik nr 2	
słoik nr 3	
słoik nr 4	
słoik nr 5	

Kilka podpowiedzi dla niezdecydowanych:

- ◆ w mące znajduje się skrobia – wielocukier, który jest materiałem zapasowym roślin,
- ◆ enzymy zawarte w proszku do prania pomagają usunąć tłuste plamy,
- ◆ z mąki ziemniaczanej można robić kisiel,
- ◆ skrobia powoduje zmianę barwy jodiny/ płynu Lugola,
- ◆ proszek do pieczenia spulchnia ciasto, gdyż podczas kontaktu z wodą wydziela się dwutlenek węgla.

Czy podpowiedzi sprawiły, że coś zmieniliście? tak/nie. Sprawdźcie u prowadzącego zajęcia, czy dobrze odpowiedzieliście.

II. Badanie właściwości fizycznych skrobi

Przyjrzyjcie się mące ziemniaczanej (skrobi ziemniaczanej), dokonajcie odpowiedniego badania i uzupełnijcie tabelkę:

Właściwość:	Wniosek po badaniu:
stan skupienia	
barwa	
zapach	
smak (jeśli dobrze zidentyfikowaliście – można jeść ;))	
rozpuszczalność w zimnej wodzie (to już sprawdzaliście w cz. I)	

III. Gdzie można znaleźć skrobię?

W cz. I dowiedzieliście się, że skrobię można wykryć dodając
Sprawdźcie, w jakich produktach w kuchni pani Zosi znajduje się skrobia.

Reakcja produkt	Czy nastąpiła zmiana barwy odczynnika? (tak/nie)	Obecność skrobi (jest/nie ma)
ziemniak		
chleb		
śmietana/jogurt		
fasola/groch		
pomidor/ogórek		
masło		

IV. Kisiel, budyń, krochmal – królestwo pani Zosi

Dzięki Wam pani Zosia wie wreszcie, w który słoiku znajduje się mąka ziemniaczana. To dobrze, może wreszcie zrobić sobie swój ukochany kisiel, może jeszcze nawet budyń... Wykrochmalili też swoje ulubione fartuszki. Możecie jej pomóc. Do dzieła!

Przepis pani Zosi na domowy kisiel naprawdę błyskawiczny

Składniki na 1 szklankę:

- ◆ 2 kopiate łyżeczki maki ziemniaczanej,
- ◆ syrop owocowy,
- ◆ szklanka wody,
- ◆ cukier do smaku.

Sposób przygotowania:

- ◆ Mąkę ziemniaczaną zmieszać dokładnie w szklance z 1 łyżką zimnej wody. Cały czas mieszając, dopełnić do 1/2 szklankę wrzątkiem. Dodać 4 łyżki syropu i cukier do smaku – smacznego!

Porównując opakowania po gotowych deserach (kisiel, budyń) zastanówcie się, jak można byłoby domowym sposobem, z naturalnych składników, zrobić budyń – zapiszcie propozycję:

Przepis na domowy budyń

Składniki:

- ◆
- ◆
- ◆
- ◆

Sposób wykonania:

1.
2.
3.
4.

Domowy krochmal pani Zosi

Składniki: 1,5 łyżki mąki na 1 litr wody. Krochmal przygotowuje się na tej samej zasadzie, co kisiel.

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Do usztywnienia serwetki nie potrzebujecie aż takiej ilości krochmalu, wystarczy tylko szklanka, która zawiera ok. 250 ml. Przeliczcie, jakich proporcji powinniście użyć, sporządźcie krochmal i usztywnijcie serwetkę. Do suszenia możecie użyć suszarki do włosów.

Miejsce na obliczenia:

Sposób wykonania:

„Serwetki trzeba zanurzyć w ciepłym krochmalu, potem mokre od razu prasować lub rozciągnąć na formie albo na płótnie i dobrze naciągając, poprząpinać szpilkami, formując kształt. Tak zostawić do wyschnięcia. Suche serwetki będą sztywne jak karton. Im gęstszy jest krochmal, tym sztywniejsze będą serwetki. W zależności od potrzeby stężenie krochmalu można zwiększyć lub zmniejszyć dodając wody.” www.wiano.eu

V. Zabawy cieczą nieniuetonowską

W miseczce zmieszajcie dwa kubki maki ziemniaczanej z 1 kubkiem wody i bardzo dokładnie połączcie.

Dokonajcie różnych doświadczeń, aby sprawdzić, jak zachowuje się ta mieszanina. Możecie dmuchać na nią przez rurkę, lepić kulki, uderzać. Wyniki swoich obserwacji zanotujcie w tabelce dzieląc na te, kiedy mieszanina zachowuje się jak ciecz i te, kiedy zachowuje się jak ciało stałe.

Ciało stałe czy ciecz? Wykonywana czynność	Zachowuje się jak ciecz	Zachowuje się jak ciało stałe

VI. Tańcząca skrobia – doświadczenie dla wybranej przez nauczyciela grupy*

Umieśćcie mieszaninę, przygotowaną wg instrukcji z zadania V, na membranie głośnika. Włączając różne rodzaje muzyki i regulując „basy” obserwujcie, co dzieje się z tą mieszaniną. Wybierzcie do prezentacji dla całej klasy najlepszy, waszym zdaniem, fragment muzyki.

* tylko na wyraźne polecenie nauczyciela

KARTĘ PRACY ODDAJCIE NAUCZYCIELOWI PO ZAKOŃCZENIU ZAJĘĆ

Oszacowanie kosztów materiałów

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk	Cena jednostkowa (zł)	Cena łączna (zł)
1	próbówki	10	3	30
2	zlewki	5	10	50
3	mąka ziemniaczana	1 szklanka	1	1
4	proszek do prania	1 szklanka	0,5	0,5
5	proszek do pieczenia	1 opakowanie	2	2
6	cukier puder	1 szklanka	0,4	0,4
7	mąka pszenna	1 szklanka	0,4	0,4
8	olej	5 łyżek	0,2	1
9	jodyna/płyn Lugola	1	3,5	3,5
10	słoiki	5	1,2	6
11	czajnik do zagotowania wody	1	30	30
12	łyżeczki	3	6	18
13	głośnik podłączony do sprzętu grającego	1	7	7
14	duży talerzyk/miseczka	1	1	1
15	rurki/słomki do picia	5–6	0,1	0,6
16	plastikowy jednorazowy nożyk	1	0,05	0,05
17	deseczka do rozpięcia serwetki	1	1	1
18	pinezki	ok. 8	0,5	4
19	kubek jednorazowy	1	0,05	0,05
20	Suszarka do włosów	1	45	45
21	stojak na próbówki	1	25	25
Suma kosztów:				227,5

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Oszacowanie kosztów pracy

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobogodziny pracy (zł)	Koszt (zł)
1	Identyfikacja mąki ziemniaczanej i innych produktów.	0,33	5	1,65	15	24,75
2	Zbadania właściwości fizycznych skrobi.	0,12	5	0,6	15	9
3	Identyfikacja skrobi w różnych produktach spożywczych.	0,12	5	0,6	15	9
4	Przygotowanie kisielu.	0,12	2	0,24	15	3,6
5	Przygotowanie przepisu na budyni.	0,1	3	0,3	15	4,5
6	Usztywnienie serwetki.	0,13	5	0,65	15	9,75
7	Zabawy z cieczą nieniutonowską.	0,15	5	0,75	15	11,25
8	Tańcząca skrobia*.	0,15	5	0,75	15	11,25
Suma:						83,1

Zaproponujcie, w jaki sposób można zmniejszyć koszty eksperymentu:

1.	
2.	
3.	
4.	

11. Ankieta ewaluacyjna zajęć

Imię i nazwisko ucznia:

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Czy umiałbyś w domu zrobić sobie kisiel z naturalnych składników?					
2	Czy umiałbyś wykrochmalić samodzielnie obrus?					
3	Czy mając jodynę lub płyn Lugola potrafiłbyś sprawdzić, w jakich produktach występuje skrobia?					
4	Czy dzisiejsze zajęcia były dla Ciebie interesujące?					
5	Czy dowiedziałeś się czegoś nowego?					

Co zmieniłbyś w dzisiejszych zajęciach:

12. Karta samooceny ucznia

Wypisz działania, w których Twój wkład pracy był największy oraz te, w których uczestniczyłeś w mniejszym stopniu, uzasadnij dlaczego:

Mój szczególny wkład pracy to:	W tych działaniach uczestniczyłem mniej...	... ponieważ:
np.: pisanie wyników	analiza kosztów	nie miałem długopisu

12.

BADANIE ODCZYNU RÓŻNYCH SUBSTANCJI ZA POMOCĄ WSKAŹNIKÓW KWASOWO-ZASADOWYCH

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Matematyka	Procenty Uczeń: ◆ stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym
Chemia	Woda i roztwory wodne Uczeń: ◆ prowadzi obliczenia z wykorzystaniem pojęć: stężenie procentowe, masa substancji, masa rozpuszczalnika, masa roztworu, gęstość Kwasy i zasady Uczeń: ◆ wskazuje na zastosowania wskaźników (fenoloftaleiny, wskaźnika uniwersalnego); rozróżnia doświadczalnie kwasy i zasady za pomocą wskaźników

2. Kształcone kompetencje

- ◆ kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne.

3. Cele zajęć blokowych

- ◆ otrzymywanie roztworów o określonym stężeniu procentowym,
- ◆ ocena odczynu różnych substancji.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ◆ posługuje się wagą i szkłem laboratoryjnym,
- ◆ wykonuje roztwory o ściśle określonym stężeniu procentowym,
- ◆ ocenia odczyn substancji, z którymi spotyka się na co dzień.

5. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk dla jednej grupy uczniów
1	nożyk, mydło w kostce	1 dla wszystkich
2	waga	1

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk dla jednej grupy uczniów
3	zlewki o $v = 50 \text{ cm}^3$ lub jakiegokolwiek inne pojemniki, np. kubeczki jednorazowe na napoje	10
4	bagietka laboratoryjna	1
5	pisak do szkła	1
6	probówki lub inne naczynka	18 (lub mycie probówek po serii doświadczeń)
7	statyw do probówek	1
Inne materiały przygotowane przez nauczyciela		
1	Domestos, mydło w płynie – znajdujące się w pracowni lub w toalecie	po kilka kropel
2	pepsi lub cola, ocet r-r 10%	po kilka cm^3
3	cytryna	1
4	10% kwas solny (chlorowodorowy)	kilka cm^3
5	wodorotlenek sodu stały (granulki) lub dodatkowo r-r (patrz uwagi poniżej)	1 granulka
6	1% r-r fenoloftaleiny w alkoholu etylowym	kilka cm^3
7	0,1% r-r oranżu metylowego w wodzie	kilka cm^3
8	papierki wskaźnikowe uniwersalne	kilka sztuk
9	papierki lakmusowe lub roztwór lakmusu	kilka sztuk/kilka cm^3

6. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki, schematy, fotografie, linki do WWW itp.)	Czas trwania w min
1	Podzielenie uczniów na grupy, przypomnienie przepisów BHP, Regulaminu Pracowni, zaznajomienie z kartami charakterystyk HCl i NaOH.	Patrz pkt 8 – szczególną uwagę należy zwrócić na żrący charakter substancji.	5
2	Zad. 1. Przygotowanie roztworu: mydła, soku z cytryny, octu, pepsu lub coca-coli, środka do czyszczenia „Domestos”.		20
3	Zad. 2. Przygotowanie roztworów kwasu solnego (chlorowodorowego).	Należy wspomnieć, że zawsze należy wlewać kwas do wody.	10

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

4	Zad. 3. Przygotowanie roztworu wodorotlenku sodu.		10
5	Zad. 4. Badanie barwy wskaźników w roztworach kwasu i zasady.		15
6	Zad. 5. Badanie barwy wskaźników w roztworach substancji spotykanych w życiu codziennym.	Napoje typu cola mają ciemną barwę – należy je rozcieńczyć wodą, a badanie przeprowadzić wyłącznie z papierkiem uniwersalnym i lakmusowym.	15
7	Wypełnienie ankiety, posprzątanie stanowiska pracy, umycie szkła laboratoryjnego.		15
Całkowity czas trwania jednostki			90

7. Obudowa do zajęć blokowych

Wskazane jest, aby uczniów podzielić na grupy 2- do 4-osobowe. Niniejsze ćwiczenie można wykonać z jedną wagą, lub przy braku wagi zastosować cylinder miarowy, informując uczniów, że r-r HCl i NaOH mają gęstość niewiele różniącą się od 1 g/cm³.

Wykonanie roztworu wodorotlenku sodu bezpośrednio z jego stałej postaci (a nie np. z roztworu 10%) ma na celu zaznajomienie uczniów z wyglądem czystego NaOH. Jeżeli szkoła nie posiada wagi umożliwiającej odmierzenie masy 0,2 g – uczniom należy podać, że jedna granulka ma masę 0,2g. Jeżeli charakter zespołu klasowego budzi wątpliwości nauczyciela, co do zapewnienia bezpieczeństwa, można uczniom jedynie zademonstrować wygląd NaOH, a posłużyć się roztworami tak kwasu jak i zasady wielokrotnie bardziej rozcieńczonymi (skontrolować przed zajęciami, że zmieniają barwę wskaźników- zmiana barwy fenoloftaleiny zachodzi przy pH 8,2-10, a oranżu metylowego przy pH 3,1-4,4).

Wydająca się na pierwszy rzut oka, dość dziwna procedura otrzymywania przez uczniów roztworu HCl, ma na celu już na tym etapie uświadomienie uczniom, że należy zawsze wlewać kwas do wody.

W ćwiczeniu 2 nauczyciel dla uproszczenia dodaje orientacyjnie 1 cm³ 10% kwasu solnego, uczniowie w obliczeniach przyjmują, że dodano 0,1 g HCL.

W przypadku papierków lakmusowych obojętne jest, czy rozdamy uczniom papierki niebieskie czy czerwone, istotne jest natomiast, żeby zapisali odpowiednie barwy dla kwasu (czerwony) i zasady (niebieski). Przy braku papierków lakmusowych można użyć roztworu lakmusu. Dodatkowo można przeprowadzić opisane doświadczenia także z błękitem bromotymolowym.

8. Uwagi

Jeżeli w pracowni nie ma Kart Charakterystyk Substancji Niebezpiecznych, można je pobrać ze stron internetowych producentów, np.: <http://www.poch.com.pl/1/karty-charakterystyk,0,0>

9. Karta pracy ucznia

Drogi Uczniu!

Dzisiaj na zajęciach poznasz kilka z bardzo dużej grupy substancji, zwanych wskaźnikami kwasowo-zasadowymi. Za ich pomocą zbadasz odczyn kilku substancji, z którymi spotykasz się na co dzień.

Ćwiczenie 1.

Przygotowanie roztworów: mydła, soku z cytryny, octu, pepsu lub coca-coli, środka do czyszczenia „Domestos”.

Za pomocą nożyka zeskrób z kostki mydła wióry. Wystarczy, że wykonasz około 1/2 łyżeczki takich wiórek. Nasyp je do zlewki i dolej wody destylowanej do objętości około 20 cm³. Zamieszaj za pomocą bagietki tak, aby rozpuścić wszystkie wiórki. Zlewkę, w której przygotowałeś roztwór mydła, opisz pisakiem.

Do kolejnej zlewki lub naczynka wyciśnij niewielką ilość soku z cytryny. Pamiętaj, opisz ją pisakiem. Kolejne zlewki lub naczynka napełnij odpowiednio octem, pepsem lub coca-colą. Pamiętaj, opisz wszystkie zlewki.

Do ostatniej zlewki lub innego naczynka nalej około 20 cm³ wody destylowanej i poproś nauczyciela, aby dodał do niej kilka kropel płynu Domestos – pamiętaj opisz zlewkę (naczynie).

Ćwiczenie 2.

Przygotowanie roztworów kwasu solnego (chlorowodorowego).

Wytaruj na wadze zlewkę i nalej do niej 15 g wody destylowanej, następnie poproś nauczyciela, aby dodał do niej odpowiednią ilość kwasu solnego. Następnie dodaj tyle wody, aby roztwór w zlewce ważył ok. 20g - masę jaką wskazuje waga wpisz do tabelki poniżej.

Masa roztworu	Przeliczona masa czystego kwasu solnego jaką dodał nauczyciel
	0,1g

Teraz wiedząc, że stężenie procentowe obliczamy ze wzoru:

$$\text{Stężenie procentowe} = \frac{\text{masa subst. rozpuszczonej}}{\text{masa roztworu}} \cdot 100\%$$

Oblicz stężenie procentowe otrzymanego roztworu kwasu.

Wynik obliczeń, wraz z nazwą kwasu, napisz na zlewce.

Ćwiczenie 3.

Przygotowanie roztworu wodorotlenku sodu.

Wytaruj wagę ze zlewki i poproś nauczyciela, aby nasypał Ci do zlewki 1-2 granulki stałego wodorotlenku sodu (być może nauczyciel doda go w formie roztworu). Zapisz w tabelce jego masę i uzupełnij wodą destylowaną do 20g. Otrzymany roztwór możesz nazywać zasadą sodową i taką nazwę, wraz z obliczonym stężeniem, napisz na zlewce.

Oblicz stężenie procentowe otrzymanego roztworu korzystając ze wzoru w ćwiczeniu 3.

Masa roztworu	Przeliczona masa czystego wodorotlenku sodu jaką dodał nauczyciel
	0,2g

--

Ćwiczenie 4.

Badanie barwy wskaźników w roztworach kwasu i zasady.

Przygotuj 2 małe zlewki i opisz pierwszą z nich „fenoloftaleina” a drugą „oranż metylowy”. Poproś nauczyciela, aby nalał do nich odpowiednich roztworów. Zwróć uwagę, że roztwór fenoloftaleiny nie jest roztworem wodnym, tylko alkoholowym. Otrzymasz także od nauczyciela kilka pasków papierków wskaźnikowych: papierków lakmusowych oraz tzw. uniwersalnych.

- Zanurz na kilka sekund po jednym papierku w roztworze kwasu solnego. Barwę papierków wpisz do tabeli.
- Z nowymi papierkami powtórz czynność w roztworze zasady sodowej. Barwę papierków wpisz do tabeli.
- Kolejne dwa papierki zanurz w wodzie destylowanej.
- Do dwóch probówek nalej odrobinę roztworu kwasu solnego i do pierwszej dolej kilka kropel roztworu oranżu metylowego, a do drugiej fenoloftaleiny. Barwy roztworów wpisz do tabelki.
- Do dwóch nowych probówek wlej po odrobinie roztworu wodorotlenku sodu i do pierwszej dolej kilka kropel roztworu oranżu metylowego, a do drugiej fenoloftaleiny. Barwy roztworów wpisz do tabelki.
- Wykonaj analogiczne doświadczenie (jak z kwasem i zasadą) z wodą destylowaną.

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Pamiętaj swoje obserwacje zanotuj w tabelce poniżej!

	Kwas solny (odczyn kwaśny)	Zasada sodowa (odczyn zasadowy)	Woda destylowana (odczyn obojętny)
papierek lakmusowy			
papierek uniwersalny			
oranż metylowy			
fenoloftaleina			

Ćwiczenie 5.

Badanie barwy wskaźników w roztworach substancji spotykanych w życiu codziennym. Podobnie jak w ćwiczeniu 4, zbadaj otrzymane na samym początku roztwory różnych substancji. Wyniki swoich obserwacji wpisz do tabelki. W ostatnim wierszu tabeli zapisz wniosek, czy badana substancja ma odczyn kwaśny, zasadowy, czy też obojętny.

	Roztwór mydła w kostce	Sok z cytryny	Ocet	Pepsi lub Cola	Domestos
papierek lakmusowy					
papierek uniwersalny					
oranż metylowy					
fenoloftaleina					
Wniosek Podaj odczyn badanej substancji					

Kosztorys pomocy naukowych

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk	Cena jednostkowa (zł)	Cena łączna (zł)
1	zlewka	8	7	56
2	probówki	18	3	54
3	papierki wskaźnikowe	5	0,10	0,50
Suma kosztów				110,50

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Oszacowanie kosztów pracy

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobogodziny pracy (zł)	Koszt (zł)
1	Przygotowanie potrzebnych substancji.	0,70	2	1,4	15	21
2	Wykonanie doświadczeń.	0,70	2	1,4	15	21
3	Podsumowanie wyników, posprząatanie.	0,10	2	0,2	15	3
Suma:						45

Zaproponuj, w jaki sposób można zmniejszyć koszty eksperymentu:

10. Ankieta ewaluacyjna zajęć

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Czy uważasz ze zajęcia były interesujące?					
2	Czy pamiętasz, jakie barwy przyjmuje fenoloftaleina i wskaźnik uniwersalny w kwasach, a jakie w zasadach?					
3	Czy myślisz, że ćwiczenie, jakie dzisiaj wykonałeś, pomoże ci w lekcji dotyczącej wskaźników kwasowo-zasadowych?					
4	Czy, gdyby była taka potrzeba, potrafiłbyś teraz w domu sprawdzić odczyn jakiejś nieznannej substancji?					
5	Czy były zadania z wykonaniem, których miałeś duży problem?					

11. Karta samooceny ucznia

Zakreśl kółkiem właściwe odpowiedzi.

Uważam, że mój wkład w pracę grupy był:	bardzo duży, duży, średni, mały, bardzo mały
Ćwiczenia wykonywałem(am) zgodnie z instrukcją	zawsze, prawie zawsze, rzadko, nigdy
Współpraca z koleżankami i kolegami w grupie układała mi się:	bardzo dobrze, dobrze, normalnie, źle, bardzo źle

13.

OTRZYMYWANIE WSKAŹNIKÓW KWASOWO-ZASADOWYCH. FENOLOFTALEINA JAKO ATRAMENT SYMPATYCZNY

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Fizyka	Energia Uczeń: ◆ analizuje jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy i przepływem ciepła ◆ wyjaśnia związek między energią kinetyczną cząsteczek i temperaturą
Chemia	Substancje i ich właściwości Uczeń: ◆ tłumaczy, na czym polega zjawisko dyfuzji, rozpuszczania, mieszania ◆ rozdziela mieszaniny na składniki Kwasy i zasady Uczeń: ◆ wskazuje na zastosowania wskaźników (fenoloftaleiny, wskaźnika uniwersalnego) ◆ rozróżnia doświadczalnie kwasy i zasady za pomocą wskaźników

2. Kształcone kompetencje

- ◆ kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo – techniczne.

3. Cele zajęć blokowych

- ◆ otrzymywanie wskaźnika kwasowo-zasadowego z liści herbaty oraz czerwonej kapusty,
- ◆ napisanie za pomocą bezbarwnej fenoloftaleiny (atramentu sympatycznego) tekstu, a następnie odczytanie go.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ◆ sporządza samodzielnie wskaźnik kwasowo-zasadowy z artykułów dostępnych w kuchni,
- ◆ ocenia wpływ temperatury na prędkość dyfuzji gazów,
- ◆ określa wpływ temperatury na rozpuszczalność gazów w cieczach,
- ◆ posługuje się szkłem laboratoryjnym.



5. Wykaz pomocy dydaktycznych dla jednej grupy uczniów

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk
1	zestaw do sączenia (sączek, lejek zlewka)	1
2	małe akwarium lub inne naczynie z przykryciem	1 dla wszystkich
3	źródło gorącej wody (czajnik)	1 dla wszystkich
4	1 liść czerwonej kapusty	1
5	1 łyżeczka wiór herbacianych	1
6	zlewki o $v = 25\text{--}50\text{ cm}^3$ lub jakiegokolwiek inne pojemniki, np. kubeczki jednorazowe na napoje	3
7	probówki	7
8	łyżka laboratoryjna, (ewentualnie inna)	1
9	bagietka	1
10	statyw do probówek	1
11	pisak do szkła	1
Inne materiały przygotowane przez nauczyciela		
1	rozcieńczony roztwór kwasu solnego lub innej substancji o odczynie kwaśnym	5 cm^3
2	rozcieńczony roztwór wodorotlenku sodu lub innej substancji o odczynie zasadowym	8 cm^3
3	1% r-r fenoloftaleiny w alkoholu etylowym	3 cm^3
4	pędzelki (większy i mniejszy), ewentualnie waciki do czyszczenia uszu	2 szt.
5	wodny roztwór amoniaku 20–25% (woda amoniakalna)	ok. 20 cm^3
6	dla ewentualnego przypomnienia (ćwiczenie 3) nauczyciel powinien mieć pod ręką: papierki wskaźnikowe uniwersalne, papierki wskaźnikowe lakmusowe, 0,1% r-r oranżu metylowego w wodzie	

6. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki, schematy, fotografie, linki do WWW itp.)	Czas trwania w min
1	Podzielenie uczniów na grupy, przypomnienie przepisów BHP, Regulaminu Pracowni, zaznajomienie z kartami charakterystyk HCl i NaOH.		10
2	Zad. 1. Otrzymywanie wskaźnika kwasowo-zasadowego z liści czarnej herbaty.	Woda może mieć temp. poniżej 100°C, przy obawie poparzenia można wstępnie ostudzić „herbatę” w strumieniu zimnej wody.	10
3	Zad. 2. Otrzymywanie wskaźnika kwasowo-zasadowego z liści czerwonej kapusty.		15
4	Zad. 3. Przypomnienie barw, jakie przyjmują wskaźniki poznane na wcześniejszych zajęciach.		5
5	Zad. 4. Badanie barwy otrzymanych wskaźników w roztworach kwasu i zasady.		15
6	Zad. 5. Zastosowanie fenoloftaleiny jako atramentu sympatycznego.		10
7	Zad. 6. Wywoływanie tekstu napisanego atramentem sympatycznym za pomocą amoniaku.	To zadanie można wykonać wyłącznie w pracowni wyposażonej w dygestorium lub na świeżym powietrzu (np. na boisku szkolnym).	10
8	Wypełnienie ankiety, posprzątanie stanowiska pracy, umycie szkła laboratoryjnego.		15
Całkowity czas trwania jednostki			90

7. Obudowa do zajęć blokowych

Wskazane jest, aby uczniów podzielić na grupy 2- do 4-osobowe.

Nie o każdej porze roku czerwona kapusta jest łatwo dostępna. Proponuje się, aby wcześniej zamrozić w zamrażarce kilka liści. Otrzymywanie wskaźnika z przemrożonych liści wydaje się być nawet łatwiejsze.

Ćwiczenie 2. Należy rozpocząć w trakcie sączenia roztworu herbaty. Nie trzeba nalewać dużo wrzątku – wystarczy tyle, aby przykryć rozdrobniony liść kapusty (orientacyjnie 20–30 cm³). Za pomocą łyżki uczniowie muszą „ugniać” liść tak, aby wycisnąć jak najwięcej soku.

Niestety, trwałość tak otrzymanego soku nie jest duża (do kilku dni w odpowiednich warunkach chłodniczych).

Ćwiczenie 3. Uczniowie powinni pamiętać z poprzednich zajęć kolory wskaźników. Jeżeli jakiegoś nie pamiętają, można im pomóc, rozdając odpowiednie papierki i roztwory tak, aby sami sprawdzili barwy, które zapomnieli (to pomoże im zapamiętać te barwy).

Ćwiczenie 4. Otrzymany wywar powinien mieć kolor fioletowy. W roztworach kwasów przyjmuje barwę czerwoną, w roztworach zasadowych zieloną. W środowisku silnie zasadowym barwa soku z zielonej przechodzi w żółtą.

Ćwiczenie 5. Uczniom należy dać zlewkę / kubeczek z roztworem fenoloftaleiny (ok. 3 cm³).

Ćwiczenie 6. Wstawienie roztworu amoniaku do zlewki z ciepłą wodą ma na celu przyspieszenie dyfuzji gazu. W przypadku, gdy używamy świeżego, stężonego roztworu amoniaku, wystarczy, aby woda była tylko kilka stopni cieplejsza od temperatury otoczenia, natomiast w przypadku używania starego roztworu amoniaku – już „zwyrodniałego”, woda musi być znacznie cieplejsza. Gazowy amoniak, wraz z parą wodną, zawartą w powietrzu, powoduje zabarwienie fenoloftaleiny. Po wyjęciu kartki z naczynia wypełnionego oparami amoniaku, ten stopniowo uwalnia się z kartki i fenoloftaleina znów staje się bezbarwna. Ćwiczenie to można powtórzyć wielokrotnie.

8. Uwagi

Jeżeli w pracowni nie ma Kart Charakterystyk Substancji Niebezpiecznych, można je pobrać ze stron internetowych producentów, np.:

<http://www.poch.com.pl/1/kartycharakterystyk,0,0>

Z pozostałego soku z czerwonej kapusty można wykonać papierki wskaźnikowe poprzez nasączenie nim bibuły filtracyjnej. Po wysuszeniu i pocięciu w paski przez pewien czas (nie są zbyt trwałe) mogą być pomocne na zajęciach z chemii.

9. Karta pracy ucznia

Drogi Uczniu!

Znasz już typowe, stosowane w laboratorium, wskaźniki kwasowo-zasadowe. Na dzisiejszych zajęciach sam otrzymasz dwa wskaźniki z artykułów łatwo dla Ciebie dostępnych. Na końcu poznasz bardzo ciekawe zastosowanie, znanego Ci już wskaźnika, jakim jest fenoloftaleina.

Ćwiczenie 1.

Otrzymywanie wskaźnika kwasowo-zasadowego z liści czarnej herbaty.

Do zlewki nasyp 1 łyżeczkę czarnej herbaty i poproś nauczyciela, by zalał gorącą wodą, mniej więcej do objętości 100 cm³. Za pomocą bagietki, co pewien czas, zamieszaj. Po kilku minutach (gdy wywar lekko ostygnie) przygotuj zestaw do sączenia, którym rozdzielisz wióra herbaciane od wywaru. Nalewaj ostrożnie, po bagietce, wywar na sączonek. Przesącz zbieraj w osobnej zlewce. Gdy już wszystko przesączysz, możesz wyrzucić do śmieci zużyty sączonek z wiórami herbacianymi. Zlewkę z wywarem opisz pisakiem do szkła „Herbata”.

Ćwiczenie 2.

Otrzymywanie wskaźnika kwasowo-zasadowego z liści czerwonej kapusty.

Otrzymasz teraz od nauczyciela liście czerwonej kapusty. Musisz je porozrywać palcami na jak najdrobniejsze kawałki i umieścić w zlewce lub kubeczku. Poproś nauczyciela, aby zalał je wrzącą wodą. Ostrożnie, żebyś się nie oparzył, mieszaj i wygniataj liście kapusty w ten sposób, aby wycisnąć z nich jak najwięcej soku. Po kilku minutach, kiedy twoja mieszanka trochę ostygnie, delikatnie zdekantuj (zlej znad liści) otrzymany wskaźnik. Możesz go także przesączyć przez sączonek. Zlewkę ze wskaźnikiem opisz pisakiem do szkła „Czerwona kapusta”.

Ćwiczenie 3.

Przypomnienie barw jakie przyjmują wskaźniki poznane na wcześniejszych zajęciach.

Uzupełnij poniższą tabelę. Jak masz jakieś wątpliwości, poproś nauczyciela o pomoc.

	Kwas solny	Zasada sodowa	Woda destylowana
papierek lakmusowy			
papierek uniwersalny			
oranż metylowy			
fenoloftaleina			

Ćwiczenie 4.

Badanie barwy otrzymanych wskaźników w roztworach kwasu i zasady.

Otrzymasz teraz od nauczyciela 2 zlewki. Jedną z roztworem kwasu solnego, drugą z roztworem wodorotlenku sodu (zasadą sodową).

- Do dwóch probówek nalej po ok. 1 łyżki kwasu solnego i do pierwszej dolej podobną objętość soku z kapusty, a do drugiej herbaty. Barwy roztworów wpisz do tabelki.
- Do dwóch nowych probówek nalej po ok. 1 łyżki zasady sodowej i do pierwszej dolej podobną objętość soku z kapusty, a do drugiej herbaty. Barwy roztworów wpisz do tabelki.
- Wykonaj analogiczne doświadczenie (jak z kwasem i zasadą) z wodą destylowaną. Pamiętaj, swoje obserwacje zanotuj w tabelce poniżej!

	Kwas solny	Zasada sodowa	Woda destylowana
sok z czerwonej kapusty			
herbata			

Abyś dobrze zrozumiał, jak działa wskaźnik kwasowo-zasadowy, jakim jest wywar z herbaty, wykonaj jeszcze jedno doświadczenie. Do probówki nalej ok. 1 łyżeczkę herbaty i dodaj 1 lub 2 krople roztworu kwasu. Tak, jak się spodziewałeś, herbata zmieniła zabarwienie. Tak przygotowaną herbatą możesz teraz wykrywać roztwory o odczynie zasadowym. Dolej więc do probówki roztworu wodorotlenku sodu. Jak zmieniła się barwa herbaty?

Ćwiczenie 5.

Zastosowanie fenoloftaleiny jako atramentu sympatycznego.

Wskaźnik fenoloftaleinę poznaliście na poprzednich zajęciach. Był to jedyny wskaźnik, mający ciekawą właściwość. Tylko w roztworach zasadowych przyjmował zabarwienie, a w pozostałych był bezbarwny.

Weź mały pędzelek i za pomocą roztworu fenoloftaleiny (który otrzymasz od nauczyciela) napisz jakieś słowo lub dwa na kartce papieru. Poczekaj, aż wyschnie. Czy na kartce widać, co napisałeś? Nie powinno być nic widać. Teraz zamień się z kolegami z innej grupy tymi kartkami. Nie masz pojęcia, co oni tam napisali, prawda? Czy masz pomysł jak się tego dowiedzieć? Przecież fenoloftaleina w roztworach zasadowych barwi się na malinowo. Weź

większy pędzelek (uwaga nie pomył się, nie wolno Ci użyć tego samego pędzla, co do fenoloftaleiny) zamocz go w roztworze wodorotlenku sodu i zacznij „mazać” nim po kartce tak, aby odczytać całe pojawiające się słowo.

Ćwiczenie 6.

Wywoływanie tekstu napisanego atramentem sympatycznym za pomocą amoniaku.

Za pomocą roztworu fenoloftaleiny napisz coś na kartce papieru i po wyschnięciu wymień się kartką z inną grupą. Podejdź do akwariium lub innego przygotowanego pojemnika, w którym nauczyciel umieścił zlewkę z ciepłą wodą. Włóżcie tam swoje kartki z „tajnymi informacjami”. Zaobserwuj, co się stanie, gdy do zlewki z ciepłą wodą nauczyciel wstawi drugą zlewkę z roztworem amoniaku. Gdy napisy się pojawiają, wyciągnijcie swoje kartki. Nie pochylajcie się nad naczyniem (akwariium)! Amoniak ma drażniący i duszący zapach!

Wróćcie z kartkami na miejsce i odpowiedzcie na poniższe pytania. Co pewien czas zerkajcie na wasze kartki, bo znajdzie tam jeszcze jedna reakcja!

- Jaki odczyn mają roztwory wodne amoniaku?
- Z jakim zjawiskiem miałeś do czynienia, gdy cząsteczki amoniaku, (który jest gazem) rozprzestrzeniały się po akwariium?
- Jak zmieniła się energia kinetyczna cząsteczek amoniaku (wzrosła czy zmalała), gdy jego roztwór wodny został wstawiony do zlewki z ciepłą wodą?
- Czy ta zmiana przyspieszyła, czy spowolniła zjawisko, o którym pisałeś w punkcie b?

Kosztorys pomocy naukowych

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk	Cena jednostkowa (zł)	Cena łączna (zł)
1	zlewka	3	7	21
2	probówki	7	4	28
3	liść kapusty i herbata	1	0,20	0,20
4	pędzelki	2	2	4
5	zestaw do sączenia	1	10	10
Suma kosztów				63,20

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Oszacowanie kosztów pracy

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobogodziny pracy (zł)	Koszt (zł)
1	Przygotowanie potrzebnych substancji.	0,42	2	0,84	15	12,60
2	Wykonanie doświadczeń.	0,66	2	1,32	15	19,80
3	Podsumowanie wyników, posprzątanie.	0,25	2	0,5	15	7,5
Suma:						39,90

Zaproponuj, w jaki sposób można zmniejszyć koszty eksperymentu:

10. Ankieta ewaluacyjna zajęć

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Czy uważasz ze zajęcia były interesujące?					
2	Czy pamiętasz, jakie barwy przyjmuje herbata i sok z czerwonej kapusty w kwasach, a jakie w zasadach?					
3	Czy myślisz, że ćwiczenie, jakie dzisiaj wykonałeś, pomoże ci w lekcji dotyczącej wskaźników kwasowo-zasadowych?					
4	Czy, gdyby była taka potrzeba, potrafiłbyś teraz w domu sprawdzić jakąś nieznaną substancję, czy ma odczyn kwaśny, czy zasadowy?					
5	Czy były zadania, z wykonaniem których miałeś duży problem?					

11. Karta samooceny ucznia

Zakreśl kółkiem właściwe odpowiedzi.

Uważam, że mój wkład w pracę grupy był:	bardzo duży, duży, średni, mały, bardzo mały
Ćwiczenia wykonywałem(am) zgodnie z instrukcją	zawsze, prawie zawsze, rzadko, nigdy
Współpraca z koleżankami i kolegami w grupie układała mi się:	bardzo dobrze, dobrze, normalnie, źle, bardzo źle

14.

ODDYCHANIE

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Matematyka	Liczby wymierne dodatnie Uczeń: ◆ stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym
Chemia	Powietrze i inne gazy Uczeń: ◆ planuje i wykonuje doświadczenie pozwalające wykryć CO₂ w powietrzu wydychanym z płuc
Biologia	Związki chemiczne budujące organizmy oraz pozyskiwanie i wykorzystanie energii Uczeń: ◆ przedstawia fotosyntezę, oddychanie tlenowe oraz fermentację mlekową i alkoholową jako procesy dostarczające energii; wymienia substraty i produkty tych procesów oraz określa warunki ich przebiegu Systematyka – zasady klasyfikacji, sposoby identyfikacji i przegląd różnorodności organizmów Uczeń: ◆ przedstawia znaczenie poznanych grzybów, roślin i zwierząt w środowisku i dla człowieka Budowa i funkcjonowanie organizmu roślinnego na przykładzie rośliny okrytozalążkowej Uczeń: ◆ opisuje warunki niezbędne do kiełkowania nasion (temperatura, woda tlen)

2. Kształcone kompetencje

- ◆ kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
- ◆ kompetencje społeczne i obywatelskie,
- ◆ inicjatywność i przedsiębiorczość.

3. Cele zajęć blokowych

- ◆ poznanie warunków niezbędnych do procesu oddychania drożdży,
- ◆ identyfikacja produktów oddychania: u drożdży, w kiełkujących nasionach i u człowieka,
- ◆ poznanie roli drożdży w wypieku chleba i ciasta.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ◆ planuje i wykonuje doświadczenie pozwalające wykryć obecność CO₂,
- ◆ opisuje warunki kiełkowania nasion,
- ◆ zapisuje przebieg doświadczenia,
- ◆ zapisuje wyniki doświadczenia w tabeli,
- ◆ sporządza wykres prostej zależności,
- ◆ wyciąga wnioski z doświadczeń.

5. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk (na grupę)
1	naczynie z wodą wapienną	1
2	szklane naczynia (słoiki)	3
3	rurki (słomki) do picia	3
4	świeczka	1
5	zapałki	1 paczka
6	czyste butelki plastikowe o pojemności 1/2 l	6
7	baloniki	6
8	drożdże piekarskie	1 paczka
9	zlewka o poj. 250 ml lub szklanka	1
10	miarka o poj. 1 l lub butelka	1
11	ciepła woda, ale nie wrzątek	2l
12	wiaderko z wodą	1
13	cukier	ok. 1/2 kg
14	gumki recepturki/ sznurek do zawiązania balonów	6
15	sznurek	1m
16	łyżka	1
17	marker	1
18	dREWienko (wykałaczka)	1
19	termos 0,5 l	2/klasę
20	termometr laboratoryjny	2/klasę

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

21	suche nasiona grochu/ pszenicy	1/2 kg
22	napęczniałe nasiona grochu/pszenicy	1/2 kg
23	wata do uszczelnienia termosu	1/klasę
24	kartki do wykonywania obliczeń	3
Inne materiały przygotowane przez nauczyciela		
1	ciasto drożdżowe	1/klasę lub grupę
2	kartoniki z adenozyną i resztami fosforanowymi	10 kompletów na grupę
3	talerzyki lub serwetki na ciasto	1/os.

6. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki, schematy, fotografie, linki do WWW itp.)	Czas trwania w min
1	Doświadczenie 1. Czy drożdże wytwarzają gaz? Cz. 1 (przygotowanie zestawu kontrolnego i zestawów badawczych).		25 (w tym porządkowanie 5 min)
2	Doświadczenie 2. Czy kiełkujące nasiona grochu wytwarzają ciepło? – prezentacja zestawu kontrolnego i doświadczalnego (uczeń/uczniowie zapisują pomiar temperatury podczas trwania kolejnych etapów lekcji).		10
3	Konsumpcja ciasta drożdżowego i próby odpowiedzi uczniów na zadawane przez nauczyciela pytania – „zarabianie ATP”.	Pytania można zadawać wyświetlając przez rzutnik multimedialny (przydatny do ilustrowania odpowiedzi), słownie lub zapisując na tablicy.	10
4	Doświadczenie 1. Czy drożdże wytwarzają gaz? Cz.2 (zmierzenie objętości wyprodukowanego gazu, wyciągnięcie wniosków).		25
5	Doświadczenie 3. Udowodnij, że w balonikach z doświadczenia nr 1, w naczyniu z kiełkującymi nasionami grochu* i wydychanym przez człowieka powietrzu znajduje się tlenek węgla IV.	Zwrócić uwagę na bezpieczeństwo: nie pić wody wapiennej.	15
6	Porządkowanie sali.		5
Całkowity czas trwania jednostki			90



7. Obudowa do zajęć blokowych

- ◆ Doświadczenie 2 należy przygotować dzień wcześniej: zalać nasiona grochu letnią wodą i odstawić, aż napęcznieją.
- ◆ Doświadczenie 3 należy przygotować dzień wcześniej: słoik półlitrowy napelniamy do $\frac{1}{4}$ wysokości kielkującymi nasionami grochu i dolewamy pół szklanki wody, zakręcić słoik i pozostawić w temperaturze pokojowej ciemności (1 słoik na grupę).

Pytania do uczniów w czasie oczekiwania na wyniki dośw. 1 i 2:

- ◆ Co to jest wymiana gazowa?
- ◆ Co to jest oddychanie?
- ◆ Co jest celem oddychania komórkowego?
- ◆ Jakie produkty powstają w reakcji oddychania komórkowego?
- ◆ W jakiej postaci magazynowana jest energia powstająca w procesie oddychania?

<http://t1.gstatic.com/images?q=tbn:WMMhjVI7BDElBM>,

<http://www.interklasa.pl/meteo/komorka/images/komorka%20roslinna.jpg>,

<http://student.ccbcmd.edu/biotutorials/energy/images/adp.gif>.

- ◆ Gdzie zachodzi oddychanie komórkowe?

<http://www.williamsclass.com/SeventhScienceWork/ImagesCells/mitochondria.gif>

- ◆ Do czego służy fermentacja?
- ◆ Co jest bardziej wydajne: Oddychanie tlenowe czy beztlenowe?
- ◆ Czy człowiek może przeprowadzać fermentację?
- ◆ Co to są zakwasy?
- ◆ Jak kisi się ogórki i kapustę?

<http://static.guim.co.uk/sys-images/Guardian/About/General/2009/10/5/1254753654343/Lactobacillus-rhamnosus-b-001.jpg>

- ◆ *Dlaczego mitochondria mają własne DNA?

<http://www.scumdoctor.com/images/What-Is-The-Definition-Of-Mitochondrial-Dna.jpg>,

- ◆ *Czy można uzyskać 100% alkohol?,
- ◆ *Co łączy Ludwika Pasteura i drożdże?.

http://reformingsociety.wiki.elanco.net/file/view/tableau_louis_pasteur.jpg/84843665/tableau_louis_pasteur.jpg



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

◆ Rozwiązanie problemu badawczego w doświadczeniu 3:

Sposób 1.

- wdmuchać powietrze do wody wapiennej – zmętnienie,
- wpuścić gaz z balonika do wody wapiennej – zmętnienie,
- próba kontrolna – woda wapienna niezmętniała.

Sposób 2.

- wpuścić powietrze wydychane do słoika, następnie włożyć żarzącą się wykałaczkę – zgaśnięcie,
- czynność powtórzyć z gazem z balonika.





8. Karta pracy ucznia

Instrukcje dla grup do wykonania doświadczeń

Doświadczenie 1.

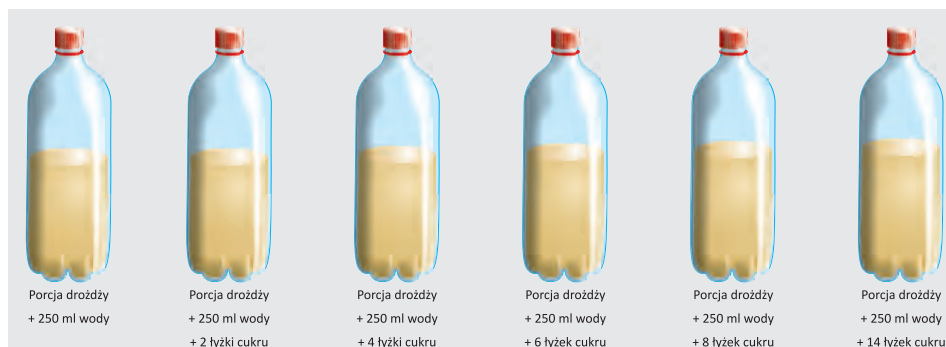
Problem badawczy: Czy drożdże wytwarzają gaz?

Materiały:

- ◆ 6 czystych butelek plastikowych o pojemności $\frac{1}{2}$ l,
- ◆ 6 baloników,
- ◆ 1 paczka drożdży,
- ◆ zlewka o poj. 250 ml lub szklanka,
- ◆ ciepła woda,
- ◆ cukier ok. 300g,
- ◆ gumki recepturki/ sznurek do zawiązania balonów,
- ◆ łyżka,
- ◆ marker,
- ◆ miarka o poj. 1 l lub butelka,
- ◆ wiaderko z wodą,
- ◆ 1 m sznurka.

Przebieg doświadczenia:

- ◆ podziel paczkę drożdży na 6 równych części,
- ◆ do jednej z butelek dodaj porcję drożdży i 250 ml ciepłej wody – to będzie próba kontrolna,
- ◆ postępuj zgodnie ze schematem:

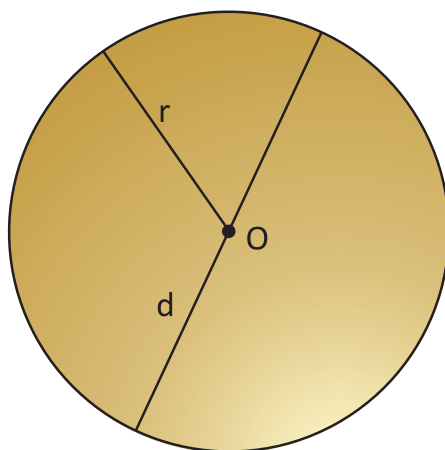


- ◆ woda powinna być ciepła, ale nie może przekraczać 40°C,
- ◆ załóż baloniki głęboko na szyjki butelek zaraz po umieszczeniu w nich składników (możesz wcześniej nadmuchać balony w celu rozciągnięcia ich),
- ◆ delikatnie wstrząśnij zawartość butelek, aby składniki dobrze się wymieszały,
- ◆ **po upływie 45 min** zawiąż szczelnie baloniki (opisz je markerem, aby się nie pomieszały),
- ◆ zmierz/ oszacuj objętość gazu w balonikach.

Oszacowanie objętości gazu w balonikach

Sposób I. Zakładając, że balon jest, z dużym przybliżeniem, kulą

Kula to bryła, powstała w wyniku obrotu koła wokół jego średnicy.

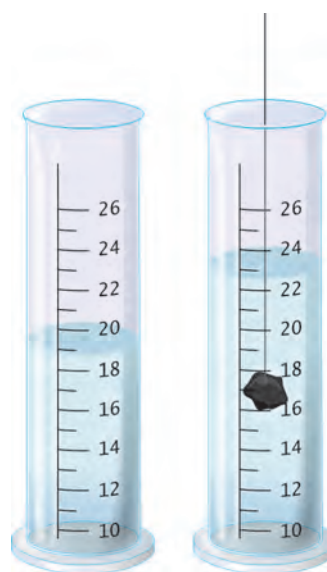


Wzór na objętość kuli: $V = \frac{4}{3}\pi r^3$, gdzie r – promień kuli

Wzór na obwód koła: $O = 2\pi r$, gdzie r – promień koła

Sposób II. Jak Archimedes

„Władca Syrakuz, Hieron II, powziął podejrzenie, że złotnik, któremu powierzono wykonanie korony ze szczerzego złota, sprzeniewierzył część otrzymanego na to kruszcu i w zamian dodał pewną ilość srebra. W celu rozwiania trapiących go wątpliwości, zwrócił się do Archimedesza z prośbą o ustalenie, jak sprawa ma się naprawdę. Prośbę swą Hieron II obwarował żądaniem, którego spełnienie przekreślało, wydawałoby się, możliwość uczynienia zadość życzeniu władcy. Otóż w żadnym wypadku Archimedes nie mógł zepsuć misternie wykonanej korony, istnego arcydzieła sztuki złotniczej. Długo, aczkolwiek bezskutecznie, rozmyślał fizyk nad sposobem wybrnięcia z sytuacji. Pewnego razu Archimedes, zażywając kąpieli w wannie i nieustannie rozmyślając nad powierzonym mu zadaniem, zauważył, że poszczególne członki jego ciała są w wodzie znacznie lżejsze, niż w powietrzu. Nasunęło mu to myśl, że istnieje określony stosunek między zmniejszeniem się ciężaru ciała zanurzonego, a ciężarem wypartego płynu (prawo Archimedesza). Zachwycony prostotą własnego odkrycia





CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

wybiegł nago z wanny z radością krzycząc „Heureka! Heureka!”, co znaczy po grecku „Znalazłem!”.

Stanąwszy przed obliczem Hierona, Archimedes łatwo wykazał fałszerstwo złotnika. Okazało się bowiem, że korona, niby szczerozłota, wyparła więcej cieczy, niż równa jej, co do wagi, bryła złota, co oznacza, że miała większą objętość, a więc mniejszą gęstość – nie była ze złota. Wbrew powszechnemu przekonaniu Archimedes nie zastosował jednak do tej korony swojego nowo odkrytego prawa – nie mierzył spadku jej ciężaru, lecz ilość wypartej wody.”

<http://pl.wikipedia.org/wiki/Archimedes>

Doświadczenie 2.

(Pokaz wykonany przez nauczyciela)

Problem badawczy: Czy kiełkujące nasiona grochu wytwarzają ciepło?

Materiały: suche nasiona grochu, napęczniałe nasiona grochu, woda, 2 termosy.

Próba kontrolna:

- ♦ termos o pojemności 0,5 l napelniony $\frac{2}{3}$ suchymi nasionami grochu z umieszczonym wewnątrz termometrem

Przebieg doświadczenia:

- ♦ napelnić 0,5 l termos napęczniałymi nasionami grochu i dolać do niego 150 ml wody. Wewnątrz termosu umieścić termometr i uszczelnić otwór,
- ♦ napelnić 0,5 l termos suchymi nasionami grochu. Wewnątrz termosu umieścić termometr i uszczelnić otwór.

Doświadczenie 3.

Udowodnij, że w balonikach z doświadczenia nr 1, w naczyniu z kiełkującymi nasionami grochu (nasiona grochu otrzymasz od nauczyciela) i wydychanym przez człowieka powietrzu, znajduje się tlenek węgla IV.

Materiały:

- ♦ naczynie z wodą wapienną,
- ♦ 3 szklane naczynia (słoiki),
- ♦ 3 rurki (słomki) do picia,
- ♦ świeczka,
- ♦ zapalki
- ♦ drewnienko (wykałaczka).

Doświadczenie można wykonać przez reakcję CO_2 z wodą wapienną lub próbę z żarzącym się łuczywem.





9. Uwagi

Jeśli uczniowie mają przynieść część potrzebnych pomocy, należy spis materiałów podać im kilka dni wcześniej.

Balony przed założeniem na butelki w doświadczeniu 1 powinno się nadmuchać i wypuścić powietrze w celu ich rozciągnięcia – łatwiej będą napełniać się gazem. Dobrze mieć kilka zapasowych balonów, gdyż niektóre mogą pękać w czasie zajęć.

10. Literatura uzupełniająca

<http://t1.gstatic.com/images?q=tbn:WMMhjVI7BDElBM>,
<http://www.interklasa.pl/meteo/komorka/images/komorka%20roslinna.jpg>,
<http://student.ccbcmd.edu/biotutorials/energy/images/adp.gif>,
<http://www.williamsclass.com/SeventhScienceWork/ImagesCells/mitochondria.gif>,
<http://static.guim.co.uk/sys-images/Guardian/About/General/2009/10/5/1254753654343/Lactobacillus-rhamnosus-b-001.jpg>,
<http://www.scumdoctor.com/images/What-Is-The-Definition-Of-Mitochondrial-Dna.jpg>,
http://reformingsociety.wiki.elanco.net/file/view/tableau_louis_pasteur.jpg/84843665/tableau_louis_pasteur.jpg.



Karta pracy

(Imię i nazwisko, klasa)

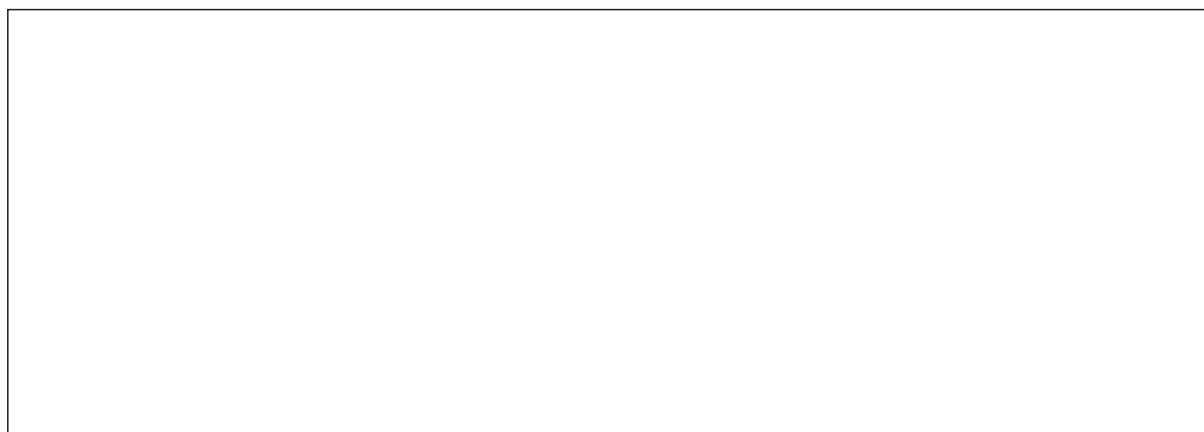
Doświadczenie 1:

Czy drożdże wytwarzają gaz?

Uzupełnij tabelę:

Balonik	Pożywka	Objętość gazu w cm^3
0	bez cukru	
1	2 łyżki cukru	
2	4 łyżki cukru	
3	6 łyżek cukru	
4	8 łyżek cukru	
5	14 łyżek cukru	

Z danych w tabeli sporządź wykres zależności objętości gazu produkowanego przez drożdże od zawartości cukru w pożywce:



Wniosek/ wnioski z przeprowadzonego doświadczenia:



Doświadczenie 2:

Czy kiełkujące nasiona grochu wytwarzają ciepło?

Temperatura otoczenia:

Uzupełnij tabelę:

Wniosek z przeprowadzonego doświadczenia:

Temperatura [°C] po upływie:	5 min	10 min	15 min	20 min	25 min	30 min	40 min	50 min
Termos								
Z suchymi nasionami								
Z napęczniałymi nasionami								

Doświadczenie 3.

Udowodnij, że w balonikach z doświadczenia nr 1, w naczyniu z kiełkującymi nasionami grochu (groch otrzymasz od nauczyciela) i wydychanym przez człowieka powietrzu, znajduje się tlenek węgla IV.

Problem badawczy:

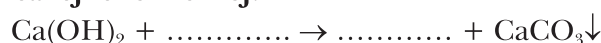
Próba kontrolna:

Przebieg doświadczenia:

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Wyniki doświadczenia:

Zapis reakcji chemicznej:



Wniosek z przeprowadzonego doświadczenia:

Oszacowanie kosztów materiałów

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk (na grupę)	Cena jednostkowa (zł)	Cena łączna (zł)
1	naczynie z wodą wapienną	1	1	1
2	szklane naczynia (słoiki)	3	2	6
3	rurki (słomki) do picia	3	0,02	0,06
4	świeczka	1	1	1
5	zapałki	1 paczka	1	1
6	czyste butelki plastikowe o pojemności 1/2 l,	6	z odzysku	-
7	baloniki	6	0,2	1,2
8	drożdże piekarskie	1 paczka	1,2	1,2
9	zlewka o poj. 250 ml lub szklanka	1	1	1
10	miarka o poj. 1 l lub butelka	1	z odzysku	-
11	ciepła woda	2l	?	-
12	wiaderko z wodą	1	21	21

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

13	cukier	ok. 300 g	1,7	0,51
14	gumki recepturki/ sznurek do zawiązania balonów	6	z odzysku	-
15	sznurek	1m	2	2
16	łyżka	1	1,5	1,5
17	marker	1	1	1
18	dREWIEŃKO (wykałaczką)	1	z odzysku	-
19	termos 0,5 l	2/klasę	25	10
20	termometr laboratoryjny	2/klasę	15	10
21	suche nasiona grochu/ pszenicy	1 szklanka/ klasę	3	1
22	napęczniałymi nasionami grochu/pszenicy	1 szklanka/ grupę	3	3
23	wata do uszczelnienia termosu	1/klasę	2	0,4
24	kartki na notatki i obliczenia	3	z odzysku	-
Suma				61,87

Oszacowanie kosztów pracy

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobogodziny pracy (zł)	Koszt (zł)
1	Przeprowadzenie doświadczenia z oddychaniem drożdży.	0,75	5	3,75	15	56,25
2	Udowodnienie czy kiełkujące nasiona wytwarzają ciepło.	0,25	5	1,25	15	18,75
3	Identyfikacja dwutlenku węgla.	0,25	5	1,25	15	18,75
4	Sprzątanie sali po wykonanych doświadczeniach.	0,17	5	0,85	15	12,75
Suma:						106,5

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Zaproponuj, w jaki sposób można zmniejszyć koszty eksperymentu:

11. Ankieta ewaluacyjna zajęć

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Nie
1	Czy nasiona oddychają?		
2	Czy umiesz wykryć CO ₂ ?		
3	Czy potrafiłbyś wysnuć wnioski z doświadczenia samodzielnie, bez kolegów z grupy?		
4	Czy wykonałeś wszystkie doświadczenia?		
5	Czy poleciłbyś te zajęcia koledze z innej klasy?		

Dzisiejszy zajęciom nadałbym tytuł

Gdybym miał możliwość, chętnie powtórzyłabym,

gdyż

12. Karta samooceny ucznia

Imię i nazwisko, klasa:

.....

- Zaznacz na osi swój udział w pracach zespołu:
 - ◆ Brak pracy —————→ pełne zaangażowanie
- Zaznacz na osi zaangażowanie waszej grupy w zajęcia:
 - ◆ Brak pracy —————→ pełne zaangażowanie
- Co przeszkadzało Ci w dzisiejszych zajęciach?

15.

PORÓWNANIE GĘSTOŚCI KOŚCI PTAKA I SSAKA

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Matematyka	Liczby wymierne dodatnie Uczeń: ◆ stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, w tym do zamiany jednostek (jednostki prędkości, gęstości itp.) Wyrażenia algebraiczne Uczeń: ◆ wyznacza podaną wielkość z podanych wzorów w tym geometrycznych i fizycznych Statystyka opisowa i wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa Uczeń: ◆ przedstawia dane w tabeli, za pomocą diagramu słupkowego lub kołowego ◆ wyznacza średnią arytmetyczną i medianę zestawu danych
Fizyka	Energia mechaniczna Uczeń: ◆ posługuje się pojęciem gęstości ◆ stosuje do obliczeń związek między masą, gęstością i objętością ciał stałych i cieczy, na podstawie wyników pomiarów wyznacza gęstość cieczy i ciał stałych
Biologia	Systematyka – zasady klasyfikowania organizmów i przegląd różnorodności organizmów Uczeń: ◆ porównuje cechy morfologiczne, środowisko i tryb życia grup zwierząt w pkt. 9, w szczególności porównuje grupy kręgowców pod kątem pokrycia ciał, narządów wymiany gazowej, ciepłoty ciała, rozmnażania i rozwoju
Informatyka	Bezpieczne posługiwanie się komputerem, jego oprogramowaniem i korzystanie z sieci komputerowej Uczeń: ◆ korzysta z podst. usług w sieci komputerowej, lokalnej i rozległej, związanych z dostępem do informacji wymianą informacji i komunikacją, przestrzega przy tym zasad etyki i norm prawnych, dotyczących bezpiecznego korzystania i ochrony informacji oraz danych w komputerach w sieciach komputerowych

2. Kształcone kompetencje

- ◆ kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo–techniczne,
- ◆ kompetencje społeczne i obywatelskie,
- ◆ inicjatywność i przedsiębiorczość.

3. Cele zajęć blokowych

- ◆ obliczanie gęstości kości ptaka (kurczaka) i ssaka (świnia),
- ◆ wskazanie cech budowy ptaka jako przystosowania do trybu życia.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ◆ oblicza gęstość kości na podstawie pomiaru objętości i ciężaru,
- ◆ zapisuje wyniki doświadczenia w postaci tabeli,
- ◆ wyciąga wnioski z uzyskanych w doświadczeniu wyników,
- ◆ weryfikuje hipotezę,
- ◆ krytycznie ocenia informacje pochodzące z różnych źródeł w tym Internetu,
- ◆ oblicza średnią arytmetyczną uzyskanych wyników.

5. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk/parę
1	waga laboratoryjna lub kuchenna elektroniczna	1
2	cylinder miarowy o obj. ok. 500 cm ³ lub 250 cm ³	1
3	rękawiczki gumowe/lateksowe	3 pary (w tym zapasowe)
4	połamane kości z kurczaka	10
5	drobne kości wieprzowe rozcięte/pośluczone	10
6	nożyczki do preparowania/ ew. do paznokci	1
7	ręczniki papierowe	10
8	plastikowe talerzyki jednorazowe	2
Inne materiały przygotowane przez nauczyciela		
1	woda	

6. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki, schematy, fotografie, linki do WWW itp.)	Czas trwania w min
1	Zapoznanie z problemem: porównanie gęstości kości ptaków i ssaków, przypomnienie wiadomości o budowie kości (krótko!), rozdanie kart pracy, odbiór materiałów do pracy.	Upewnić się, czy uczniowie rozumieją problem, wytłumaczyć słowo „weryfikacja”.	10
2	Dokonanie pomiarów masy i objętości kości z kurczaka i wieprzowych.	Kości powinny być sparzone. Praca tylko w rękawiczkach, zwrócić uwagę, że nie można poprawiać włosów, drapać się... Należy zachować ostrożność w pracy z nożyczkami.	30
3	Porządkowanie stanowisk.	Dokładne mycie stolików z użyciem płynu do mycia naczyń.	10
4	Obliczenie gęstości wszystkich kości.		10
5	Obliczenie średniej gęstości kości dla ptaka i ssaka, przeliczenie jednostki.	Nauczyciel powinien zwrócić uwagę na gęstość kości u człowieka.	10
6	Opracowanie wniosków.		15
7	Wypełnienie ankiet.		5
Całkowity czas trwania jednostki			90

7. Obudowa do zajęć blokowych

Informacje, które otrzymują uczniowie w kartach pracy:

Informacja 1:

„Kości ptaków zadziwiają swoją **lekkością**. Wiele z nich to kości pneumatyczne o porowatej strukturze, mające połączenie z układem oddechowym.”

http://www.sciaga.pl/tekst/2478-3-charakterystyka_ptakow

„Kości pneumatyczne mają w środku puste przestrzenie. Dzięki temu **szkielet ptaka jest lekki**”.

Jefimow M., Sęktas M.: Puls życia. podręcznik do biologii dla gimnazjum. Nowa Era, 2009

Informacja 2:

„Kości ptaka są puste w środku, co czyni je mniej gęstymi, niż kości innych kręgowców i umożliwia lot.”

http://go.hrw.com/resources/go_sc/mb/HX1PE802.PDF

Informacja 3:

„Kości ptaka są mniejsze i **lżejsze**, dlatego łatwiej mogą latać. Jeśli ssak próbowałby latać przy pomocy swoich grubych kości, mogłoby to zakończyć się roztrzaskaniem zwierzęcia”

http://wiki.answers.com/Q/What_is_the_bone_density_of_of_a_bird

Informacja 4:

„Szkielet ptaka i nietoperza wydaje się być lżejszy, bo jest delikatniejszy; w rzeczywistości szkielet ptaka śpiewającego waży tyle samo, co szkielet tej gryzonia o tej samej masie. Kości ptaka mają **większą gęstość niż kości ssaka**, dlatego też są **ciężkie**, nawet jeśli są cienkie i czasami nawet puste w środku.”

<http://www.sciencedaily.com/releases/2010/03/100322112103.htm>

Gęstość to stosunek masy ciała do zajmowanej przez nie objętości w określonej temperaturze.

Jednostki gęstości: kilogram na metr sześcienny – kg/m^3 (w SI), kg/l , g/cm^3

Obliczenie **średniej wartości gęstości** kości ptaka i ssaka: dodać wszystkie wartości gęstości kości ptaka/ssaka i podzielić przez ilość pomiarów.

Dane dot . gęstości kości:

Istota zbita kości $\sim 1.8 \text{ g/cm}^3$ – kurczak; $1.5\text{--}2 \text{ g/cm}^3$ – człowiek,

Istota gąbczasta – 0.3 g/cm^3 – kurczak; $0.2\text{--}0.6 \text{ g/cm}^3$ – człowiek

<http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1475-925x-5-45.pdf>

8. Uwagi

1. Problemy, które mogą wynikać na zajęciach:

- ◆ średnie gęstości kości nie różnią się znacznie od siebie → niedokładność pomiaru, niekoniecznie wynikająca z zaniedbania, a np. przyczyn technicznych: niedokładna waga, trudne dla uczniów do odczytania wartości na cylindrze...;
- ◆ większa gęstość kości ssaka niż ptaka → por. wyżej, powietrze z kości ptaka nie znalazło ujścia, stąd zaniżony wynik;
- ◆ duża rozbieżność gęstości podczas pomiarów jednej i drugiej grupy kości → sprawdzić oczyszczenie kości z tkanek miękkich, sprawdzić działanie wagi.

2. Materiał, na którym uczniowie pracują w czasie zajęć (kości) może być nieprzyjemny dla osób wrażliwych. W szczególnych przypadkach należy pomyśleć o zwolnieniu takich osób z tego bloku. Dlatego niezbędna jest rozmowa z uczniami przed zajęciami.

3. Kości należy sparzyć wrzątkiem przed rozpoczęciem zajęć w celu dezynfekcji.



4. W przypadku bardzo wolno pracujących uczniów można rozważyć skrócenie ilości pomiarów do np. 5.
5. **Zwrócić uwagę na:**
Wnioski → nie krytykować, nie odrzucać wniosków uczniów, a zachęcić do wnikliwej analizy, zadawać pytania, podpowiadać: Pomyśl, do czego to się ptakom „przydaje”? Jaki musi być szkielet, aby utrzymać mięśnie poruszające skrzydłami? Uzasadnij swoje zdanie... (chęć i umiejętność wnioskowania wydaje się być ważniejsza od samych wniosków, zwłaszcza, że w fachowej literaturze i podręcznikach spotyka się różne informacje).

9. Literatura uzupełniająca

<http://rspb.royalsocietypublishing.org/content/early/2010/03/13/rspb.2010.0117.full.pdf> – po angielsku – badania nad gęstością kości u ptaków (najwyższa średnia gęstość), nietoperzy i gryzoni. Marzec 2010,

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20236981> – abstrakt pracy nad gęstością kości ptaków: Dumont ER. *Bone density and the lightweight skeletons of birds*,

<http://www.sciencedaily.com/releases/2010/03/100322112103.htm> – po angielsku – szkielet ptaka wydaje się być lżejszy, bo jest delikatniejszy, w rzeczywistości szkielet ptaka śpiwającego waży tyle samo, co szkielet tej samej wielkości gryzonia. Kości ptaka mają większą gęstość,

<http://dmfr.birjournals.org/cgi/content/abstract/31/5/313> – dane dot. gęstości kości.





10. Karta pracy ucznia

KARTA PRACY dla 2 uczniów:
(imiona i nazwiska uczniów)

Porównanie gęstości kości ptaka i ssaka

W Internecie i podręcznikach dostępne są następujące informacje:

Informacja 1:

„Kości ptaków zadziwiają swoją **lekkością**. Wiele z nich to kości pneumatyczne o porowatej strukturze, mające połączenie z układem oddechowym.”

http://www.sciaga.pl/tekst/2478-3-charakterystyka_ptakow

„Kości pneumatyczne mają w środku puste przestrzenie. Dzięki temu **szkielet ptaka jest lekki**”

Jefimow M., Sękstas M.: Puls życia. podręcznik do biologii dla gimnazjum. Nowa Era, 2009

Informacja 2:

„Kości ptaka są puste w środku, co czyni je mniej gęstymi, niż kości innych kręgowców i umożliwia lot.”

http://go.hrw.com/resources/go_sc/mb/HX1PE802.PDF

Informacja 3:

„Kości ptaka są mniejsze i **lżejsze**, dlatego łatwiej mogą latać. Jeśli ssak próbowałby latać przy pomocy swoich grubych kości, mogłoby to zakończyć się roztrzaskaniem zwierzęcia”

http://wiki.answers.com/Q/What_is_the_bone_density_of_of_a_bird

Informacja 4:

„Szkielet ptaka i nietoperza wydaje się być lżejszy, bo jest delikatniejszy; w rzeczywistości szkielet ptaka śpiewającego waży tyle samo, co szkielet tej gryzonie o tej samej masie. Kości ptaka mają **większą gęstość niż kości ssaka**, dlatego też są **ciężkie**, nawet jeśli są cienkie i czasami nawet puste w środku.”

<http://www.sciencedaily.com/releases/2010/03/100322112103.htm>

Zweryfikuj te informacje obliczając gęstości kości ptaka (kurczak) i ssaka (świnia)

Gęstość to stosunek masy ciała do zajmowanej przez nie objętości w określonej temperaturze.

Jednostki gęstości: kilogram na metr sześcienny – kg/m^3 (w SI), kg/l , g/cm^3 .

Która informacja wydaje ci się słuszna?

Przypuszczam, że słuszna jest informacja, gdyż

.....



Instrukcja:

1. Załóż rękawiczki (drób może być nosicielem bakterii salmonelli).
2. Przygotuj kości z kurczaka i wieprzowe do wykonania pomiarów: za pomocą nożyczek do preparowania, oczyść kość z resztek mięsa, zwróć uwagę, czy wszystkie kości są rozcięte/rozbite.
3. Przygotuj wagę i cylinder miarowy – napełnij go wodą.
4. Zważ kość (wynik zapisz w tabeli).
5. Zanotuj objętość wody w cylindrze miarowym – A, zanurz kość w wodzie, odczytaj objętość – B, oblicz objętość kości (B–A), zanotuj wynik.
6. Czynności pkt. 4–5 powtarzaj ze wszystkimi kośćmi. Notuj wyniki!
7. Posprzątaj stanowisko pracy zgodnie ze wskazówkami nauczyciela.
8. **Umyj dokładnie ręce ciepłą wodą z mydłem!**
9. Oblicz gęstości wszystkich kości ptaka i ssaka.
10. Oblicz średnią wartość gęstości kości ptaka i średnią wartość gęstości ssaka: dodaj wszystkie wartości gęstości kości ptaka i podziel przez ilość pomiarów. Powtórz obliczenia dla ssaka.
11. Wyniki podaj w jednostce układu SI.

Dokonując pomiarów uzupełnij tabelę wyników, oblicz gęstości:

Lp. kolejnego pomiaru	Masa kości ptaka	Objętość kości ptaka	Gęstość kości ptaka	Masa kości wieprzowej	Objętość kości wieprzowej	Gęstość kości wieprzowej
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

$$\text{średnia gęstość kości} = \frac{\text{gęstość 1} + \text{gęstość 2} + \text{gęstość 3} + \dots + \text{gęstość 10}}{10 \text{ (ilość pomiarów)}}$$

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

ŚREDNIA GĘSTOŚĆ KOŚCI PTAKA =

dla porównania: gęstość
kości człowieka wynosi
1.85 (g/cm³)

ŚREDNIA GĘSTOŚĆ KOŚCI SSAKA =

Pytania:

1. Kości jakiego zwierzęcia mają większą gęstość?
2. Która informacja wydaje ci się słuszna po przeprowadzeniu badań?
3. Dlaczego trzeba dokonać tylu pomiarów?

Na podstawie własnych pomiarów i obliczeń zaproponuj wpis o gęstości kości ptaka i ssaka np. do Wikipedii :

Oszacowanie kosztów materiałów:

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk	Cena jednostkowa (zł)	Cena łączna (zł)
1	kości kurczaka	10	2,5	25
2	kości wieprzowe	10	5	50
3	cylinder miarowy	1	35	35
4	rękawiczki	3 pary	0,20	0,6
5	talerzyki jednorazowe	2	0,3	0,6
6	nożyczki	1	8	8
7	ręczniki papierowe	10	2	20
8	waga	1	35	35
Suma kosztów:				174,2

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Oszacowanie kosztów pracy:

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobogodziny pracy (zł)	Koszt (zł)
1	wykonanie pomiarów	0,5	2	1	15	15
2	wykonanie obliczeń	0,33	2	0,66	15	9,9
3	wyciągnięcie wniosków	3,33	2	6,66	15	99,9
Suma:						124,8

Zaproponuj w jaki sposób można zmniejszyć koszty eksperymentu:

11. Ankieta ewaluacyjna zajęć

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Czy umiesz zmierzyć objętość przedmiotu o nieregularnym kształcie?					
2	Czy umiałbyś obliczyć gęstość pomidorów lub drewna?					
3	Czy deska o objętości 20 cm^3 może ważyć tyle samo, co kulka żelaza o tej samej objętości?					
4	Co było wg ciebie najciekawszą częścią zajęć?					

12. Karta samooceny ucznia

Jak oceniasz swój udział w pracach? A jak pracował partner? Zaznacz najbardziej pasującą odpowiedź:

- a) Ja i mój kolega/koleżanka wnieśliśmy po 50% wkładu pracy,
- b) Ja – 70%, kolega/koleżanka – 30%,
- c) Ja – 40%, kolega/koleżanka – 60 %,
- d) Ja wykonałem prawie całość, kolega/ koleżanka niewiele mi pomagała.

16.

CO KRYJE TWIERDZENIE PITAGORASA?

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Matematyka	Figury płaskie Uczeń: ◆ oblicza pole koła, pierścienia kołowego, wycinka kołowego ◆ stosuje twierdzenie Pitagorasa ◆ oblicza pola i obwody trójkątów i czworokątów ◆ rozpoznaje wielokąty przystające i podobne ◆ rozpoznaje wielokąty foremne i korzysta z ich podstawowych własności
Fizyka	Wymagania przekrojowe Uczeń: ◆ posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej ◆ zapisuje wynik pomiaru lub obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących)
Informatyka	Wyszukiwanie i wykorzystywanie (gromadzenie, selekcjonowanie, przetwarzanie) informacji z różnych źródeł; współtworzenie zasobów w sieci Uczeń: ◆ posługując się odpowiednimi systemami wyszukiwania, znajduje informacje w internetowych zasobach danych, katalogach, bazach danych

2. Kształcone kompetencje

- ◆ kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
- ◆ kompetencje informatyczne,
- ◆ umiejętność uczenia się.

3. Cele zajęć blokowych

- ◆ poznanie innej wersji twierdzenia Pitagorasa,
- ◆ formułowanie cechy podobieństwa figur, korzystając z przeprowadzonego przez siebie doświadczenia,
- ◆ zapoznanie się z zastosowaniami twierdzenia Pitagorasa w życiu codziennym.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ◆ konstruuje trójkąt równoramienny,
- ◆ konstruuje trójkąt równoboczny,
- ◆ konstruuje sześciokąt,
- ◆ wyznacza długość z zadaną dokładnością,
- ◆ oblicza pola trójkąta dowolnego, równoramiennego i równobocznego,
- ◆ korzysta z własności, że sześciokąt foremny składa się z sześciu trójkątów równobocznych,
- ◆ rozpoznaje figury podobne.

5. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk
1	komputer z dostępem do Internetu	Jeden na kilka osób
2	cyrkiel	Jeden na ucznia
3	linijka	Jedna na ucznia
4	kalkulator	Jedna na ucznia
5	kartki formatu A4 w kratkę	Dwie na ucznia

6. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki, schematy, fotografie, linki do WWW itp.)	Czas trwania w min
1	Rozdanie kart pracy uczniom.	Każdy uczeń pracuje samodzielnie.	1
2	Narysowanie trójkąta prostokątnego 3cm x 4cm x 5cm.	Każdy uczeń pracuje samodzielnie.	1
3	Zbudowanie dowolnych trójkątów równoramiennych na trójkącie prostokątnym.	Każdy uczeń pracuje samodzielnie.	3
4	Zmierzenie wysokości trójkątów równoramiennych i obliczenie ich pól z dokładnością do 1 mm ² .	Każdy uczeń pracuje samodzielnie.	7
5	Sprawdzenie słuszności twierdzenia o związku między polami trójkątów.	Każdy uczeń pracuje samodzielnie.	3
6	Narysowanie trójkąta prostokątnego 3cm x 4cm x 5cm.	Każdy uczeń pracuje samodzielnie.	2
7	Zbudowanie trójkątów równobocznych na każdym boku trójkąta prostokątnego.	Każdy uczeń pracuje samodzielnie.	3
8	Obliczenie pól trójkątów równobocznych z dokładnością do 1 mm ² .	Każdy uczeń pracuje samodzielnie.	2



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki, schematy, fotografie, linki do WWW itp.)	Czas trwania w min
9	Sprawdzenie słuszności twierdzenia o związku między polami trójkątów.	Każdy uczeń pracuje samodzielnie.	3
10	Narysowanie trójkąta prostokątnego 3cm x 4cm x 5cm.	Każdy uczeń pracuje samodzielnie.	1
11	Zbudowanie na bokach trójkąta prostokątnego trzech trójkątów dowolnych, których boki będą do siebie proporcjonalne.	Każdy uczeń pracuje samodzielnie.	10
12	Wyznaczenie długości wysokości trójkątów z dokładnością do 1 mm.	Każdy uczeń pracuje samodzielnie.	3
13	Obliczenie pól wszystkich trójkątów z dokładnością do 1 mm ² .	Każdy uczeń pracuje samodzielnie.	2
14	Sprawdzenie słuszności twierdzenia o związku między polami trójkątów.	Każdy uczeń pracuje samodzielnie.	3
15	Narysowanie trójkąta prostokątnego 3cm x 4cm x 5cm.	Każdy uczeń pracuje samodzielnie.	1
16	Zbudowanie na bokach trójkąta prostokątnego sześciokątów foremnych.	Każdy uczeń pracuje samodzielnie.	10
17	Obliczenie pól wszystkich sześciokątów z dokładnością do 1 mm ² .	Każdy uczeń pracuje samodzielnie.	5
18	Sprawdzenie słuszności twierdzenia o związku między polami sześciokątów.	Każdy uczeń pracuje samodzielnie.	3
19	Narysowanie trójkąta prostokątnego 3cm x 4cm x 5cm.	Każdy uczeń pracuje samodzielnie.	1
20	Zbudowanie na bokach trójkąta prostokątnego półkoli o promieniach równych połowie długości boków trójkąta.	Każdy uczeń pracuje samodzielnie.	2
21	Obliczenie pól półkoli z dokładnością do 1 mm ² .	Każdy uczeń pracuje samodzielnie.	2
22	Sprawdzenie słuszności twierdzenia o związku między polami półkoli.	Każdy uczeń pracuje samodzielnie.	3
23	Udzielenie odpowiedzi na pytanie 6 i 7.	Każdy uczeń pracuje samodzielnie.	5
24	Wyszukanie w Internecie 3 zastosowań twierdzenia Pitagorasa i sprawdź, czy trójkąt o bokach 3 cm, 4 cm, 5 cm jest szczególnym trójkątem	Każdy uczeń pracuje samodzielnie.	10
25	Wypełnienie ankiet i oddanie kart pracy.	Każdy uczeń pracuje samodzielnie.	4
Całkowity czas trwania jednostki			90





7. Obudowa do zajęć blokowych

Przykładowe rozwiązanie:

1. Narysowanie trójkąta prostokątnego o bokach długości 3 cm x 4 cm x 5 cm – 1 pkt.
Narysowanie dowolnych trójkątów równoramiennych o podstawach, których długości są równe długościom boków trójkąta prostokątnego – 3 pkt (po 1 pkt za każdy trójkąt).
Zmierzenie wysokości każdego zbudowanego trójkąta równoramiennego z dokładnością do 1 mm – 3 pkt (po 1 pkt za każdą wysokość).
Obliczenie pól trójkątów równoramiennych – 3 pkt (po 1 pkt za każde pole).
Sprawdzenie słuszności twierdzenia zawartego w treści zadania i udzielenie odpowiedzi na pytanie – 2 pkt (po 1 pkt za każde polecenie).
Spodziewamy się, że uczeń nie zgodzi się, że w rozpatrywanym przykładzie twierdzenie było prawdziwe. Wyjątkiem może być sytuacja, w której uczeń narysuje trójkąty równoramienne, których ramiona będą w takich proporcjach, jak ich podstawy. Podstawami, za każdym razem, są boki trójkąta prostokątnego.
2. Narysowanie trójkąta prostokątnego o bokach długości 3 cm x 4 cm x 5 cm – 1 pkt.
Narysowanie trójkątów równobocznych o bokach, których długości są równe długościom boków trójkąta prostokątnego – 3 pkt (po 1 pkt za każdy sześciokąt).
Obliczenie pól trójkątów równobocznych – 3 pkt (po 1 pkt za każde pole).
Sprawdzenie słuszności twierdzenia zawartego w treści zadania i udzielenie odpowiedzi na pytanie – 2 pkt (po 1 pkt za każde polecenie).
Uczeń powinien dać odpowiedź potwierdzającą słuszność twierdzenia zawartego w treści zadania.
3. Narysowanie trójkąta prostokątnego o bokach długości 3 cm x 4 cm x 5 cm – 1 pkt
Zmierzenie linijką długości wysokości każdego zbudowanego trójkąta z dokładnością do 0,1cm – 3 pkt (po 1 pkt za każdą wysokość).
Obliczenie pól trójkątów – 3 pkt (po 1 pkt za każde pole).
Sprawdzenie słuszności twierdzenia zawartego w treści zadania i udzielenie odpowiedzi na pytanie – 2 pkt (po 1 pkt za każde polecenie).
Uczeń powinien dać odpowiedź potwierdzającą słuszność twierdzenia zawartego w treści zadania.
4. Narysowanie trójkąta prostokątnego o bokach długości 3 cm x 4 cm x 5 cm – 1 pkt.
Narysowanie sześciokątów foremnych o bokach, których długości są równe długościom boków trójkąta prostokątnego – 3 pkt (po 1 pkt za każdy sześciokąt).
Obliczenie pól sześciokątów z dokładnością do 1 mm² – 3 pkt (po 1 pkt za każde pole).
Sprawdzenie słuszności twierdzenia zawartego w treści zadania i udzielenie odpowiedzi na pytanie – 2 pkt (po 1 pkt za każde polecenie).



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Uczeń powinien dać odpowiedź potwierdzającą słuszność twierdzenia zawartego w treści zadania.

5. Narysowanie trójkąta prostokątnego o bokach długości 3 cm x 4 cm x 5 cm – 1 pkt.
Narysowanie półkoli o promieniach, których długości są równe połowie długości poszczególnych boków trójkąta prostokątnego – 3 pkt (po 1 pkt za każdy sześciokąt).
Obliczenie pól półkoli z dokładnością do 1 mm² – 3 pkt (po 1 pkt za każde pole).
Sprawdzenie słuszności twierdzenia zawartego w treści zadania i udzielenie odpowiedzi na pytanie – 2 pkt (po 1 pkt za każde polecenie).

Uczeń powinien dać odpowiedź, potwierdzającą słuszność twierdzenia zawartego w treści zadania.

6. Udzielenie poprawnej odpowiedzi na pytanie – 1 pkt
Jeśli na danym trójkącie prostokątnym zbudujemy figury podobne w skali równej $a:b:c$, to pole figury zbudowanej na przeciwprostokątnej trójkąta prostokątnego będzie równe sumie pól figur zbudowanych na przyprostokątnych tego trójkąta.
7. Udzielenie poprawnej odpowiedzi na pytanie – 1 pkt
Figury podobne
8. Znalezienie 3 zastosowań twierdzenia Pitagorasa i odpowiedź na pytanie – 4 pkt
Przykłady zastosowań:
- ◆ rysowanie odcinków o długościach wyrażonych liczbami niewymiernymi,
 - ◆ obliczanie długości odcinków w układzie współrzędnych,
 - ◆ na czym w rzeczywistości polega chodzenie „na skróty”,
 - ◆ przepływanie rwącej rzeki na drugą stronę,
 - ◆ do obliczania pól wielu figur o zadanym boku.

8. Literatura uzupełniająca, zalecana podręczniki i artykuły

1. Podręczniki do matematyki do gimnazjum,
2. Miniatury matematyczne.



9. Karta pracy ucznia

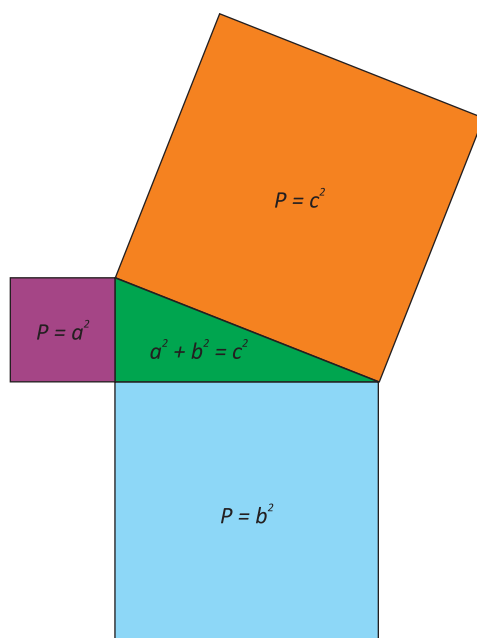
Co kryje twierdzenie Pitagorasa?

Podręczniki szkolne zawierają najbardziej rozpowszechnioną wersję twierdzenia Pitagorasa, która brzmi:

W trójkącie prostokątnym suma kwadratów długości przyprostokątnych jest równa kwadratowi długości przeciwprostokątnej.

Z interpretacji geometrycznej twierdzenia wynika, że

jeśli na bokach trójkąta prostokątnego zbudujemy trzy kwadraty (długości boków poszczególnych kwadratów będą odpowiednio równe długościom boków trójkąta prostokątnego), to suma pól kwadratów zbudowanych na przyprostokątnych będzie równa polu kwadratu, który zbudowaliśmy na przeciwprostokątnej.

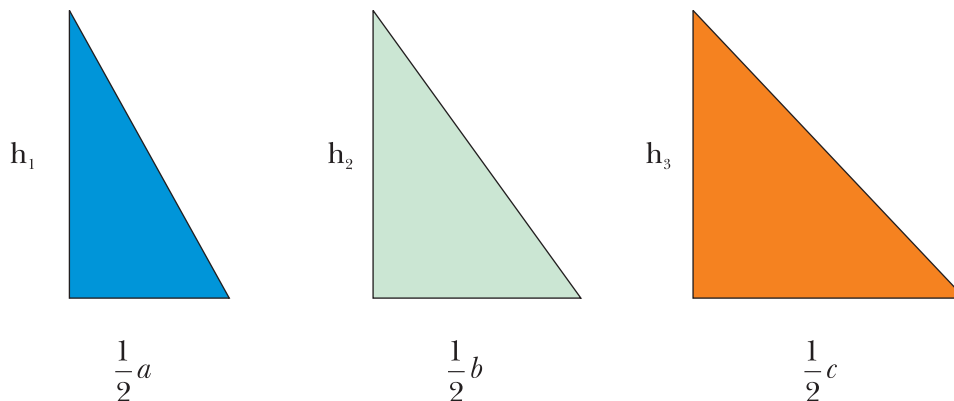


Ta interpretacja geometryczna to w rzeczywistości wersja twierdzenia, którą podał sam Pitagoras. Twoim zadaniem będzie **sprawdzenie, czy taki związek, jak pomiędzy polami kwadratów, będzie istniał także dla innych figur geometrycznych, zbudowanych na bokach trójkąta prostokątnego. Jeśli tak, to dla jakich figur?**

1. Narysuj trójkąt prostokątny o bokach długości 3 cm, 4 cm i 5 cm.
Na każdym boku trójkąta zbuduj dowolne trójkąty równoramienne. Użyj cyrkla.
Zapisz:
 - ◆ długość ramienia trójkąta zbudowanego na krótszej przyprostokątnej: $l_1 = \dots\dots\dots$
 - ◆ długość ramienia trójkąta zbudowanego na dłuższej przyprostokątnej: $l_2 = \dots\dots\dots$
 - ◆ długość ramienia trójkąta zbudowanego na przeciwprostokątnej: $l_3 = \dots\dots\dots$

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Skorzystaj z twierdzenia Pitagorasa i oblicz wysokości wszystkich trójkątów.



h_1 – wysokość trójkąta zbudowanego na krótszej przyprostokątnej
 h_2 – wysokość trójkąta zbudowanego na dłuższej przyprostokątnej
 h_3 – wysokość trójkąta zbudowanego na przeciwprostokątnej

$$h_1 = \dots\dots\dots$$

$$h_2 = \dots\dots\dots$$

$$h_3 = \dots\dots\dots$$

Oblicz pola wszystkich trójkątów. Skorzystaj ze wzoru na pole trójkąta $P_{\Delta} = \frac{a \cdot h}{2}$

$$P_1 = \dots\dots\dots$$

$$P_2 = \dots\dots\dots$$

$$P_3 = \dots\dots\dots$$

Wyniki podaj z dokładnością do 1 mm².

Sprawdź, czy $P_1 + P_2 = P_3$.

Odpowiedź:

2. Narysuj trójkąt prostokątny o bokach długości 3 cm, 4 cm i 5 cm.

Na każdym boku trójkąta zbuduj trójkąty równoboczne. Użyj cyrkla.

Pole dowolnego trójkąta równobocznego możesz obliczyć ze wzoru: $P_{\Delta} = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$, gdzie a długość boku trójkąta.

Pola trójkątów równobocznych zbudowanych na trójkącie prostokątnym to:

$$P_{\Delta 1} = \dots\dots\dots$$

$$P_{\Delta 2} = \dots\dots\dots$$

$$P_{\Delta 3} = \dots\dots\dots$$

Wyniki podaj z dokładnością do 1 mm².

Sprawdź, czy $P_{\Delta 1} + P_{\Delta 2} = P_{\Delta 3}$.

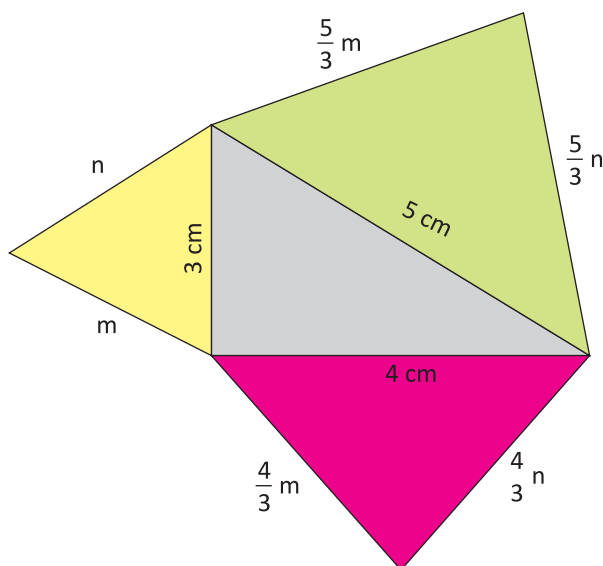
Odpowiedź:

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

3. Narysuj trójkąt prostokątny o bokach długości 3 cm, 4 cm i 5 cm.

Na każdym boku trójkąta zbuduj dowolny trójkąt tak, żeby długości poszczególnych ramion trójkąta były do siebie proporcjonalne tak, jak długości podstaw trójkątów. Przyjmij, że podstawami trójkątów są boki trójkąta prostokątnego.

Możesz skorzystać z proporcji zaznaczonych na rysunku:



Długości boków podaj z dokładnością do 1 mm.

$$\begin{array}{lll} n = \dots\dots\dots & \frac{4}{3}n = \dots\dots\dots & \frac{5}{3}n = \dots\dots\dots \\ m = \dots\dots\dots & \frac{4}{3}m = \dots\dots\dots & \frac{5}{3}m = \dots\dots\dots \end{array}$$

W każdym trójkącie narysuj wysokości padające na podstawy równe 3 cm, 4 cm i 5 cm. Za pomocą linijki zmierz ich długości z dokładnością do 1 mm.

$$h_1 = \dots\dots\dots$$

$$h_2 = \dots\dots\dots$$

$$h_3 = \dots\dots\dots$$

Pola odpowiadających im trójkątów oblicz ze wzoru: $P = \frac{1}{2}ah$

$$P_1 = \dots\dots\dots$$

$$P_2 = \dots\dots\dots$$

$$P_3 = \dots\dots\dots$$

Wyniki podaj z dokładnością do 1 mm².

Sprawdź, czy $P_1 + P_2 = P_3$.

Odpowiedź:



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

4. Narysuj trójkąt prostokątny o bokach długości 3 cm, 4 cm i 5 cm.

Na bokach trójkąta zbuduj sześciokąty foremne. Aby na jednym boku trójkąta zbudować sześciokąt foremny należy:

Najpierw przy użyciu cyrkla na podanym boku trójkąta prostokątnego zbudować trójkąt równoboczny.

Następnie do tak skonstruowanego trójkąta równobocznego doklejać kolejne identyczne trójkąty równoboczne, także przy użyciu cyrkla.

Wszystkich trójkątów równobocznych musi być w sumie 6.

Pole sześciokąta to sześć pól identycznych trójkątów równobocznych.

$$\text{Dlatego: } P_{sz} = 6 \cdot \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$$

$$P_{sz1} = \dots\dots\dots$$

$$P_{sz2} = \dots\dots\dots$$

$$P_{sz3} = \dots\dots\dots$$

Wyniki podaj z dokładnością do 1 mm².

Sprawdź, czy $P_{sz1} + P_{sz2} = P_{sz3}$.

Odpowiedź:

.....

5. Narysuj trójkąt prostokątny o bokach długości 3 cm, 4 cm i 5 cm.

Na każdym boku trójkąta prostokątnego zbuduj półkoło o promieniu równym połowie długości każdego boku.

Pole półkoła możesz obliczyć ze wzoru: $P = \frac{1}{2} \pi r^2$, $\pi = 3,14$.

$$P_1 = \dots\dots\dots$$

$$P_2 = \dots\dots\dots$$

$$P_3 = \dots\dots\dots$$

Wyniki podaj z dokładnością do 1 mm².

Sprawdź, czy $P_1 + P_2 = P_3$.

Odpowiedź:

.....

6. Jakie warunki powinny spełniać figury zbudowane na trójkącie prostokątnym, aby prawdziwe było twierdzenie, że pole figury zbudowanej na dłuższym boku takiego trójkąta jest równe sumie pól figur zbudowanych na krótszych bokach tego trójkąta?

.....

7. Jak nazywają się takie figury?

.....



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

8. Znajdź w Internecie 3 zastosowania twierdzenia Pitagorasa w życiu codziennym i wypisz je poniżej:

.....

.....

.....

Czy trójkąt o bokach 3 cm, 4 cm, 5 cm ma swoją nazwę?

.....

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
1	Wszystkie potrzebne pomoce uczniowie przynoszą sami na zajęcia.			
Suma kosztów				0 zł

10. Oszacowanie kosztów pracy

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobogodziny pracy (zł)	Koszt
1						
2						
Suma:						

11. Ankieta ewaluacyjna zajęć

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Czy spotkałeś się wcześniej z taką wersją twierdzenia Pitagorasa?					
2	Czy zajęcia były ciekawe?					
3	Czy dzięki tym zajęciom poznałeś więcej zastosowań twierdzenia Pitagorasa?					
4	Czy zdobytą w trakcie zajęć wiedzę będziesz mógł(ła) wykorzystać?					

12. Karta samooceny ucznia

- | | |
|---|---------|
| 1. Wszystkie konstrukcje wykonałem(łam) samodzielnie: | TAK NIE |
| 2. Pola wszystkich figur obliczyłem(łam) samodzielnie: | TAK NIE |
| 3. Nie udało mi się odpowiedzieć samodzielnie, czy twierdzenie zawarte w treści zadania jest prawdziwe: | TAK NIE |
| 4. Często korzystałem(łam) z pomocy kolegów lub koleżanek: | TAK NIE |
| 5. Musiałem(łam) korzystać z pomocy nauczyciela: | TAK NIE |

17.

JAK POWSTAJĄ SKAŁY OSADOWE?

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Chemia	Substancje i ich właściwości Uczeń: opisuje proste metody rozdziału mieszanin i wskazuje te różnice między właściwościami fizycznymi składników mieszaniny, które umożliwiają ich rozdzielenie; sporządza mieszaniny i rozdziela je na składniki (np. wody i piasku, wody i soli kamiennej, kredy i soli kamiennej, siarki i opiłków żelaza, wody i oleju jadalnego, wody i atramentu)
Geografia	Wybrane zagadnienia geografii fizycznej Uczeń: - podaje główne cechy płytowej budowy litosfery; wykazuje związki pomiędzy płytową budową litosfery a występowaniem zjawisk wulkanicznych i trzęsień ziemi - posługuje się ze zrozumieniem pojęciem wietrzenia i erozji; przedstawia rzeźbotwórczą rolę wód płynących, fal morskich, wiatru, lądolodów i lodowców górskich

2. Kształcone kompetencje

- kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
- umiejętność uczenia się.

3. Cele zajęć blokowych

- odczytywanie informacji z profilu geologicznego,
- opisywanie warunków powstawania wybranych skał osadowych,
- rozróżnianie skał osadowych.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- wyjaśnia, w jakich warunkach powstają skały: wapienie, piasek, piaskowce, ily,
- wskazuje na przekroju geologicznym kolejność powstawania warstw skalnych,
- określa wiek względny „skał” w wykonanym w czasie zajęć modelu,
- wyjaśnia wpływ zmian warunków sedymentacji na rodzaj skał.

5. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoce dydaktyczne do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk/grupę
1	piasek	1 szklanka
2	żwir	1 szklanka
3	ił lub muł, może być przesiana ziemia ogrodnicza	1 szklanka
4	pokruszona biała lub żółta kreda	3/4 szklanki
5	gips budowlany	4 szklanki
6	woda	1 litr
7	barwniki (np. barwniki spożywcze, kolorowy atrament itp.)	1–3
8	duży plastikowy pojemnik o przezroczystych ściankach, np. po wodzie mineralnej (1,5–5 l), z odciętą górną częścią	1
9	plastikowe naczynia do wykonywania mieszanin (kubeczki, miseczki)	4
10	rękawiczki jednorazowe, opcjonalnie fartuchy ochronne	4 pary
10	cerata/papier do przykrycia stołów	1
Inne materiały przygotowane przez nauczyciela		
1	muszelki (opcjonalnie)	kilka sztuk
2	zapasowe rękawiczki jednorazowe, cerata/papier do przykrycia stołów	

6. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki, schematy, fotografie, linki do WWW itp.)	Czas trwania w min
1	Podział klasy na grupy, przygotowanie stolików do pracy.	Podziel uczniów na grupy, maksymalnie, 4 osobowe. Ze względu na rodzaj zajęć, stoliki powinny być chronione folią lub gazetami.	3
2	Zapoznanie uczniów z tematem zajęć.	Zapoznaj uczniów z zadaniami do wykonania, określ warunki zaliczenia zajęć.	2

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki, schematy, fotografie, linki do WWW itp.)	Czas trwania w min
3	W prowadzenie: 1. Wyjaśnienie pojęcia „skała”, omówienie podziału skał (skały magmowe, osadowe, przeobrażone). 2. Zaprezentowanie przykładów skał osadowych (np. piasek, wapień, zlepieńiec, il). 3. Określenie kolejności powstawania warstw skalnych.	Ad.2.1. Jeśli uczniowie realizowali już temat dot. minerałów i skał w czasie lekcji geografii, odwołaj się do ich wiedzy. Jeśli nie, możesz na tym etapie ominąć temat skał magmowych i przeobrażonych, wyjaśniając, iż skały osadowe są jedną z grup skał. Ad. 2.2. Przygotuj zestaw skał osadowych dla każdej grupy. Wyjaśnij uczniom, jak powstały te skały. Ad. 2.3. Poleć uczniom, aby położyli na stoliku po jednym zeszyte na stosie. Zapytaj, czy zeszyt został położony jako pierwszy. Wyjaśnij, że w analogiczny sposób można wnioskować o wieku warstw skalnych – te które leżą najniżej są najstarsze, powstały jako pierwsze.	15
4	Wykonanie modelu sedymentacji skał (karta pracy).	Rozdaj uczniom karty pracy, uzupełnij brakujące pomoce do wykonania modelu. Uczniowie wykonują model warstw skał osadowych wg instrukcji.	30
5	Wykonanie ćwiczeń (karta pracy).	W czasie potrzebnym na zastygnięcie gipsu w wykonanym modelu, uczniowie wykonują ćwiczenia 1–4 (karta pracy). Wprowadzając uczniów w zagadnienia, których dotyczą ćwiczenia możesz skorzystać z materiałów dla nauczyciela (załącznik 1). Jeśli wykonanie modelu zajęło uczniom zbyt dużo czasu, można czas gdy modele schną wykorzystać na posprzątanie sali, a wykonanie karty pracy potraktować jako zadanie dodatkowe dla zainteresowanych uczniów.	15
6	Prezentacja wykonanego modelu przez grupę.	Grupa przedstawia model, omawiając kolejność wydarzeń geologicznych. Jeśli w zajęciach bierze udział mało dzieci – do 4 grup, każda grupa może prezentować swoją pracę pozostałym uczniom. Jeśli w klasie jest ponad 4 grupy, można wybrać tylko najlepsze 3 modele do prezentacji, lub podzielić klasę na 2 połowy, w których równolegle uczniowie opisują swój model. Prezentując model uczniowie określają warunki powstawania uwzględnionych w modelu skał.	15

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki, schematy, fotografie, linki do WWW itp.)	Czas trwania w min
		 A. Gruca, Konferencja Przegorzały 28-29 V 2011	
7	Wypełnienie ankiety, karty samooceny ucznia, analiza kosztów przeprowadzenia ćwiczenia.		5
8	Przedstawienie uczniom tematu następnych zajęć. Sprzątanie sali.		5
Całkowity czas trwania jednostki			90

7. Obudowa do zajęć blokowych

Materiał dla nauczyciela (załącznik 1),

Karta pracy dla grupy (załącznik 2),

Karta z odpowiedziami (załącznik 3),

Zdjęcie przedstawiające niezgodność ułożenia warstw skalnych (załącznik 4).

Materiał dla nauczyciela – Uwagi dotyczące realizacji zajęć (załącznik 1):

1. W trakcie zajęć należy rozróżnić skały okruchowe luźne i skały okruchowe zwięzłe, oraz wyjaśnić uczniom przebieg procesu scementowania luźnych okruchów skalnych. Uczeń nie musi znać nazwy procesu (DIAGENEZA), ale powinien rozumieć jego przebieg. Jeśli w pracowni szkolnej zgromadzone są odpowiednie próbki skał, warto wskazać przykłady skał luźnych i odpowiadające im skały zwięzłe:
 - ◆ żwir → zlepienie,
 - ◆ piasek → piaskowiec,
 - ◆ ił → iłowiec, łupek ilasty.
2. Na podstawie materiałów oraz informacji uzyskanych od nauczyciela, uczniowie powinni zauważyć, że te same skały mogą powstawać w różnych warunkach; np.: piasek może powstać w wyniku akumulacyjnej działalności wiatru (piaski wydymowe), rzeki

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

(piaski rzeczne), morza (piaski morskie). W czasie dyskusji, uczniowie mogą wskazać rolę skamieniałości w rozróżnianiu warunków powstawania skał osadowych.

3. Przygotowując uczniów do wykonania ćwiczenia, należy zwrócić uwagę na zmienność warunków tworzenia się skał osadowych w różnych okresach geologicznych, na tym samym terenie, np.: zmianę zasięgu mórz i oceanów, związaną z obniżaniem się poziomu Wszechocanu w czasie glacjałów i podnoszeniem w czasie interglacjałów.
4. W czasie tworzenia modelu, należy zwrócić uwagę na cechę charakterystyczną skał osadowych – ich ułożenie w postaci poziomych warstw. Bardzo regularne, horyzontalne warstwy są charakterystyczne dla osadów, których sedymentacja przebiegała w wodach stojących. Brak zgodności między ułożeniem kolejnych warstw skał, świadczy o późniejszych procesach geologicznych, które zmieniły pierwotne położenie warstwy starszej. Wyjaśniając uczniom brak zgodności ułożenia skał, warto przedstawić przykład przedstawiony na zdjęciu (załącznik 3).

Załącznik 3 – odpowiedzi do ćwiczeń

1. A–3, B–1, C–2,
2. 1, 6, 2 i 4,
3. ruchami skorupy ziemskiej,
4. młodsze od skał 1 i starsze od skał 3.

Załącznik 4.

Zdjęcie przedstawia niezgodny kątowno i strukturalnie kontakt dolomitów dewonu (niżej) i piaskowcowo-mułowcowych utworów dolnego triasu. Dawny kamieniołom Zachełmie w Zagnańsku. Fot. M. Studencki (źródło: <http://geoportal.pgi.gov.pl>, za zgodą autora).



8. Literatura uzupełniająca

Flis J., *Szkolny słownik geograficzny*, WSiP, Warszawa (wydanie dowolne),
Mizerski W., Czubła P., Swierczewska-Gładysz E., 2009, *Przewodnik do ćwiczeń z geologii*, Wyd.
Naukowe PWN, Warszawa,
Przewodnik do ćwiczeń z geologii dynamicznej, red.: Jaroszewski W., 1986, Wyd. Geologiczne, Warszawa,
<http://edu.pgi.gov.pl/muzeum/morza/index.htm>.



9. Karta pracy grupy

Nazwisko i imię:

1.
2.
3.
4.

Jak powstają skały osadowe?

1. Celem zajęć jest
 - ◆ uporządkowanie wiadomości na temat skał osadowych,
 - ◆ wykonanie modelu sedymentacji skał osadowych.
2. Wykonajcie model przedstawiający warstwy skał osadowych, które powstały kolejno w tym samym miejscu. Do wykonania modelu możecie użyć różne materiały, które będą imitowały właściwe warstwy skalne. Materiał na kolejną warstwę przygotujcie w osobnym naczyniu (do wody stopniowo dosypujcie gips z dodatkami) aż do otrzymania właściwej konsystencji. Kolejne warstwy układajcie w plastikowym pojemniku, po zastygnięciu modelu możecie przeciąć ścianki pojemnika w kilku miejscach i wydobyć model, aby był bardziej widoczny.
 - ◆ W warstwach „skalnych” możecie pozostawić ślady życia organicznego. Ślady życia niektórych organizmów, tzw. skamieniałości przewodnie (słowniczek) pomagają geologom określić wiek względny skał (słowniczek).
 - ◆ Pamiętajcie, że w tym samym miejscu, w ciągu milionów lat warunki środowiskowe zmieniały się, np. kolejno mogło to być dno morza, obszar pustyni, wybrzeże morza. Niektóre skały są związane z określonym środowiskiem, ale są również skały, które mogą mieć różną genezę powstania (słowniczek).
 - ◆ W waszych modelach będziecie wykorzystywać skały luźne (np. piasek), które wskutek waszych działań (dodanie gipsu + wody) zamieniają się w skały zwięzłe. W warunkach naturalnych luźne ziarna pisku lub okruchy żwiru też mogą zamienić się w skałę zwięzłą, gdy zostaną „sklejone” przez krążące w skałach roztwory.
 - ◆ Procesy, w wyniku których powstają skały osadowe działają tysiące/miliony lat. Wy, na wykonanie modelu, możecie przeznaczyć około 30 minut.
 - ◆ Wykonując model, wykorzystajcie informacje zawarte w tabeli, pamiętając, że w podanych typach środowiska mogą powstawać też inne rodzaje skał.

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Typ środowiska	Skała osadowa	Przykłady śladów życia organicznego	Materiał użyty do modelu
rzeka	żwir, zlepieniec	ryby, rośliny	żwir (+ ewentualnie barwnik) + gips
plaża	piasek, piaskowiec	rośliny, muszle	piasek + gips
dno płytkiego morza	ił, muł	muszle, ryby	przesiana ziemia + gips
dno głębokiego morza	wapienie	muszle,	pokruszone kawałki kredy + gips

3. Ćwiczenia

Ćwiczenie nr 1.

Połączcie opis powstania skał i właściwą nazwę grupy skał osadowych.

Opisy powstania

A. Skały powstały wskutek wytrącania się substancji mineralnych z roztworu wodnego

B. Skały powstały wskutek nagromadzenia szczątków obumarłych roślin i zwierząt

C. Skały powstały wskutek nagromadzenia okruchów skalnych

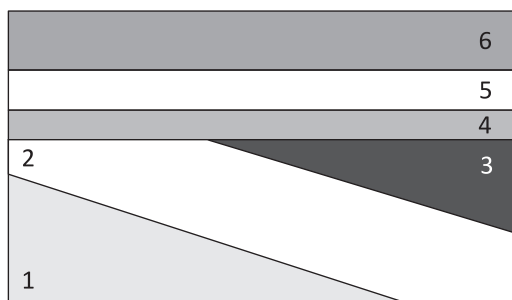
Grupa skał osadowych

1. Skały pochodzenia organicznego

2. Skały okruchowe

3. Skały pochodzenia chemicznego

Na rysunku przedstawiono uproszczony przekrój geologiczny. W oparciu o analizę przekroju wykonaj ćwiczenia 2, 3, 4.





Ćwiczenie nr 2.

Uzupełnij poniższe zdania, wpisując właściwe określenia.

Najstarsze są skały tworzące warstwę nr

Z powierzchni ziemi, bez dokonywania odwiertów, można badać skały warstwy nr

Niezgodność ułożenia warstw skalnych występuje między warstwą nr i warstwą nr

Ćwiczenie nr 3.

Wybierz właściwą odpowiedź:

Niezgodność ułożenia warstw skalnych mogła być spowodowana:

- ◆ zapadnięciem się stropu jaskini,
- ◆ wybuchami wulkanu,
- ◆ ruchami skorupy ziemskiej.

Ćwiczenie nr 4.

Określ wiek względny skał budujących warstwę nr 2. (Słowniczek)

Skały występujące w warstwie 2 są i

SŁOWNICZEK (jeśli chcesz, możesz z niego skorzystać)

Il – luźna skała osadowa, o ziarnach drobnych (poniżej 0,01 mm).

Muł – luźna skała osadowa o drobnych ziarnach (średnica 0,1–0,01 mm), najczęściej powstaje w środowisku wodnym.

Piasek – luźna skała okruchowa, składająca się z ziaren, przeważnie kwarcowych, o średnicy od 0,1 do 2 mm. Może powstać w wyniku akumulacji (gromadzenia) okruchów przez wodę płynącą (→ piaski rzeczne), wiatr (→ piaski wydymowe), morze (→ piaski morskie).

Piaskowiec – zwięzła (lita) skała okruchowa, składająca się ze spojonych ze sobą ziaren piasku

Sedymentacja – (łac. *sedimentare* - osadzać) tworzenie się osadów.

Skała luźna – skała, której ziarna nie są spojone ze sobą, np. piasek, żwir.

Skała zwięzła (lita) – skała, której ziarna są ze sobą silnie zespolone.

Skamieniałości przewodnie – skamieniałości (szczątki organizmów lub ślady ich życia) zwierząt lub roślin, które żyły stosunkowo krótko i powszechnie. Na ich podstawie można wnioskować m.in. o istniejących w przeszłości warunkach życia na ziemi oraz o wieku skał.

Wapień – skała osadowa, najczęściej powstaje na dnie morza z nagromadzonych szczątków zwierząt: głowonogów, małż, koralowców.

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Wiek względny skał – 1. określanie wieku skał, poprzez określenie czy skała jest młodsza lub starsza od skał w warstwie sąsiedniej (skała młodsza od, skała starsza od, 2. Podanie nazwy ery geologicznej, w której skała powstała.

Zlepieniec – skała osadowa, składająca się ze spójnych, zaokrąglonych okruchów skał.

Żwir – luźna skała osadowa, składająca się z zaokrąglonych ziaren o średnicy ponad 2 mm.

Oszacowanie kosztów materiałów

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk	Cena jednostkowa (zł)	Cena łączna (zł)
1	ksero karty pracy	1 (4 str)	0,1	0,4
2	materiał do wykonania modelu (żwir, piasek, kreda, ziemia)	4 szklanki	0,5	2
3	gips budowlany	4 szklanki	4 / 2 kg	1
4	szary papier do przykrycia stołów	1 arkusz	1	1
	rękawiczki gumowe			
Suma kosztów				4,40

Szacunkowy koszt pracy

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobogodziny pracy (zł)	Koszt (zł)
1	Wykonanie modelu sedymentacji skał.	0,5	2	1	15	15
2	Wykonanie ćwiczeń.	0,25	2	0,50	15	7,5
3	Przygotowanie sali, posprzątanie po zajęciach.	0,08	2	0,16	15	2,4
Suma:						24,9

Zaproponujcie, w jaki sposób można zmniejszyć koszty ćwiczenia:

10. Ankieta ewaluacyjna zajęć

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Czy wiesz w jaki sposób powstają skały osadowe?					
2	Czy określisz wiek względny skał przedstawionych na przekroju geologicznym?					
3	Czy rozróżnisz wybrane skały osadowe (piasek, wapień, muł, żwir, piaskowiec)?					
4	Czy zadania które wykonywałeś były dla ciebie zbyt trudne?					
5	Czy zdążyłeś wykonać wszystkie zadania w odpowiednim czasie?					
6	Jeżeli uważasz, że można coś zmienić, ulepszyć w tych zajęciach, napisz tutaj:					

11. Karta samooceny ucznia

Określ w procentach wkład pracy każdego uczestnika waszej grupy w poszczególnych ćwiczeniach.

Rodzaj czynności	Ja			
Wykonanie ćwiczeń 1–4.				
Wykonanie modelu powstawania skał osadowych.				
Przedstawienie modelu wykonanego przez grupę.				

18. JAKI WPŁYW NA PROCES PALENIA MA ZJAWISKO KONWEKcji?

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Fizyka	Energia Uczeń: - opisuje ruch cieczy i gazów w zjawisku konwekcji - wyjaśnia przepływ ciepła w zjawisku przewodnictwa cieplnego oraz rolę izolacji cieplnej
Chemia	Powietrze i inne gazy Uczeń: wykonuje lub obserwuje doświadczenia potwierdzające, że powietrze jest mieszaniną : opisuje skład i właściwości powietrza
Matematyka	Bryły Uczeń: oblicza pole powierzchni i objętość walca (w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym)

2. Kształcone kompetencje

- kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
- kompetencje społeczne i obywatelskie,
- inicjatywność i przedsiębiorczość.

3. Cele zajęć blokowych

- zbadanie wpływu asymetrii w zjawisku konwekcji na proces palenia się świecy w wąskim wysokim naczyniu

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- opisuje przebieg i wynik przeprowadzanego doświadczenia,
- wyjaśnia rolę użytych przyrządów,
- wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny,

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

- ◆ opisuje zjawiska zachodzące podczas doświadczeń,
- ◆ wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia,
- ◆ bezpiecznie obchodzi się z ogniem,
- ◆ formułuje wnioski w oparciu o wyniki własnych obserwacji,
- ◆ wskazuje możliwe zastosowania obserwowanych efektów.

5. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk
1	plastikowa butelka o pojemności 1,5–2 l (np. po wodzie mineralnej) z obciętym dnem (lub inne podobne naczynie w kształcie wąskiego walca)	1
2	plastikowa butelka o pojemności 1,5–2 l (np. po wodzie mineralnej) z obciętym dnem i szyjką (lub inne podobne naczynie w kształcie rury)	1
3	paski folii aluminiowej o długości nieco większej od wysokości butelki i szerokości wystarczającej do ich zrolowania tak, aby tworzyły rurki o średnicy nieco mniejszej od średnicy szyjki butelki lub rurka metalowa o przekroju węższym od przekroju szyjki butelki i długości większej od wysokości butelki	3
4	kilkunastocentymetrowe kawałki drutu o grubości 1–3 mm	5
5	lepiec biurowy	1
6	nożyczki	1
7	szpilki	3
8	plastelina (laska) lub talerzyk z niewielką ilością wody	1
9	niewielka świeca (może być wkład podgrzewacza)	1
10	talerzyki o średnicy większej od średnicy butelek	2
11	woreczki „śniadaniowe” (kilka)	5

6. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
1	Z plasteliny formujemy wałek i wykonujemy pierścień, o średnicy takiej, jak średnica naczynia (butelki). Ustawiamy butelkę (wcześnie obcinamy dno) na pierścieniu, który pełni rolę uszczelki (fot. nr 1). Zamiast plasteliny można użyć talerzyka z niewielką ilością wody.	 Fot. nr 1 Jacek Ślósarz – Przygotowanie zestawu doświadczalnego	15
2	Obserwujemy palenie się świecy w naczyniu (butelce bez dna) i w naczyniu w kształcie rury (fot. nr 2).	 Fot. nr 2 Jacek Ślósarz – Przeprowadzenie doświadczenia opisanego w pkt 2.	10

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

3	Obserwujemy palenie się świecy w naczyniach z paskami folii o różnych długościach zwisających symetrycznie i asymetrycznie (fot. nr 3).	 Fot. nr 3 Jacek Ślósarz – Przygotowanie zestawu doświadczalnego z folią aluminiową	20
4	Obserwujemy palenie się świecy w butelce bez dna z rurką dla różnych odległości końca rurki od płomienia.	 Fot. nr 4 Jacek Ślósarz – Zestaw doświadczalny z rurką z folii aluminiowej  Fot. nr 5 Jacek Ślósarz – Wzajemne położenie rurki aluminiowej i świeczki	15

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

		 Fot. nr 6 Jacek Ślósarz – Umocowanie rurki aluminiowej w butelce  Fot. nr 7 Jacek Ślósarz – Zmiana położenia rurki aluminiowej względem świeczki	
5	Obserwujemy unoszenie się „lampionów” – worków śniadaniowych przez prądy konwekcyjne nad naczyniami z palącymi się w nich świecami.	Dla każdej sytuacji wymienionej w punktach 2, 3 i 4	15
6	Wykonywanie dokumentacji zdjęciowej (filmów).	Dla każdej sytuacji	15

7. Obudowa do zajęć blokowych

- Doświadczenie nr 1.
Badanie zjawiska konwekcji – spirala nad świeczką „wąż”.
- Doświadczenie nr 2.
Budowa ciągu kominowego – model z butelki plastikowej i świeczki.
- Doświadczenie nr 3.
Zbudowanie modelu szybowca i jego testowanie.
- Film na temat wentylacji grawitacyjnej – propozycje na stronach internetowych.



8. Literatura uzupełniająca, zalecane podręczniki i artykuły

1. Podręczniki i programy nauczania fizyki zatwierdzone przez MEN,
2. Błażejowski R, 100 prostych doświadczeń z wodą i powietrzem, WNT, Warszawa 1991,
3. Elżbieta Jarmońkiewicz, Wielka księga eksperymentów. Zielona Góra 2001.



9. Karta pracy ucznia

Opis doświadczeń przedstawionych w scenariuszu

Lp.	Doświadczenie	Czas	Efekt/wynik	Prawdopodobna przyczyna	Wniosek
1					
2					
3					

Koszty przeprowadzenia eksperymentów

Koszt pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
1	Plastikowa butelka o pojemności 1,5–2 l (np. po wodzie mineralnej) z obciętym dnem (lub inne podobne naczynie w kształcie wąskiego walca).	1	–	–
2	Paski folii aluminiowej o długości nieco większej od wysokości butelki i szerokości wystarczającej do ich zrolowania tak, aby tworzyły rurki o średnicy nieco mniejszej od średnicy butelki lub rurka metalowa o przekroju węższym od przekroju szyjki butelki i długości większej od wysokości butelki.	3	0,5 zł	1,5 zł
3	Kilkunastocentymetrowe kawałki drutu o grubości 1–3 mm	5	0,5 zł	2,5 zł
4	Taśma klejąca, przylepiec	1	2,0 zł	2,0 zł
5	Nożyczki	1	8,0 zł	8,0 zł



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
6	Szpilki	3	0,05 zł	0,15 zł
7	Plastelina (laska) lub talerzyk z niewielką ilością wody	1	0,2 zł	0,2 zł
8	Niewielka świeca (może być wkład do podgrzewacza)	1	0,5 zł	0,5 zł
9	Talerzyki o średnicy większej od średnicy butelek	2	–	–
10	Woreczki „śniadaniowe” (kilka)	5	0,05 zł	0,25 zł
Suma kosztów				15,1 zł

Oszacowanie kosztów pracy

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobogodziny pracy (zł)	Koszt (zł)
1	Wykonanie odpowiedniego zestawu	1	4	4	15	60 zł
2	Koszty zakupu w/w materiałów	1	1	1	15	15 zł
Suma:						75 zł

Zaproponuj w jaki sposób można zmniejszyć koszty eksperymentu:

10. Ankieta ewaluacyjna zajęć

Imię i nazwisko ucznia:

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Czy dzisiejsze zajęcia były dla Ciebie interesujące?					
2	Czy dowiedziałeś się czegoś nowego?					

Co zmieniłbyś w dzisiejszych zajęciach:

11. Karta samooceny ucznia

Wypisz działania, w których Twój wkład pracy był największy oraz te, w których uczestniczyłeś w mniejszym stopniu, uzasadnij, dlaczego:

Mój szczególny wkład pracy to:	W tych działaniach uczestniczyłem mniej...	... ponieważ:

19.

OBIEG WODY I MATERII W DORZECZU

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Chemia	Woda i roztwory wodne Uczeń: ♦ proponuje sposoby racjonalnego gospodarowania wodą
Geografia	Wybrane zagadnienia geografii fizycznej Uczeń: ♦ rozpoznaje i opisuje w terenie formy rzeźby powstałe w wyniku działania czynników rzeźbotwórczych. Regiony geograficzne Polski Uczeń: ♦ wykazuje znaczenie gospodarcze Morza Bałtyckiego oraz przyczyny degradacji jego wód
Zajęcia techniczne	Opracowuje szczegółowe rozwiązania konstrukcyjne budowanych modeli Uczeń: ♦ dobiera materiały na podstawie wymagań konstrukcyjnych modelu; Bezpiecznie posługuje się narzędziami i przyrządami modelarskimi Uczeń: ♦ posługuje się narzędziami do precyzyjnej obróbki ręcznej: drewna, metali, tworzyw sztucznych, papieru; ♦ montuje modele z drewna, papieru, tworzyw sztucznych, metali.

2. Kształcone kompetencje

- ♦ kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
- ♦ umiejętność uczenia się,
- ♦ porozumiewanie się w języku ojczystym.

3. Cele zajęć blokowych

- ♦ zapoznanie się z obiegiem wody w zlewni,
- ♦ wyróżnienie procesów geologicznych, które zachodzą w poszczególnych odcinkach biegu rzeki,
- ♦ poznanie wpływu obiektów znajdujących się na terenie zlewni na jakość wód rzeki/morza,
- ♦ wykonanie modelu zlewni/dorzecza.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ◆ opisuje obieg wody w przyrodzie, wykorzystując wykonany model,
- ◆ wskazuje na modelu: dział wodny, dorzecze/zlewnię, dolinę rzeczną, dopływ rzeki (prawy, lewy), zdefiniuje te pojęcia,
- ◆ przyporządkowuje procesy geologiczne do odcinków biegu rzeki,
- ◆ wyjaśnia wpływ zlewni na jakość wody w rzece/morzu.

5. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoce dydaktyczne do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk/grupę
1	podstawka, np. aluminiowa taca, na której będzie budowany model	1
2	folia spożywcza do położenia na powierzchni modelu, która będzie imitowała powierzchnię zlewni	1
3	materiał do wypełnienia modelu, np. styropian, gazety, masa papierowa lub masa solna, mokry piasek	około 0,25 m ³
4	mała konewka lub butelka ze zraszaczem (do imitowania opadów deszczu)	1
5	cerata/papier do przykrycia stołów	1
6	duża miska lub wiaderko do przygotowania masy solnej lub papierowej i wylania wody po wykonaniu doświadczeń	1
Inne materiały przygotowane przez nauczyciela		
1	małe kulki styropianu lub waty pomalowane na kolor czerwony	2-4
2	grube pisaki do malowania na folii w różnych kolorach	2
3	zdjęcia przedstawiające: kształt doliny rzecznej w różnych odcinkach biegu rzeki, górny odcinek rzeki górskiej z wyraźnym działem wodnym, ujścia rzeczne.	1 zestaw na klasę
4	rzutnik, komputer, ekran do przedstawienia zdjęć	1 zestaw na klasę

6. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki, schematy, fotografie, linki do WWW itp.)	Czas trwania w min
1	Podział klasy na grupy, przygotowanie stolików do pracy.	Podziel uczniów na grupy 2–4 osobowe. Ze względu na używanie wody, stoliki lepiej przykryć folią lub papierem.	3
2	Zapoznanie uczniów z tematem zajęć.	Zapoznaj uczniów z zadaniami do wykonania, określ warunki zaliczenia zajęć.	2
3	Wprowadzenie: 1. zdefiniowanie pojęcia „zlewnia”/”dorzecze”, 2. zdefiniowanie pojęcia „dział wodny”.	ad. 3.1. Przedstaw uczniom zlewnię tej samej rzeki (np. rzeki w pobliżu szkoły) na mapach o różnej skali, jeśli jest taka możliwość również w programie Google Earth, tak aby przedstawić zależności między zlewniami kolejnego rzędu. Po oglądnięciu zdjęć przedstawiających zlewnię/dorzecze, poleć uczniom sformułowanie definicji tego terminu. ad.3.2. Na podstawie zdjęć przedstawiających grań oddzielającą 2 dorzecza uczniowie mogą sformułować definicję działu wodnego.	5
4	Omówienie działalności rzeźbotwórczej rzeki wzdłuż jej biegu.	Przedstaw uczniom zdjęcia przedstawiające dolinę rzeczną w odcinku górnym, środkowym i dolnym, poproś ich o omówienie, które procesy geologiczne (erozja wgłębna, wsteczna, boczna, transport, akumulacja) występują w różnych odcinkach biegu rzeki.	10

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki, schematy, fotografie, linki do WWW itp.)	Czas trwania w min
5	Wykonanie ćwiczeń (karta pracy) oraz modelu dorzecza.	Rozdaj uczniom karty pracy, uzupełnij brakujące pomoce do wykonania modelu. 1. Uczniowie rozwiązują ćwiczenia – sprawdź rozwiązania lub rozdaj uczniom kartki z poprawnymi odpowiedziami, aby mogli samodzielnie sprawdzić swoją pracę. 2. Uczniowie wykonują model dorzecza wg instrukcji – nadzoruj ich pracę.	40
6	Przedstawienie obiegu wody w zlewni.	Każda grupa imituje opad deszczu na modelu zlewni za pomocą konewki lub butelki ze zraszaczem. Obserwuje spływ wody i tworzenie się jezior (retencja). Jedna z osób w grupie omówi doświadczenie.	2
7	Przedstawienie migracji zanieczyszczeń w zlewni.	Podejdź do każdej z grup, połóż na powierzchni modelu kolorowe kulki z waty lub styropianu imitujące zanieczyszczenia/ścieki, uczniowie będą obserwować migrację zanieczyszczeń w obrębie zlewni. Jedna z osób w grupie omówi doświadczenie.	5
8	Wykonanie ćwiczeń (karta pracy).		10
9	Prezentacja wykonanych modeli.	Uczniowie wędrują po klasie i oglądają modele wykonane przez inne grupy.	5
10	Wypełnienie ankiety, karty samooceny ucznia, analiza kosztów przeprowadzenia ćwiczenia.		5
11	Przedstawienie uczniom tematu następnych zajęć. Sprzątanie sali.		3
Całkowity czas trwania jednostki			90

7. Obudowa do zajęć blokowych

Karta pracy dla grupy (załącznik 1).

Poprawne rozwiązania ćwiczeń

Ćwiczenie nr 1.

- | | |
|--|--------------------------|
| 1. Parowanie | 4. Opad |
| 2. Kondensacja pary wodnej/tworzenie się chmur | 5. Wsiąkanie/infiltracja |
| 3. Transport/przemieszczanie się chmur | 6. Spływ powierzchniowy |
| | 7. Spływ podziemny |

Ćwiczenie nr 2.

- ◆ Spływ powierzchniowy, opad

Ćwiczenie nr 3.

	A	B	C
odcinek biegu rzeki	górny	środkowy	dolny
przekrój doliny rzecznej	2	3	1
dominujące procesy geologiczne	erozja wgłębna	erozja boczna i akumulacja	akumulacja

8. Literatura uzupełniająca, zalecana, podręczniki i artykuły:

Flis J., *Szkolny słownik geograficzny*, WSiP, Warszawa (wydanie dowolne),
Bajkiewicz-Grabowska E., Mikulski Z., 2010, *Hydrologia ogólna*, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa,
Chęłmicki W., 2001, *Woda – zasoby, degradacja, ochrona*, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.



Rys. Gimnazjum Publiczne nr 2, Czechowice–Dziedzice

9. Karta pracy grupy

Nazwisko i imię:

1.
2.
3.
4.

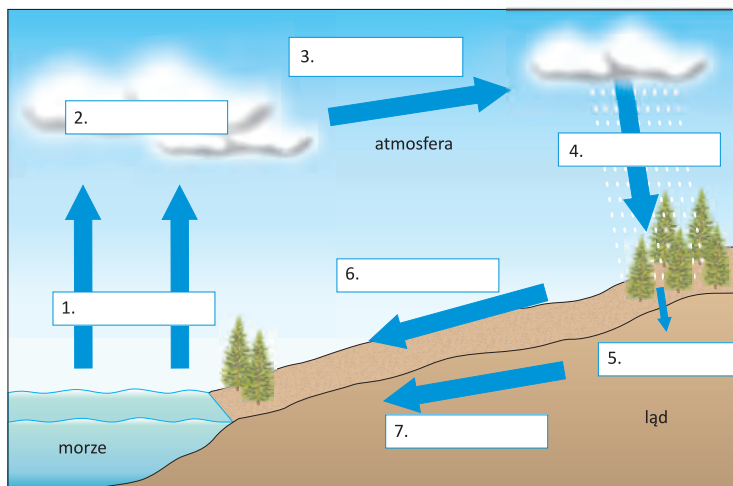
Obieg wody i materii w dorzeczu.

1. Celem zajęć jest:
 - ◆ uporządkowanie wiadomości na temat obiegu i migracji zanieczyszczeń w zlewni,
 - ◆ wskazanie odcinków biegu rzeki oraz procesów geologicznych, które kształtują dolinę rzeczną,
 - ◆ wykonanie modelu przedstawiającego obieg wody i materii.
2. Wykonajcie model przedstawiający dorzecze rzeki głównej.
 - ◆ Do wykonania modelu możecie użyć różnych materiałów, np. masy papierowej, styropianu. Model wykonajcie na podstawie tak, aby spływająca w trakcie doświadczeń woda nie zalała stołu.
 - ◆ Pamiętajcie o zachowaniu typowych cech ukształtowania terenu dorzecza:
 - a. wyraźny dział wodny stanowiący granicę dorzecza,
 - b. spadek koryta rzecznego najwyższy w górnym biegu rzeki,
 - c. szerokość koryta rzecznego i doliny największa w dolnym odcinku biegu rzeki.
 - ◆ Wykonajcie minimum dwa dopływy, możecie również ukształtować tak podłoże, aby mogło powstać jezioro.
 - ◆ Po ukształtowaniu powierzchni terenu możecie przykryć model folią, co ułatwi spływ wody.
 - ◆ Na wykonanym modelu zaznaczcie pisakami dział wodny ograniczający dorzecze rzeki głównej oraz dział wodny jednego z jej dopływów.
3. Polejcie model wodą, imitując opad deszczu w różnych częściach dorzecza. Obserwujcie kierunki spływu wody, położenie tworzących się jezior.
4. Nauczyciel położy na obszarze dorzecza kolorowe kulki, imitujące emitowane zanieczyszczenia (ścieki). Ponownie „sprowadźcie deszcz” i obserwujcie migrację zanieczyszczeń wraz z wodą.



Ćwiczenie nr 1.

Uzupełnij rysunek, wpisując w odpowiednie miejsca elementy obiegu wody.



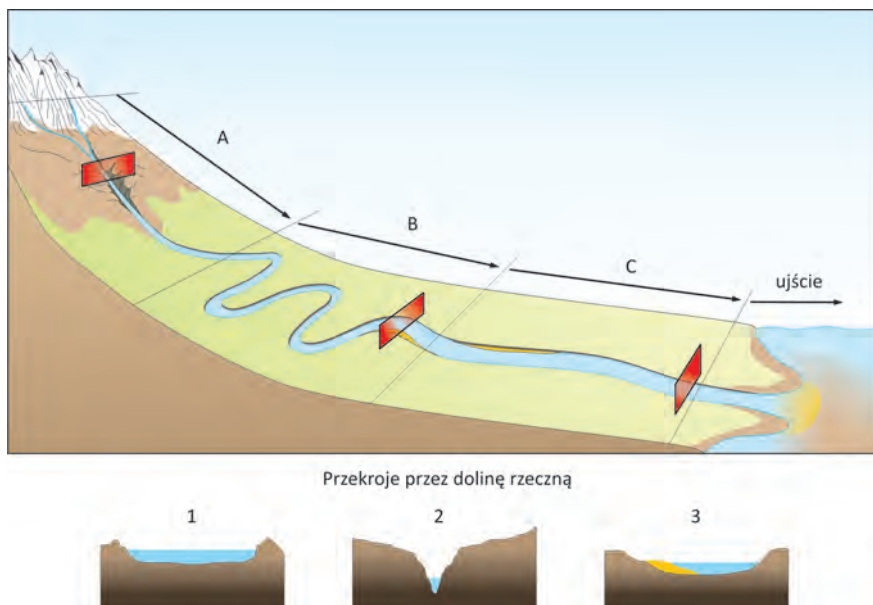
Ćwiczenie nr 2.

Które z przedstawionych na rysunku elementów obiegu wody możecie zademonstrować na wykonanym modelu?

a) b)

Ćwiczenie nr 3.

Rysunek przedstawia dolinę rzeki.



Rys. na podstawie: Makowska D., Podręcznik do geografii fizycznej dla szkoły średniej, 1998, WSiP, Warszawa.



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Uzupełnij tabelę wpisując:

- ◆ odcinek biegu rzeki: dolny, środkowy, górny,
- ◆ cyfrę odpowiadającą przekrojowi doliny, typowemu dla danego odcinka biegu rzeki: 1, 2, 3.
- ◆ procesy geologiczne: akumulacja, erozja boczna i akumulacja, erozja wgłębna.

	A	B	C
odcinek biegu rzeki			
przekrój doliny rzecznej			
dominujące procesy geologiczne			

SŁOWNICZEK (jeśli chcesz, możesz z niego skorzystać)

Dopływ prawy/lewy – określa się przyjmując, że jesteśmy zwrócenii twarzą w dół biegu rzeki.

Dorzecze – cały obszar z którego wody powierzchniowe spływają do rzeki głównej lub jej dopływów.

Dział wodny – linia umowna oddzielająca poszczególne dorzecza.

Obszar bezodpływowy – obszar, zagłębienie terenu, otoczony działem wodnym. Rzeki płynące w jego obrębie nie mają połączenia z oceanem.

Rzeka główna – rzeka uchodząca do morza lub jeziora, nie będąca dopływem innej rzeki.

Sysytem rzeczny – rzeka główna wraz z wszystkimi jej dopływami (bezpośrednimi i pośrednimi).

Ujście – miejsce, gdzie rzeka wpada do oceanu, morza, jeziora lub do innej rzeki. Może być lejkowate (estuarium) lub deltowe.

Zlewisko – obszar, po którym płyną rzeki z dopływami, wpadające do tego samego morza.

Zlewnia – część dorzecza do określonego miejsca, np. zlewnia Wisły do ujścia Sanu (San jest prawym dopływem Wisły).

Źródło – wyraźny wypływ wód podziemnych na powierzchnię terenu.

Oszacowanie kosztów materiałów

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk	Cena jednostkowa (zł)	Cena łączna (zł)
1	ksero karty pracy	1 (4 str.)	0,1	0,4
2	materiał do wykonania modelu (styropian, papier, folia)	ok. 0,25 m ³	2	2
3	cerata	1 m ²	4	4
Suma kosztów				6,40

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Oszacowanie kosztów pracy

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobogodziny pracy (zł)	Koszt (zł)
1	Wykonanie modelu.	0,67	2–4	1,33–2,66	15	19,95–39,9
2	Wykonanie ćwiczeń.	0,17	2–4	0,33–0,66	15	4,95–9,9
3	Wykonanie doświadczeń.	0,12	2–4	0,24–48	15	3,6–7,2
4	Przygotowanie sali, posprzątanie po zajęciach.	0,08	2–4	0,16–0,33	15	2,4–4,9
Suma:						30,9–42,1

Zaproponuj, w jaki sposób można zmniejszyć koszty eksperymentu:

10. Ankieta ewaluacyjna zajęć

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Czy wymienisz elementy obiegu wody w przyrodzie?					
2	Czy rozróżnisz przekroje dolin rzecznych, typowe dla odcinka górnego, środkowego, dolnego biegu rzeki?					
3	Czy wyjaśnisz wpływ emisji ścieków w zlewni na jakość wód rzeki/morza?					
4	Czy zadania były dla ciebie zbyt trudne?					
5	Czy na dzisiejszych zajęciach nauczyłeś się czegoś nowego?					
6	Jeżeli uważasz, że można coś zmienić, ulepszyć w tych zajęciach, napisz tutaj:					

11. Karta samooceny ucznia

Określ w procentach wkład pracy każdego uczestnika waszej grupy w poszczególnych ćwiczeniach.

Rodzaj czynności	Ja			
Wykonanie ćwiczeń				
Wykonanie modelu				
Omówienie doświadczenia				

20.

PROJEKTOWANIE PUZZLI

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Matematyka	Figury płaskie Uczeń: rozpoznaje wielokąty przystające i podobne
Informatyka	Opracowywanie za pomocą komputera rysunków, tekstów, danych liczbowych, motywów, animacji, prezentacji multimedialnych Uczeń: przy użyciu edytora tekstu tworzy kilkunastostronicowe publikacje, z nagłówkiem i stopką, przypisami, grafiką, tabelami itp., formatuje tekst w kolumnach, opracowuje dokumenty tekstowe o różnym przeznaczeniu

2. Kształcone kompetencje

- kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
- kompetencje informatyczne,
- umiejętność uczenia się.

3. Cele zajęć blokowych

- poznanie cech figur płaskich przystających,
- tworzenie różnych par figur przystających.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń

- tworzy tabele w Wordzie,
- formatuje na różne sposoby komórki tabel w Wordzie,
- kopiuje wielokrotnie rysunki, tabele w Wordzie,
- wypełnia kolorem komórki tabel,
- drukuje dokument w Wordzie na dowolnej, dostępnej w danym miejscu drukarce.

5. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk
1	komputer z drukarką	1 dla każdego ucznia
2	nożyczki	1 dla każdego ucznia
3	kartki papieru	20 sztuka na osobę

6. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki, schematy, fotografie, linki do WWW itp.)	Czas trwania w min
1	Rozdanie uczniom kart pracy.	Każdy uczeń wykonuje zadanie samodzielnie lub uczniowie pracują w parach.	1
2	Narysowanie kwadratu w Wordzie, sformatowanie go, skopiowanie w takiej ilości, jaka zmieści się na jednej stronie i wydrukowanie.	Każdy uczeń wykonuje zadanie samodzielnie. Jeśli uczniowie pracowali przy komputerach w grupach dwuosobowych to drukują kwadraty dla każdego.	15
3	Rozcięcie kwadratów na wszystkie, możliwe pary figur przystających.	Przypominamy uczniom, żeby nie rozcinali dużego kwadratu na małe kwadraciki. Tu uczniowie mogą pracować w grupach, ale każdy uczeń rozcina swoje kwadraty samodzielnie.	15
4	Włożenie pojedynczych puzzli do koperty i opisanie jej.	Każdy uczeń wykonuje zadanie samodzielnie.	1
5	Narysowanie kwadratu w Wordzie, sformatowanie go, skopiowanie w takiej ilości, jaka zmieści się na jednej stronie i wydrukowanie.	Każdy uczeń wykonuje zadanie samodzielnie lub uczniowie pracują w parach.	15

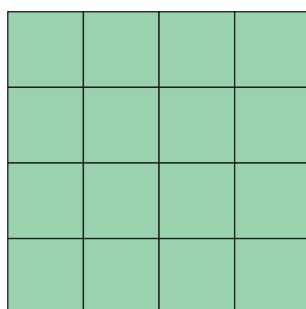
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

6	Rozcięcie kwadratów na wszystkie, możliwe pary figur przystających.	Przypominamy uczniom, żeby nie rozcinali dużego kwadratu na małe kwadraciki. Tu uczniowie mogą pracować w grupach, ale każdy uczeń rozcina swoje kwadraty samodzielnie.	15
7	Włożenie pojedynczych puzzli do koperty i opisanie jej.	Każdy uczeń wykonuje zadanie samodzielnie.	1
8	Narysowanie prostokąta w Wordzie, sformatowanie go, skopiowanie w takiej ilości, jaka zmieści się na jednej stronie i wydrukowanie go.	Każdy uczeń wykonuje zadanie samodzielnie lub uczniowie pracują w parach.	10
9	Rozcięcie kwadratów na wszystkie, możliwe pary figur przystających.	Uczniowie mogą pracować w grupach, ale każdy uczeń rozcina swoje kwadraty samodzielnie.	15
10	Włożenie pojedynczych puzzli do koperty i opisanie jej.	Każdy uczeń wykonuje zadanie samodzielnie.	1
11	Wypełnienie ankiet i oddanie prac nauczycielowi.	Każdy uczeń oddaje swoją pracę.	1
Całkowity czas trwania jednostki			90

7. Obudowa do zajęć blokowych

Przykładowe rozwiązanie:

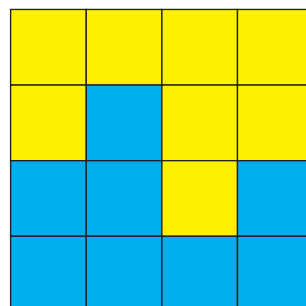
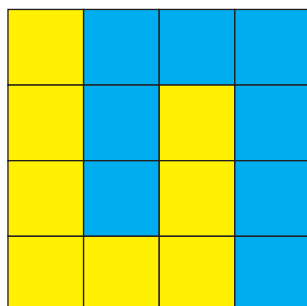
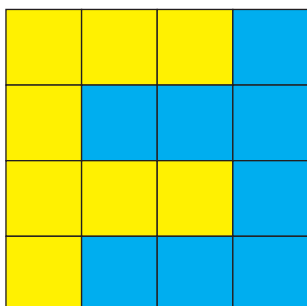
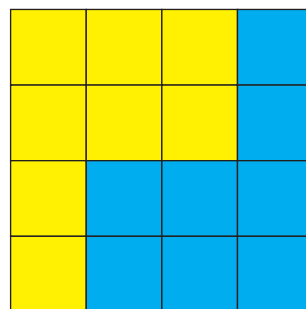
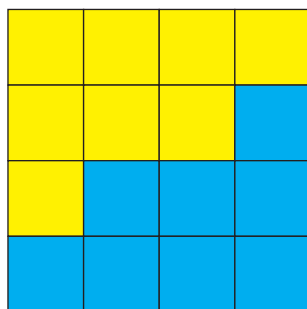
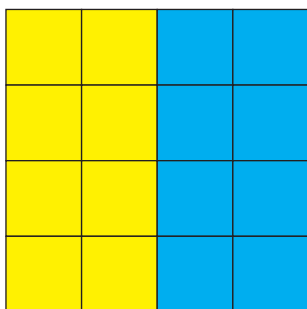
1. Wstawienie do Worda tabeli o rozmiarze 4 x 4 – 1 pkt,
Sformatowanie komórek tabeli do rozmiaru 16 małych kwadratów – 1 pkt,
Pokolorowanie tabeli – 1 pkt.



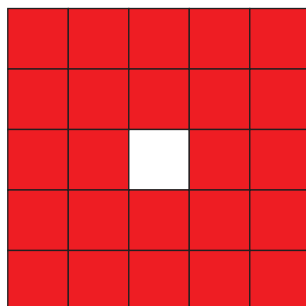


CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

2. Możliwości pocięcia takiego kwadratu na jednakowe, dwie przystające części jest 6.
Za każdy uczeń otrzymuje po 1 pkt. Razem 6 pkt.



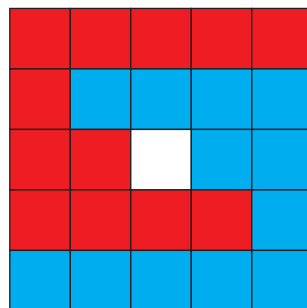
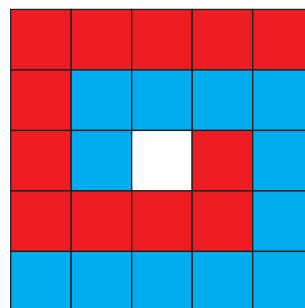
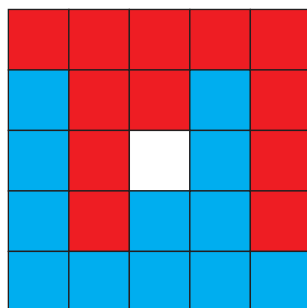
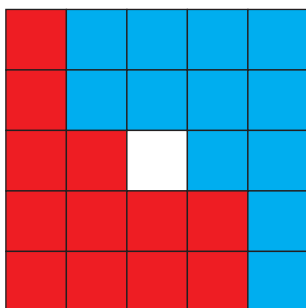
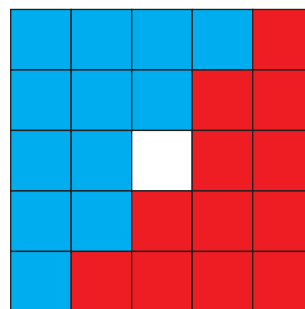
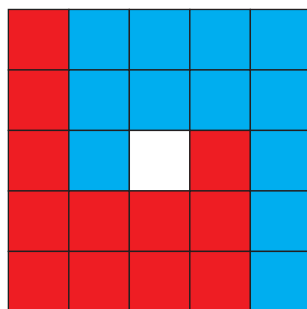
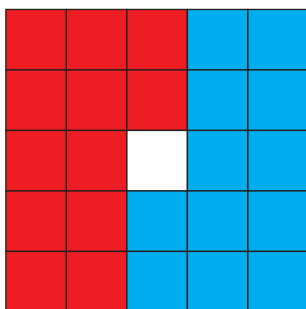
3. Wstawienie do Worda tabeli o rozmiarze 5 x 5 – 1 pkt,
Sformatowanie komórek tabeli do rozmiaru 25 małych kwadratów – 1 pkt,
Pokolorowanie tabeli – 1 pkt,
Pozostawienie jednego, środkowego kwadratu pustym, niezamalowanym – 1 pkt.



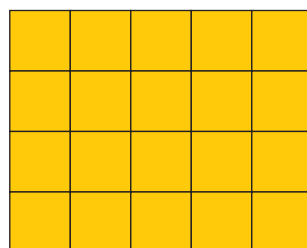


CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

4. Możliwości pocięcia takiego kwadratu na jednakowe, dwie przystające części jest więcej, bo 7.
Za każdy uczeń otrzymuje po 1 pkt. Razem 7 pkt.



5. Wstawienie do Worda tabeli o rozmiarze 4 x 5 – 1 pkt,
Sformatowanie komórek tabeli do rozmiaru 20 małych kwadratów – 1 pkt,
Pokolorowanie tabeli – 1 pkt.

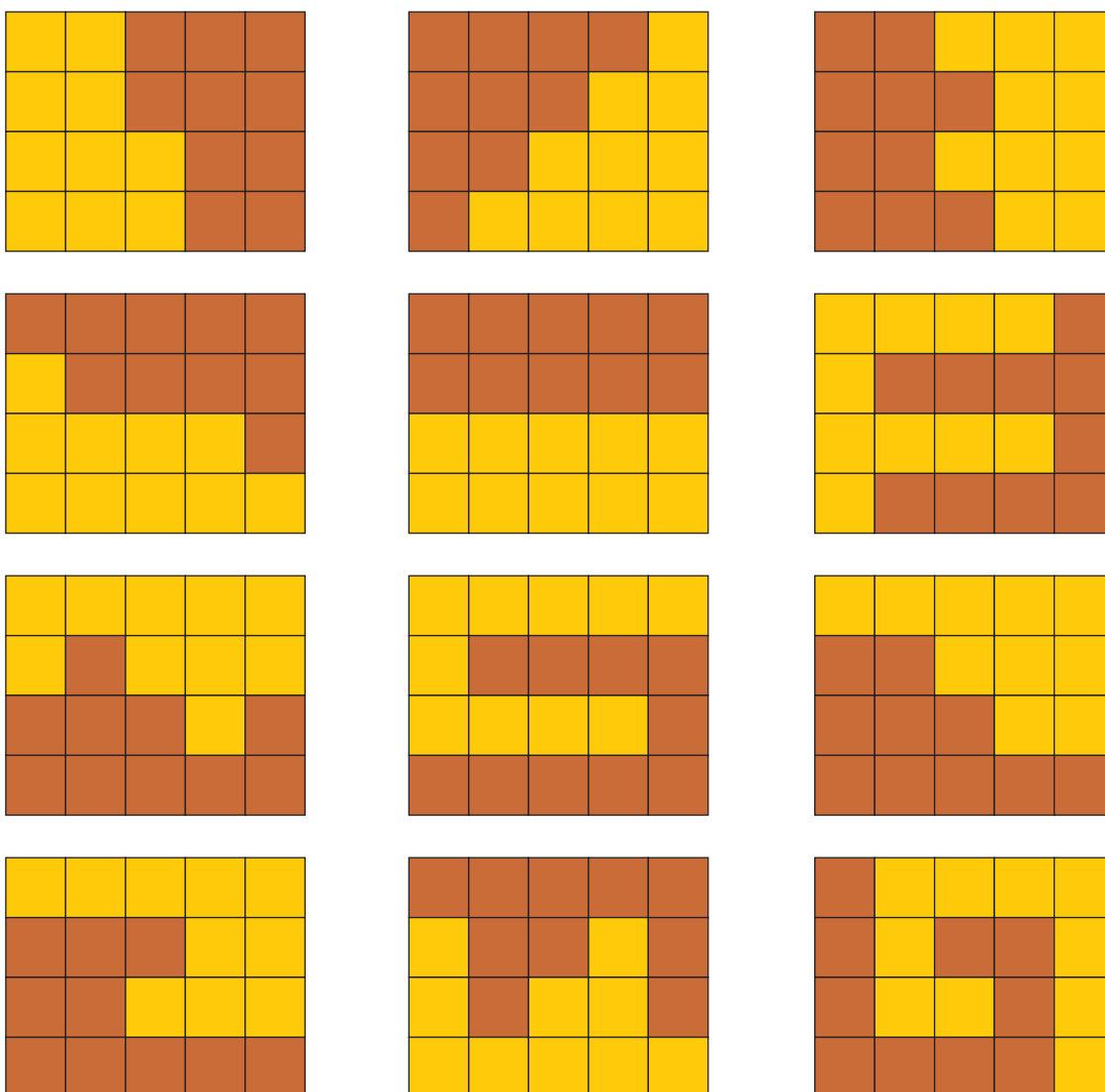


CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

6. Możliwości pocięcia takiego prostokąta na jednakowe, dwie przystające części jest znacznie więcej, bo aż 20. Uczeń ma podać 10.

Za każdy uczeń otrzymuje po 1 pkt. Razem – 10 pkt,

To 12 przykładowych puzzli z prostokąta o wymiarach 4 x 5:



Udzielenie twierdzącej odpowiedzi na pytanie o większą, niż zaprezentowana, ilość puzzli z podanego prostokąta – 1 pkt.

8. Literatura uzupełniająca, zalecana podręczniki i artykuły

1. Miniatury matematyczne

9. Karta pracy ucznia

Projektowanie puzzli

1. W edytorze tekstu (Word) narysuj duży kwadrat o rozmiarze 4x4. Kwadrat musi się składać z 16 malutkich kwadracików. W tym celu najlepiej wstaw do dokumentu tabelę o podanym rozmiarze. W zakładce TABELA, później WŁAŚCIWOŚCI TABELI, następnie KOMÓRKA określ wysokość i szerokość komórki jednakowymi wartościami (np. 1 cm). Następnie całą tabelę zamaluj tym samym kolorem. Skopiuj kwadrat tyle razy, żeby zappełnić całą kartkę. Wydrukuj potrzebną Ci ilość kopii (uczniowie mogą wydrukować tabelkę na białym papierze, a po wydrukowaniu, pokolorować je kredkami).
 2. Wytnij wszystkie tabele w całości. Nie rozcinaj na małe kwadraty.
 3. Twoje zadanie polega na tym, że **każdy duży kwadrat musisz porozcinać na dwie części tak, aby powstałe po rozcięciu dwie figury były do siebie przystające**.
Figury są przystające, kiedy dają się nałożyć jedna na drugą. Mają w związku z tym te same kształty i rozmiary.
 4. Ile różnych możliwości różnych figur otrzymałeś? Włóż po jednym z otrzymanych kształtów po rozcięciu do koperty. Podpisz, że to rozwiązanie zadania nr 3.
 5. Postępując podobnie jak w punkcie 1 narysuj w edytorze kwadrat o rozmiarze 5 x 5. Pokoloruj go na inny kolor niż wcześniejsze kwadraty tak, żeby środkowy kwadracik był pusty(niech zostanie niepokolorowany). Wytnij wszystkie duże kwadraty. **Pamiętaj, nie rozcinaj ich na małe kwadraciki.**
 6. Rozcinaj kwadraty tak, żeby za każdym razem otrzymać identyczne dwie figury.
 7. Ile możliwych, różnych figur otrzymałeś(łaś)? Włóż każdy pojedynczy kształt do kolejnej koperty i podpisz rozwiązanie zadania 6.
 8. Teraz w edytorze tekstu narysuj prostokąt o wymiarach 4 x 5. Prostokąt musi składać się z 20 małych kwadracików. Podobnie jak w poprzednich zadaniach, pokoloruj go innym kolorem, niż kwadraty. Skopiuj go kilka razy tak, żeby zappełnić jedną stronę, wydrukuj i porozcinaj na oddzielne prostokąty.
 9. Jak poprzednio, **każdy prostokąt porozcinaj tak, żeby za każdym razem powstawały dwie figury przystające**.
 10. Wytnij 10 różnych puzzli z Twojego prostokąta. Włóż po jednej z pary figur przystających do trzeciej koperty i podpisz ją rozwiązanie zadania 9.
Czy myślisz że puzzli, powstałych z takiego prostokąta, mogłoby powstać więcej?
.....
Gdyby namalować obrazek na kartce papieru, później podzielić ją na takie kwadraty i prostokąty jak te, których używaliśmy w trakcie zajęć, pociąć je na różne przystające kształty, to otrzymalibyśmy puzzle. Spróbuj wykonać swoje własne puzzle w domu.
- Uwaga!** Wycięte kształty zamiast wkładać do kopert, można wklejać do zeszytu albo na kartki.



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
1	biały papier formatu A4	ryza	14 zł	14 zł
2	wydruk			
Suma kosztów				14 zł

10. Oszacowanie kosztów pracy

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobogodziny pracy (zł)	Koszt
1						
2						
Suma:						

Zaproponuj, w jaki sposób można zmniejszyć koszty eksperymentu:



11. Ankieta ewaluacyjna zajęć

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Czy wykorzystywałeś wcześniej komputer do drukowania tabel?					
2	Czy wiesz jakie kiedy figury są przystające?					
3	Czy wykonasz swoje puzzle?					
4	Czy zajęcia podobały Ci się?					

12. Karta samooceny ucznia

- | | |
|--|---------|
| 1. Samodzielnie narysowałem(łam) kwadraty w Wordzie i pokolorowałem(łam) je: | TAK NIE |
| 2. Nie znam Worda, w wykonaniu zadania pomagał mi kolega(koleżanka): | TAK NIE |
| 3. Bez pomocy nauczyciela nie narysowałem(łam) bym idealnego kwadratu w Wordzie: | TAK NIE |
| 4. Nie wiedziałem(łam) jakie figury nazywamy przystającymi: | TAK NIE |
| 5. Nie znalazłem(łam) zbyt wielu możliwych par figur przystających: | TAK NIE |

21.

JAKIE GENY – TAKIE DZIECKO

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Matematyka	Statystyka opisowa i wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa Uczeń: ◆ 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 lub szóstki w rzucie kostką, itp.)
Biologia	Genetyka Uczeń: ◆ przedstawia dziedziczenie cech jednogenowych, posługując się podstawowymi pojęciami genetyki (fenotyp, genotyp, gen, allel, homo zygota, heterozygota, dominacja, recesywność) ◆ przedstawia dziedziczenie płci u człowieka i podaje przykłady cech człowieka sprzężonych z płcią (hemofilia, daltonizm)

2. Kształcone kompetencje

- ◆ kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
- ◆ kompetencje społeczne i obywatelskie,
- ◆ inicjatywność i przedsiębiorczość.

3. Cele zajęć blokowych

- ◆ poznanie recesywnych i dominujących cech u człowieka,
- ◆ obliczanie prawdopodobieństwa posiadania potomstwa płci męskiej i żeńskiej,
- ◆ określanie fenotypu na podstawie wylosowanego genotypu.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ◆ przewiduje wystąpienie cechy u potomstwa na podstawie alleli rodziców i cech rodziców,
- ◆ oblicza prawdopodobieństwo posiadania potomstwa płci męskiej i żeńskiej,
- ◆ tłumaczy mechanizm dziedziczenia płci u człowieka,
- ◆ określa prawdopodobieństwo wyrzucenia orzełka lub reszki.

5. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk/parę uczniów
1	papier pakowy	1 arkusz
2	pisaki grube	1 komplet 5 szt.
3	włóczka/mulina/ewent. bibuła: czarna, brązowa, żółta, pomarańczowa (prosta, gufrowana)	Po ok. 1 m każdego koloru
4	plastelina	1 paczka
5	taśma klejąca najlepiej papierowa	1
6	pinezki	1 paczka
7	farby: brązowa, biała, żółta	po 1
8	mocniejszy klej (np. wikol/ na gorąco)	1
Inne materiały przygotowane przez nauczyciela		
1	monety	2
2	arkusze do określania cech dziecka	1

6. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki, schematy, fotografie, linki do WWW itp.)	Czas trwania w min
1	Podział klasy na zespoły 2 osobowe, zapoznanie uczniów z ćwiczeniami do wykonania.	Jeśli to zajęcia wstępne – przed lekcjami z genetyki na biologii – można rozdać materiały pomocnicze (patrz obudowa lekcji).	4
2	Określenie celu zajęć – wykonanie przestrzennego portretu dziecka (w dowolnym wybranym przez parę wieku) przez każdą parę na podstawie rzutu monetami.	Opis procedury rzutu monetami – w karcie dla uczniów.	2
3	Ewentualne wyjaśnienia wątpliwości uczniów.		4
4	Praca w parach nad wykonaniem ćwiczeń: 1. określenie płci dziecka, 2. określenie cech dziecka i zapisanie ich w tabelce, w karcie pracy, 3. odpowiedź na pytania.	Zadaniem nauczyciela jest wyjaśnianie ewentualnych wątpliwości i korekta.	30

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

5	Praca nad wykonaniem przestrzennego portretu dziecka na podstawie zespołu cech określonych w wykonanym ćwiczeniu 2. Wykonanie „metryczki” dziecka: zapis na karteczce (płeć dziecka, wiek utrwalony na portrecie, imię „ojca”, imię „matki”).	Uwaga: w szczególnych przypadkach wykonanie przestrzennego portretu można zastąpić kolorowym portretem na kartkach.	30
6	Prezentacja portretów wykonanych przez wszystkie pary.	W zależności od ilości par: mogą pary prezentować „swoje” dzieci opowiadając o ich cechach lub można urządzić wystawę. Należy zwrócić uwagę, że niektóre cechy nie dziedziczą się jednogennie (te cechy oznaczono* w zestawach dla uczniów).	10
7	Sprzątanie miejsc pracy po zajęciach.		10
Całkowity czas trwania jednostki			90

7. Obudowa do zajęć blokowych

Podstawowe informacje (w zależności od wiedzy uczniów, można je wydrukować, jako pomoc do lekcji, jeśli będą to dla uczniów zajęcia wstępne, przed omawianiem genetyki na lekcjach biologii):

Dziedziczenie to przekazywanie cech potomstwu. Zespół genów warunkujących cechy danego osobnika nazywamy **genotypem**. Cechy osobnika, które są wynikiem odczytania genotypu i wpływu środowiska nazywamy **fenotypem**. Geny dziedziczymy od ojca i od matki w postaci **alleli**. Niektóre allele ujawniają się tylko wtedy, kiedy osobnik jest homozygotą (aa). Te allele nazywamy **recesywnymi**. Allele, które ujawniają się jako cecha, bez względu na to, czy osobnik jest homozygotą (AA) czy **heterozygotą** (Aa), nazywamy **dominującymi**. Allele dominujące zapisujemy dużymi literami, recesywne za pomocą małych liter. Istnieją przypadki, że u osobnika, który jest heterozygotą, pod względem danego genu, cecha dominująca nie wypełni się ujawnia, wtedy fenotyp wykazuje cechę pośrednią.

Płeć u człowieka zależy od występowania dwóch chromosomów, nazywanych **chromosomami płci**. Osoba, który posiada dwa chromosomy X (XX), jest **kobietą**, a osoba która posiada chromosom X i chromosom Y (XY) jest **mężczyzną**.

8. Literatura uzupełniająca

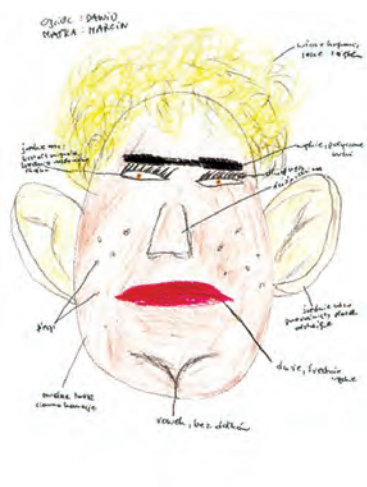
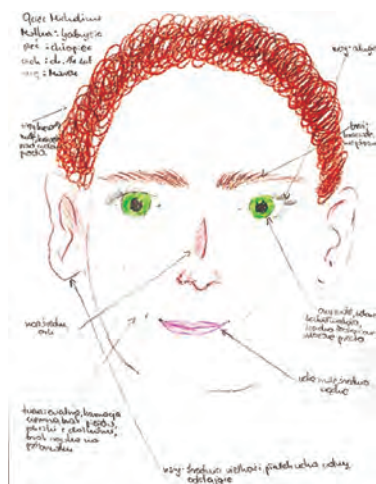
<http://darwin.iz.uj.edu.pl/iz/genetics/cechy.html>

http://www.kgm.amp.edu.pl/uploads/media/Choroby_jednogenowe_01.pdf

<http://www.bionotatki.com/cechy-autosomalne-czlowieka.pdf>

9. Uwagi

- ◆ Nauczyciel może zilustrować cechy, np. wyświetlając zdjęcia osób sławnych posiadających daną cechę lub pokazać tę cechę wśród uczniów w klasie.
- ◆ **Przykładowe rozwiązania uczniów** (wersja z rysowaniem portretu, zamiast wykonania portretu przestrzennego).





CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

„Nasze” dziecko:



m



imiona i nazwiska uczniów:

Odpowiedź na pytanie 1:

Bo ojciec daje chromosom albo X albo Y, a matka daje 2 płeć dziecka

usta	duże, średnie
oczy	małe, niebieskie, kształt migdala, średnio rozdzielone, skośne
nos	duży, orli
włosy	proste, ciemne, inny kolor, brzośki nad czołem, rzęben
twarz	owalna, jasna, pociąg, bez dołków, bez rowka
rzęsy	duże
brwi	nie są połączone, nie potężne
uszy	duże, wolny płatki, odstające

Odpowiedź na pytanie 2:

Dzisiaj są 2 jedynymi allele od matki i ojca

1) 1) 1) 1)

„Nasze” dziecko:



imiona i nazwiska uczniów:

Odpowiedź na pytanie 1:

Dziecko ma chromosomy XY, 1 para chromosom Y decyduje o płci

usta	duże, nie grube
oczy	średnie, inna barwa, kształt migdala, b. osadzone, skośne
nos	mały, orli
włosy	falujące, ciemne, inny kolor, brzośki nad czołem, proste
twarz	owalny, ciemna barwa, brak piegów, dołki w policzkach, brak rowka na podbródku
rzęsy	gęste, długie
brwi	nie są połączone, wąskie
uszy	małe, płatki ucha wolne, przylegające

Odpowiedź na pytanie 2:

Dzisiaj są 2 allele od matki i ojca

10. Karta pracy ucznia

Ćwiczenie 1.

Ustalcie między sobą w parze, kto z was będzie „mamą”, a kto „tata”. Osoba wyznaczona jako ojciec, rzuca jedną monetą – jeśli wypadnie orzełek „wasze” dziecko będzie chłopcem, jeśli reszka – dziewczynką.

- ◆ Pytanie nr 1. Dlaczego w tej zabawie o płci dziecka decydował rzut monety przez „ojca”?
- ◆ Pytanie nr 2. Jakie jest prawdopodobieństwo, że „wasze” dziecko będzie dziewczynką?
- ◆ Odpowiedzi zamieść w karcie „Nasze dziecko”.

Ćwiczenie 2.

Reszka  odpowiada allelowi dominującemu np.: **R**,

orzełek  – recesywnemu np.: **r**

Istnieją trzy losowe możliwości wyrzucenia dwóch monet:



RR
homozygota
dominująca



Rr
heterozygota



rr
homozygota
recesywna

Rzucając równocześnie dwiema monetami wyznaczcie, jakie cechy będzie posiadało „wasze” dziecko.

Usta		
AA → duże	Aa → duże	aa → małe
BB → grube	Bb → średniogrubie	bb → wąskie

Oczy		
CC → duże	Cc → średnie	cc → małe
DD → inna barwa	Dd → inna barwa	dd → niebieskie
EE → kształt migdała	Ee → kształt migdała	ee → okrągłe
FF → blisko osadzone	Fe → średnio rozstawione	ff → szeroko rozstawione
GG → ułożone prosto	Gg → ułożone prosto	gg → skośne

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Nos		
HH → duży	Hh → średni	hh → mały
II → orli (zakrzywiony)	Ii → orli (zakrzywiony)	ii → prosty

Włosy		
*JJ → kręcone	*Jj → falujące	*jj → proste
ŻŻ → ciemne	Žž → ciemne	žž → jasne
KK → inny kolor	Kk → inny kolor	kk → rude
LL → krawędź nad czołem prosta	Ll → krawędź nad czołem prosta	ll → krawędź nad czołem z zębem

Twarz		
*ŁŁ → kształt owalny	*Łł → kształt owalny	*Ħ → kwadratowa
MM → karnacja skóry ciemna	Mm → karnacja skóry ciemna	mm → karnacja skóry jasna
NN → brak piegów	Nn → brak piegów	nn → piegi
OO → policzki z dołkami	Oo → policzki z dołkami	oo → policzki bez dołków
PP → brak rowka na podbródku	Pp → brak rowka na podbródku	pp → rowek na podbródku

Rzęsy		
RR → długie	Rr → długie	rr → krótkie

Brwi		
SS → krzaczaste	Ss → krzaczaste	ss → wąskie
TT → nie są połączone	Tt → nie są połączone	tt → połączone

Uszy		
UU → duże	Uu → średniej wielkości	uu → małe
WW → płatek ucha wolny	Ww → płatek ucha wolny	ww → płatek ucha przyrośnięty
ZZ → odstające	Zz → odstające	zz → przylegające

- ◆ Pytanie nr 3. Dlaczego w tej zabawie rzucacie dwie monety ?
- ◆ Odpowiedzi zamieść w karcie „Nasze dziecko”.



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

„Nasze dziecko” – karta odpowiedzi:





Imiona i nazwiska uczniów:

Odpowiedź na pytanie 1 i 2:

.....

.....

usta	
oczy	
nos	
włosy	
twarz	
rzęsy	
brwi	
uszy	

Odpowiedź na pytanie 3:

.....

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA
Oszacowanie kosztów materiałów:

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
1	papier pakowy	2	2	4
2	pisaki grube	1 komplet	10	10
3	włóczka/mulina/ew. bibuła: czarna, brązowa, żółta, pomarańczowa (prosta, gufrowana)	(z resztek)	0	0
4	plastelina	1 paczka	3	3
5	taśma klejąca najlepiej papierowa	1	3,5	3,5
6	pinezki	1 paczka	2	2
7	farby: brązowa, biała, żółta	po 1 każdego koloru	1	3
8	mocniejszy klej (np. wikol/ na gorąco)	$\frac{1}{3}$ sztyftu kleju na gorąco	5/0,70	5/2,1
Suma kosztów				30,5/27,6

Oszacowanie kosztów pracy:

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobogodziny pracy (zł)	Koszt
1	Określenie zestawu cech dziecka.	0,5	2	1	15	15
2	Wykonanie przestrzennego portretu dziecka.	0,5	2	1	15	15
3	Sprzątanie.	0,16	2	0,33	15	4,95
Suma:						34,95

Zaproponuj, w jaki sposób można zmniejszyć koszty eksperymentu:



11. Ankieta ewaluacyjna zajęć

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Czy zajęcia były interesujące?					
2	Czy umiesz z określić podstawowe cechy potomstwa na podstawie cech rodziców?					
3	Czy umiałbyś ponownie określić cechy dziecka tylko na podstawie informacji czy dana cecha jest dominująca czy nie?					
4	Czy umiesz wyjaśnić, jak dziedziczona jest płeć człowieka?					

12. Karta samooceny ucznia

Jak oceniasz swój udział w pracach? A jak pracował partner? Zaznacz najbardziej pasującą odpowiedź:

- a) Ja i mój kolega/koleżanka wnieśliśmy po 50% wkładu pracy,
- b) Ja – 70%, kolega/koleżanka – 30%,
- c) Ja – 40%, kolega/koleżanka – 60 %,
- d) Ja wykonałem prawie całość, kolega/ koleżanka niewiele mi pomagała.

22.

WYTRĄCANIE OSADÓW NIEROZPUSZCZALNYCH SOLI

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Matematyka	Statystyka opisowa i wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa Uczeń: ♦ interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów
Chemia	Sole Uczeń: ♦ wyjaśnia pojęcie reakcji strąceniowej; projektuje i wykonuje doświadczenie pozwalające otrzymywać sole w reakcjach strąceniowych, pisze odpowiednie równania reakcji w sposób cząsteczkowy i jonowy; na podstawie tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków wnioskuje o wyniku reakcji strąceniowej

2. Kształcone kompetencje

- ♦ kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo techniczne.

3. Cele zajęć blokowych

- ♦ przewidywanie, kiedy wytrąci się nierozpuszczalny osad soli,
- ♦ przeprowadzanie reakcji chemicznej wytrącania osadów różnych soli.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ♦ przeprowadza reakcję wytrącania osadu nierozpuszczalnych soli,
- ♦ odczytuje informacje zawarte w tabeli rozpuszczalności,
- ♦ posługuje się szkłem laboratoryjnym.

5. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk
1	zestaw 12 karteczek z nazwami soli	1 zest./grupa
2	probówki	3 szt/grupę

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk
3	zestaw 4 roztworów soli (po ok. 4 cm ³ każdej) w zlewkach, probówkach, lub innych pojemnikach np. buteleczkach z zakraplaczem	1 zest. /grupę
4	pisak do szkła	1/grupę
5	statyw do probówek	1/grupę
6	nożyczki	1/grupę

6. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki, schematy, fotografie, linki do WWW itp.)	Czas trwania w min
1	Podzielenie uczniów na grupy, przypomnienie przepisów BHP, Regulaminu Pracowni, zaznajomienie z kartami charakterystyk.		15
2	Zaznajomienie z tabelą rozpuszczalności, wyjaśnienie, co znajduje się na rozdanych karteczkach.	Rozcinając karteczki z jonami, nie rozcinamy kationów od anionów – to mają wykonać uczniowie w zad. 1.	10
3	zad. 1. Uczniowie sprawdzają, czy jony umieszczone na karteczkach są dobrze rozpuszczalne.	Wszystkie pary jonów są dobrze rozpuszczalne.	10
4	zad. 2. Uczniowie sprawdzają, dla różnych zestawów karteczek, jak para jonów tworzy osad, i określają jego nazwę.	Można zwrócić uwagę, aby w nazwach uczniowie podawali w I kolejności nazwę anionu, a potem kationu – czyli chlorek sodu, a nie sodu chlorek.	20
5	zad. 3. Doświadczalne wytrącenie osadów 3 soli.	Ćwiczenie, gdy ramy czasowe na to pozwalają, można rozszerzyć o więcej reakcji strąceniowych.	20
6	Umycie szkła, posprzątanie pracowni.		15
Całkowity czas trwania jednostki			90

7. Obudowa do zajęć blokowych

Wskazane jest, aby uczniów podzielić na grupy 2-osobowe. Do wykonania zadania 3 można zwiększyć licznosc grup do 4 osób. Na kolejnej stronie umieszczono zestaw karteczek z symbolami jonów (do wydrukowania).

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Do zadania 3 należy przygotować rozcieńczone roztwory 4 różnych soli. Nauczyciel sam wybiera, spośród 11 soli i 1 wodorotlenku, z którymi roztworami uczniowie będą pracować. Poniżej dwie z wielu możliwych układów roztworów:

- a) K_2CO_3 , $CuSO_4$, $AgNO_3$, $CaCl_2$ – można wytrącić osady: $CuCO_3$, $AgCl$, $CaCO_3$ a także Ag_2CO_3
- b) $NaOH$, $MgSO_4$, K_2CrO_4 , $Al_2(SO_4)_3$ – można wytrącić osady: $Mg(OH)_2$, $Al_2(CrO_4)_3$, $Al(OH)_3$,

Zadanie trzecie można rozszerzyć także o osady utworzone z innych soli, znajdujących się w pracowni. Konieczne może być wtedy rozdanie uczniom pełnej tabeli rozpuszczalności.

węglan potasu K^+	węglan potasu CO_3^{2-}	azotan (V) potasu K^+	azotan (V) potasu NO_3^-
azotan (V) srebra Ag^+	azotan (V) srebra NO_3^-	siarczan (VI) miedzi (II) Cu^{2+}	siarczan (VI) miedzi (II) SO_4^{2-}
chlorek wapnia Ca^{2+}	chlorek wapnia Cl^-	siarczan (VI) magnezu Mg^{2+}	siarczan (VI) magnezu SO_4^{2-}
chlorek sodu Na^+	chlorek sodu Cl^-	siarczan (VI) cynku Zn^{2+}	siarczan (VI) cynku SO_4^{2-}
jodek potasu K^+	jodek potasu I^-	siarczan (VI) glinu Al^{3+}	siarczan (VI) glinu SO_4^{2-}
chromian (VI) potasu K^+	chromian (VI) potasu CrO_4^{2-}	wodorotlenek sodu Na^+	wodorotlenek sodu OH^-

8. Uwagi

Jeżeli w pracowni nie ma Kart Charakterystyk Substancji Niebezpiecznych, można je pobrać ze stron internetowych producentów, np.: <http://www.poch.com.pl/1/karty-charakterystyk,0,0>

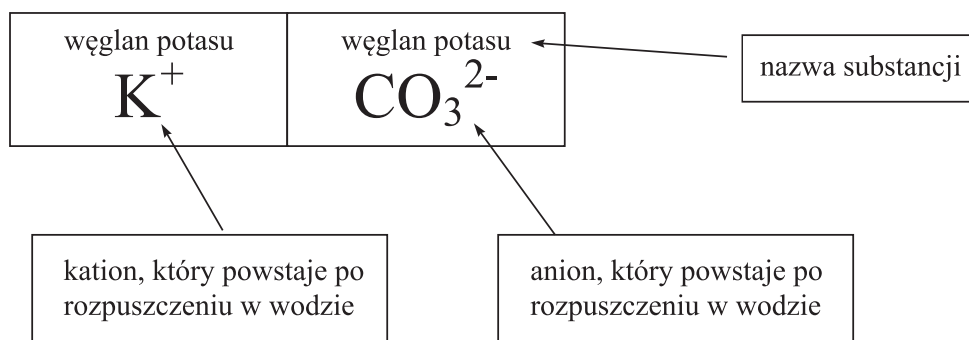
9. Karta pracy ucznia

Drogi Uczniu!

Na dzisiejszych zajęciach nauczysz się odczytywać dane z tabeli rozpuszczalności soli. Będiesz potrafił przewidzieć, po zmieszaniu roztworów wodnych jakich soli (lub wodorotlenków), wytrąci się osad. Na końcu zajęć sprawdzisz praktycznie, czy rzeczywiście owe osady się wytrącają.

Otrzymasz teraz od nauczyciela karteczki, na których zapisane są symbole różnych jonów (kationów za znakiem +, oraz anionów ze znakiem -) i zapoznaj się z nimi. Powyżej każdego symbolu jest zapisana nazwa soli (lub wodorotlenku), z której może powstać dany jon po rozpuszczeniu w wodzie.

np.:



Popatrz na znajdującą się poniżej tabelę rozpuszczalności. Abyś łatwiej mógł się nauczyć z niej korzystać, umieszczono tutaj skróconą wersję tej tabeli.

	Na^+	K^+	Mg^{2+}	Ca^{2+}	Cu^{2+}	Ag^+	Zn^{2+}	Al^{3+}
OH^-			N	TR	N	x	N	N
Cl^-						N		
I^-					x	N		
SO_4^{2-}				N		TR		
NO_3^-								
CO_3^{2-}			N	N	x	N	N	x
CrO_4^{2-}				TR		N	TR	N

– substancja rozpuszczalna

N – substancja praktycznie nierozpuszczalna

TR – substancja trudno rozpuszczalna

x – zachodzą skomplikowane reakcje

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Zauważyłeś na pewno, że w pierwszym wierszu tabeli oraz w pierwszej kolumnie znajdują się takie same symbole jonów jak na karteczkach, które rozcinałeś. Zauważ, że dla każdej pary jonów (kationu ze znakiem + i anionu ze znakiem –) jesteś w stanie znaleźć odpowiadającą im kratkę w tabeli. Kratka ta może być pusta, lub może być tam wpisany jakiś symbol. Dzisiaj będą interesowały nas tylko dwie możliwości:

- ◆ kratka jest pusta – co znaczy, że gdy te dwa jony się spotkają w roztworze, to nic się nie dzieje,
- ◆ w kratce wpisany jest symbol „N” co oznacza, że gdy te dwa jony spotkają się w roztworze, to natychmiast się łączą, tworząc osad.

Zadanie 1.

Sprawdź teraz, czy ułożone symbole jonów napisane na karteczkach tworzą osad, czy też są dobrze rozpuszczalne w wodzie i wpisz poniżej – R dla dobrze rozpuszczalnej i N dla nierozpuszczalnej.

K^+ oraz CO_3^{2-}	–
K^+ oraz NO_3^-	–
Ag^+ oraz NO_3^-	–
K^+ oraz I^-	–
K^+ oraz CrO_4^{2-}	–
Na^+ oraz OH^-	–
Na^+ oraz Cl^-	–
Mg^{2+} oraz SO_4^{2-}	–
Ca^{2+} oraz Cl^-	–
Cu^{2+} oraz SO_4^{2-}	–
Zn^{2+} oraz SO_4^{2-}	–
Al^{3+} oraz SO_4^{2-}	–

W roztworach wodnych substancji kationy i aniony występują niezależnie od siebie, dlatego **rozetnij teraz każdą z karteczek na połowę wzdłuż linii i pozostaw na stole obok siebie.**

Zadanie 2.

W tym zadaniu sprawdzisz, które z par jonów tworzą ze sobą osad.

- weź karteczki, na których występują symbole K^+ , Mg^{2+} , SO_4^{2-} , CO_3^{2-}
- Sprawdź teraz w tabeli, czy któraś z par jonów (kationu ze znakiem + i anionu ze znakiem –) tworzy ze sobą substancję nierozpuszczalną, czyli osad. Gdy znajdziesz te dwa jony, karteczki z ich symbolami połącz obok siebie. Zapisz teraz poniżej nazwę otrzymanej substancji w ten sposób, że z wpisanych u góry na karteczkach nazw przepisz WYŁĄCZNIE fragment pogrubiony. Najpierw przepisz pogrubiony fragment z anionu (to ten ze znakiem –), a następnie z kationu (ze znakiem +).

◆ Nazwa otrzymanego osadu

Odczytując otrzymane nazwy, liczby rzymskie w nawiasach czytaj następująco: (II) – dwa, (V) – pięć, (VI) – sześć,

Teraz w ten sam sposób postępuj z następującymi grupami jonów, wpisując obok nazwę otrzymanego osadu. Pamiętaj – najpierw zapisuj pogrubiony fragment z anionu (–), a następnie z kationu (+).

Ca^{2+} , Zn^{2+} , SO_4^{2-} , Cl^-	Nazwa otrzymanego osadu
Cu^{2+} , Na^+ , OH^- , SO_4^{2-}	Nazwa otrzymanego osadu
Ag^+ , Na^+ , Cl^- , NO_3^-	Nazwa otrzymanego osadu
Zn^{2+} , K^+ , CO_3^{2-} , SO_4^{2-}	Nazwa otrzymanego osadu
Al^{3+} , K^+ , CrO_4^{2-} , SO_4^{2-}	Nazwa otrzymanego osadu

Zadanie 3.

W tym zadaniu sprawdzisz doświadczalnie, czy rzeczywiście po zmieszaniu roztworów wodnych różnych substancji tworzą się osady.

Otrzymasz teraz od nauczyciela kilka roztworów substancji. Na podstawie nazw i karteczek sprawdź, jakie jony występują w tych roztworach. Następnie, korzystając z tabeli rozpuszczalności, spróbuj przewidzieć zmieszanie, których roztworów spowoduje powstanie osadu. Sprawdź, nalewając do probówki po kilkanaście kropel każdego roztworu, czy rzeczywiście wytrącił się osad. Poniżej wpisz nazwy substancji które zmieszałeś, oraz nazwy osadów, które powstały.

- oraz
powstał osad
- oraz
powstał osad
- oraz
powstał osad

Jeżeli pozostało jeszcze trochę czasu, poproś nauczyciela, aby pozwolił Ci wytrącić jeszcze inne osady.

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk	Cena jednostkowa (zł)	Cena łączna (zł)
1	probówki	3	4	12
2	roztwory soli	4	1	4
3	karteczki z nazwami jonów	1	0,2	0,20
Suma kosztów				16,20

Oszacowanie kosztów pracy

Lp.	zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobogodziny pracy (zł)	Koszt (zł)
1	Sprawdzenie rozpuszczalności soli.	0,20	2	0,4	15	6,00
2	Sprawdzenie które jony tworzą osad.	0,40	2	0,4	15	6,00
3	Otrzymanie osadów.	0,40	2	0,8	15	12,00
4	Przygotowanie i posprzątanie stanowiska pracy.	0,25	2	0,5	15	7,5
Suma:						31,50

Zaproponuj, w jaki sposób można zmniejszyć koszty eksperymentu:

10. Ankieta ewaluacyjna zajęć

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Czy uważasz ze zajęcia były interesujące?					
2	Czy potrafisz teraz odczytywać tablice rozpuszczalności?					
3	Czy uważasz, że ćwiczenie, jakie dzisiaj wykonałeś/aś pomoże ci w lekcji dotyczącej wytrącania osadów?					
4	Czy jeżeli dostałbyś (dostałabyś) od nauczyciela próbówki opisane nazwami jonów znajdującymi się w roztworze, to potrafiłbyś (potrafiłabyś) stwierdzić czy po zmieszaniu ich ze sobą wytrąci się osad?					

11. Karta samooceny ucznia

Uważam, że mój wkład w pracę grupy był:	bardzo duży, duży, średni, mały, bardzo mały
Ćwiczenia wykonywałem(am) zgodnie z instrukcją	zawsze, prawie zawsze, rzadko, nigdy
Współpraca z koleżankami i kolegami w grupie układała mi się:	bardzo dobrze, dobrze, normalnie, źle, bardzo źle

23.

JAK PRZECIĄĆ PŁOMIEŃ?

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Fizyka	Energia Uczeń: ◆ analizuje jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy i przepływem ciepła ◆ wyjaśnia przepływ ciepła w zjawisku przewodnictwa cieplnego oraz rolę izolacji cieplnej ◆ opisuje ruch cieczy i gazów w zjawisku konwekcji
Matematyka	Figury płaskie Uczeń: ◆ oblicza długość okręgu i łuku okręgu ◆ oblicza pole koła, pierścienia kołowego, wycinka koła
Chemia	Substancje i ich właściwości Uczeń: ◆ obserwuje mieszanie się substancji: opisuje ziarnistą budowę materii; tłumaczy na czym polega zjawisko dyfuzji, rozpuszczania, mieszania, zmiany stanu skupienia: planuje doświadczenia potwierdzające ziarnistość materii

2. Kształcone kompetencje

- ◆ kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
- ◆ kompetencje społeczne i obywatelskie,
- ◆ inicjatywność i przedsiębiorczość.

3. Cele zajęć blokowych

- ◆ zbadanie właściwości płomienia w obecności dobrych i słabych przewodników ciepła

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ◆ opisuje przebieg i wynik przeprowadzanego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów,
- ◆ wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny,

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

- ◆ opisuje przebieg zjawisk fizycznych,
- ◆ wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia,
- ◆ bezpiecznie obchodzi się z ogniem,
- ◆ formułuje wnioski w oparciu o wyniki własnych obserwacji,
- ◆ wskazuje możliwe zastosowania obserwowanych efektów.

5. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk
1	gazowa zapalarka do zniczy (lub palnika kuchenki gazowej)	2
2	metalowa siatka* o wymiarach 10 cm x 10 cm i „oczku” nie większym, niż 3 mm x 3 mm	1
3	metalowa siatka* o wymiarach 10 cm x 10 cm i „oczku” nie mniejszym, niż 10 mm x 10 mm	1
4	niepalna siatka o wymiarach 10 cm x 10 cm i „oczku” nie większym, niż 3mmx3mm (np. siatka z włókna borowego lub siatka z włókna szklanego na obręczy z drutu)**	1
5	statyw z uchwytem do zamontowania siatek (może być odpowiednio uformowany kawałek drutu)	2

*) zamiast siatek można użyć kuchennych metalowych sitek

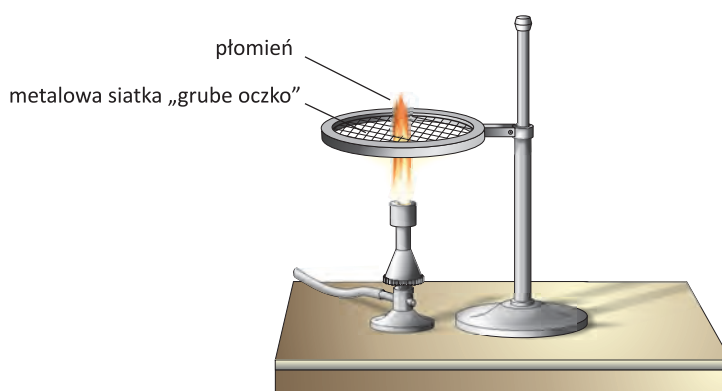
**) można użyć gotowych siatek z zestawów wykorzystywanych w szkolnych pracowniach chemicznych lub wykonać siatkę z cienkich bambusowych wykałaczek, przymocowanych na końcach np. plasteliną (aby zwiększyć odporność na płomień, można je pokryć „szkłem wodnym”)

6. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

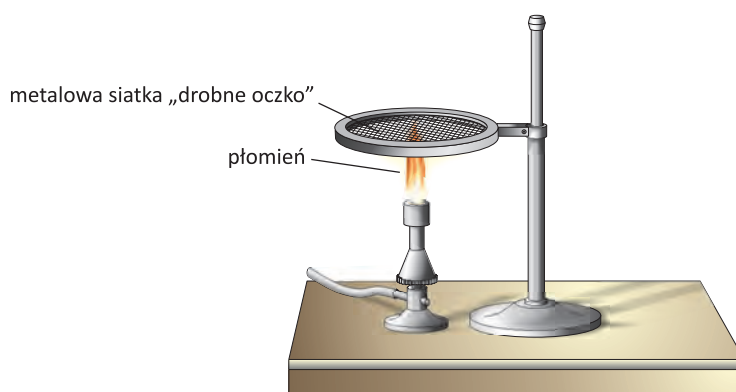
Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki, schematy, fotografie, linki do WWW itp.)	Czas trwania w min
1	Zestawienie układu doświadczalnego jak na rys. 1 i przeprowadzenie obserwacji „zachowania się płomienia” „pod” i „nad” siatką	zał. rys. 1	5
2	Zestawienie układu doświadczalnego jak na rys. 2 i przeprowadzenie obserwacji „zachowania się płomienia” „pod” i „nad” siatką	zał. rys. 2	5

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

3	Zestawienie układu doświadczalnego jak na rys. 3 i przeprowadzenie obserwacji „zachowania się płomienia” „pod” i „nad” siatką. Uwaga: Siatka z włókna borowego jest trudno dostępna. Można zrobić siatkę z wykałaczek i przed eksperymentem zmoczyć ją zimną wodą. Doświadczenie trzeba przeprowadzać w krótkim czasie by uniknąć zapalenia siatki.	zał. rys. 3	15
4	Zestawienie układu doświadczalnego jak na rys. 4 i przeprowadzenie obserwacji „zachowania się płomienia” „pod” i „nad” siatką.	zał. rys. 4	10
5	Zestawienie układu doświadczalnego jak na rys. 5 i przeprowadzenie obserwacji „zachowania się płomienia” „pod” i „nad” siatką.	zał. rys. 5	10
Całkowity czas trwania jednostki			45

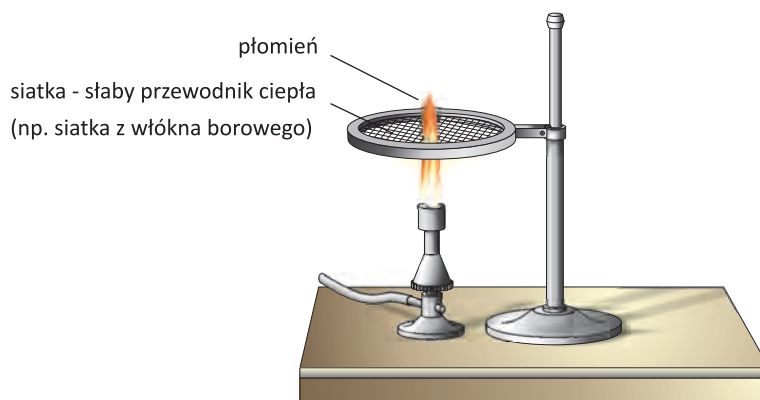


Rys. nr 1

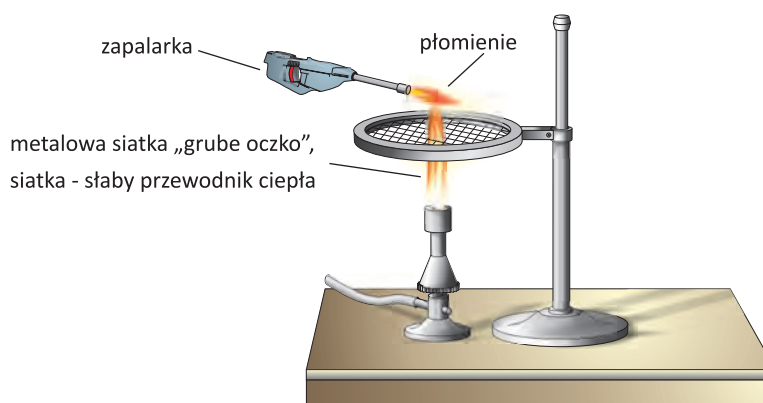


Rys. nr 2

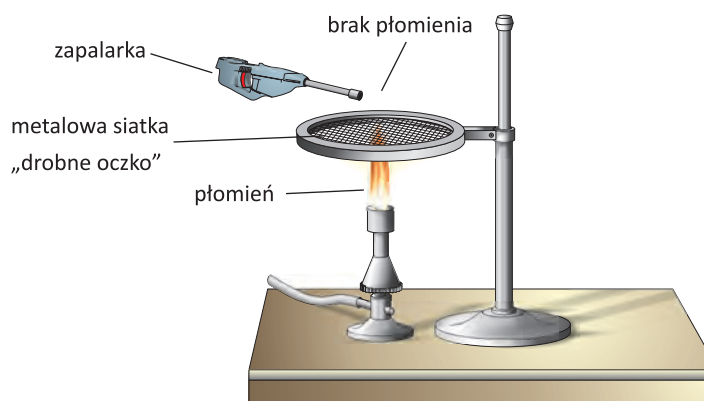
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



Rys. nr 3



Rys. nr 4



Rys. nr 5



7. Obudowa do zajęć blokowych

1. Wykonanie zaplanowanych w scenariuszu doświadczeń powinno poprzedzić samodzielne wykonanie przez uczniów eksperymentów i wyjaśnienie ich przebiegu:
 - ◆ przewodzenie ciepła przez pręty metalowe,
 - ◆ izolacyjne właściwości prętów szklanych i drewnianych,
 - ◆ konwekcja cieplna pokazana w doświadczeniu z wirującym – nad palnikiem – „papierowym wężem” (papierowym wiatrakiem, turbiną itp.),
 - ◆ pokazanie prądów wstępujących nad palnikiem,
 - ◆ wyjaśnienie przyczyny kształtu płomienia świeczki, palnika i ogniska,
 - ◆ opisanie kształtu płomienia w stanie nieważkości.
2. Przedstawione w scenariuszu zjawiska fizyczne znalazły praktyczne zastosowanie w życiu codziennym, konstrukcji odpowiednich urządzeń, np. lampa górnicza nie powodująca wybuchu metanu, zabezpieczenie wyłączników prądu (przeciwwybuchowe).
3. Można wykorzystać materiały przedstawione na stronach internetowych pod hasłami: „Co to jest płomień”, „Lampa Dave’ego”.

8. Literatura uzupełniająca, zalecane podręczniki i artykuły

1. Podręczniki i programy nauczania fizyki w gimnazjum zaakceptowane przez MEN,
2. Brown R. J, *200 doświadczeń dla dzieci*. Wyd. Prószyński i S-ka. Warszawa 2001,
3. Praca zbiorowa, *Wielka księga eksperymentów*, Wyd. Jarmońkiewicz Elżbieta, 2008.



9. Karta pracy ucznia

Lp.	Doświadczenie	Efekt/wynik	Prawdopodobna przyczyna	Wniosek
1	Obserwacja zachowania płomienia w doświadczeniu 1			
2				
3				

Koszt przeprowadzenia eksperymentów

Koszty pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk	Cena jednostkowa (zł)	Cena łączna (zł)
1	Gazowa zapalarka do zniczy (lub palnika kuchenki gazowej)	2	3,5 zł	7,0 zł
2	Metalowa siatka* o wymiarach 10 cm x 10 cm i „oczku” nie większym, niż 3 mm x 3 mm	1	4,0 zł	4,0 zł
3	Metalowa siatka* o wymiarach 10 cm x 10 cm i „oczku” nie mniejszym, niż 10 mm x 10 mm	1	4,0 zł	4,0 zł
4	Niepalna siatka o wymiarach 10 cm x 10 cm i „oczku” nie większym, niż 3 mm x 3 mm (np. siatka z włókna borowego lub siatka z włókna szklanego na obręczy z drutu)**	1	2,0 zł	2,0 zł
5	Statyw z uchwytem do zamontowania siatek (może być odpowiednio uformowany kawałek drutu)	1	15,0 zł	15,0 zł
Suma kosztów:				32,0 zł

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Koszty pracy:

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobogodziny pracy (zł)	Koszt (zł)
1	Zestawienie układu doświadczalnego jak na kolejnych rysunkach i przeprowadzenie obserwacji „zachowania się płomienia” „pod” i „nad” siatką.	0,5	4	2	15	30
2	Powtórzenie czynności z poprzedniego punktu ze strumieniem gazu z zapalarki.	0,5	4	2	15	30
3	Koszty poszukiwania materiałów potrzebnych do przeprowadzenia eksperymentu (łącznie).	0,5	4	2	15	30
4	Koszty zakupu w/w materiałów.	1	2	2	15	30
Suma:						120



10. Ankieta ewaluacyjna zajęć

Imię i nazwisko ucznia:

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Czy dzisiejsze zajęcia były dla Ciebie interesujące?					
2	Czy dowiedziałeś się czegoś nowego?					

Co zmieniłbyś w dzisiejszych zajęciach:

11. Karta samooceny ucznia

Wypisz działania, w których Twój wkład pracy był największy oraz te, w których uczestniczyłeś w mniejszym stopniu, uzasadnij, dlaczego:

Mój szczególny wkład pracy to:	W tych działaniach uczestniczyłem mniej...	... ponieważ:

24.

SPRAWDŹ DOŚWIADCZALNIE: CO WSPÓLNEGO Z „BOSKĄ PROPORCJĄ” MA MATEMATYKA I INNE DZIEDZINY ŻYCIA

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Matematyka	Wyrażenia algebraiczne Uczeń: - wyznacza wskazaną wielkość z podanych wzorów, w tym geometrycznych i fizycznych Figury płaskie Uczeń: - rozpoznaje symetralną odcinka i dwusieczną kąta - rozpoznaje wielokąty foremne i korzysta z ich podstawowych własności
Biologia	Budowa i funkcjonowanie organizmu roślinnego na przykładzie rośliny okrytozalążkowej Uczeń: identyfikuje (np. na schemacie, fotografii, rysunku lub na podstawie opisu) i opisuje organy rośliny okrytonasiennej (korzeń, pęd, łodyga, liść, kwiat, owoc) oraz przedstawia ich funkcje
Historia	Humanizm i renesans Uczeń: charakteryzuje największe osiągnięcia: Leonard da Vinci, Michała Anioła, Rafaela Santi, Erazma z Rotterdamu, Mikołaja Kopernika i Galileusza

2. Kształcone kompetencje

- kompetencje matematyczne,
- porozumiewania się w języku ojczystym.

3. Cele zajęć blokowych

- zbadanie powszechności występowania „złotego podziału” w otaczającym świecie,
- poznanie znaczenia liczb ciągu Fibonacciego.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- łączy wiedzę z różnych przedmiotów, niezbędną do prawidłowego interpretowania zjawisk i opisu otaczającego świata,
- wyciąga wnioski z przeprowadzonych badań,
- bada, pracując w grupie oraz indywidualnie.

5. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk
1	kwiat stokrotki, kwiat słonecznika, mniszek lekarski, astry	Jeden dla ucznia
2	łodyga krwawnika, tasznik pospolity	Jedna dla ucznia
3	linijka	Jedna na ucznia
4	cyrkiel	Jeden na ucznia
5	kalkulator	Kilka na całą grupę

6. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki, schematy, fotografie, linki do WWW itp.)	Czas trwania w min
1	Rozdanie kart pracy uczniom i krótkie objaśnienie przebiegu zajęć.	Każdy uczeń otrzymuje kartę.	5
2	Zapoznanie się uczniów ze wstępem do zadań.	Praca indywidualna ucznia.	3
3	Obliczenie liczb ciągu Fibonacciego.	Praca indywidualna ucznia.	15
4	Obliczenie ilości płatków.	Praca indywidualna ucznia.	5
5	Wyznaczenie „złotej proporcji” w schemacie Partenonu. Opis zadania.	Praca indywidualna ucznia.	8
6	Sprawdzenie istnienia „złotego podziału” w rozkładzie kostek na palcu ręki.	Praca indywidualna ucznia.	10
7	Podział uczniów na grupy 2 osobowe.	Może być zgodnie z tym, jak siedzą w ławkach.	2
8	Sprawdzenie proporcji w profilu głowy.	Praca w grupach 2 osobowych.	15
9	Konstrukcja pięciokąta foremnego.	Praca indywidualna ucznia.	15
10	Wyznaczenie stosunku długości przekątnej pięciokąta foremnego do długości jego boku.	Praca indywidualna ucznia.	3
11	Wyznaczenie stosunku, w jakim dzielą się przekątne pięciokąta foremnego.	Praca indywidualna ucznia.	3
12	Oddanie karty pracy nauczycielowi.	Każdy uczeń oddaje swoją kartę.	2
13	Wypełnienie przez uczniów ankiety ewaluacyjnej.	Indywidualnie	3
14	Wypełnienie karty samooceny.		3
Całkowity czas trwania jednostki			90

7. Obudowa do zajęć blokowych

Wszystkie potrzebne definicje, zdjęcia, opis konstrukcji pięciokąta foremnego znajdują się w karcie pracy ucznia oraz w kryterium oceniania dla nauczyciela. W Internecie znajduje się bardzo dużo informacji o ciągu Fibonacciego i „złotej proporcji”.

Proponowane rozwiązania

Zadanie 1.

Pierwszych piętnaście liczb ciągu Fibonacciego:

◆ 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610

Poprawne podanie wszystkich liczb – 1 pkt,

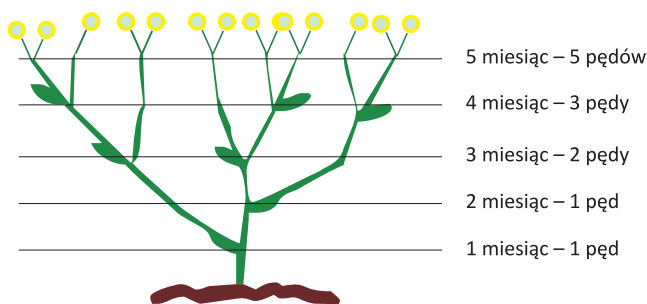
Brak odpowiedzi lub błędna, (nawet jedna) odpowiedź – 0 pkt.

Zadanie 2.

Stokrotki mają zazwyczaj 34, 55 lub 89 płatków, irysy i lilie 3 płatki, niektóre odmiany astrów – 21 płatków.

Obliczenie ilości płatków wraz z odniesieniem odpowiedzi do liczb ciągu Fibonacciego – 1 pkt.

Zadanie 3.



1, 2, 3, 4 i 5 to kolejne miesiące rozrostu krwawnika

Narysowanie schematu badanej rośliny – 1 pkt.

Określenie liczby pędów, które wyrastały w kolejnych miesiącach – 1 pkt.

Zadanie 4.

Wykonanie schematycznego rysunku ręki z zaznaczonymi podziałami (kostki) – 1 pkt.
Sprawdzenie proporcji dla obu podziałów – 0–2 pkt za każdy po 1 pkt.

Zadanie 5.

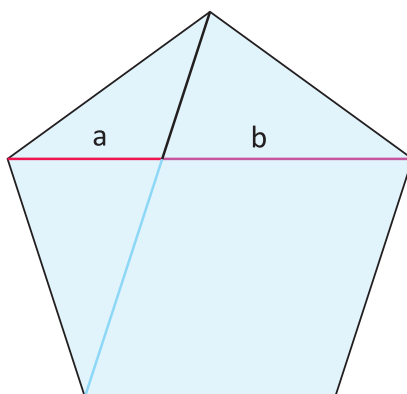
Obliczenia potwierdzające złoty podział w profilu kolegi (koleżanki) – 1 pkt.

Zadanie 6.

Za zauważenie, że w „złotym podziale” są ze sobą boki prostokąta – 1 pkt.
Za potwierdzenie proporcji obliczeniami – 1 pkt.

Zadanie 7.

Konstrukcja pięciokąta – 1 pkt.
Sprawdzenie stosunku długości przekątnej do długości boku pięciokąta potwierdzającego złotą proporcję – 1 pkt.
Sprawdzenie stosunku, w jakim dzielą się przekątne pięciokąta, podobnie potwierdzającego złotą proporcję – 1 pkt.



8. Literatura uzupełniająca, zalecana podręczniki i artykuły

1. Szczepan Jeleński, *Śladami Pitagorasa*

9. Karta pracy ucznia

Złote cięcie – „boska proporcja”

Matematyka, kosmologia, budowa świata roślin i zwierząt, projekty architektoniczne, dzieła sztuki (rzeźba, malarstwo), budowa instrumentów muzycznych oraz kompozycje muzyczne – we wszystkie tych dziedzinach odnaleźć możemy pewien ciąg, dzięki któremu wszystkie one nabierają szczególnych walorów artystycznych. Ciąg ten nazywamy ciągiem Fibonacciego.

Wyrazy tego ciągu obliczamy posługując się wzorem:

$$\begin{cases} F_1 = 1 \\ F_2 = 1 \\ F_n = F_{n-1} + F_{n-2} \end{cases} \quad n - \text{oznacza kolejne liczby naturalne}$$

Z tego wzoru wynika, że pierwszy i drugi wyraz tego ciągu są równe 1. Kolejne wyrazy są sumą dwóch wyrazów poprzednich. Zgodnie z tą definicją trzeci wyraz jest równy 2.

Z ciągiem Fibonacciego związane jest „boskie cięcie” – właśnie tak nazwali starożytni i średniowieczni matematycy złoty podział. Zgodnie z nim budowano budynki (Partenon grecki), powstawały najsłynniejsze rzeźby (Apollo Belwederski z II wieku) i co ciekawe, budowa ciała ludzkiego (dokładniej ciała mężczyzny) podlega także prawom „boskiego cięcia”.

Zasadę złotego cięcia możemy zastosować do podziału odcinka na dwie części. Stosunek złotego podziału odcinka możemy wyrazić słownie:

Cały odcinek tak się ma do swojej większej części, jak większa część do mniejszej.



a – długość dłuższej części odcinka po podziale

b – długość całego odcinka

Ten podział możemy przedstawić w postaci liczby: „boska proporcja” = $\frac{\sqrt{5}-1}{2} = 0,61804...$ (mniejsza część do większej) lub 1,618 ... (większa część do mniejszej)

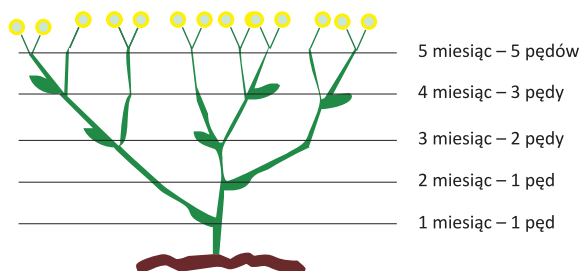
Stosunek kolejnej liczby ciągu Fibonacciego do poprzedniej jest w miarę wzrostu liczb ciągu, bliższy „złotemu podziałowi”.

Zbadaj, powszechność liczb ciągu Fibonacciego oraz „boskiej proporcji”

1. Wypisz piętnaście pierwszych liczb ciągu Fibonacciego:

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

2. Stokrotki, lilie, irysy i wiele różnych kwiatów, mają ilość płatków równą jednej z liczb ciągu Fibonacciego. Oblicz ilość płatków Twojej stokrotki.
Podaj ilość płatków:
3. Zbadaj, czy pędy krwawnika, rośliny mającej właściwości lecznicze, rozrastają się w każdym miesiącu zgodnie z ciągiem Fibonacciego.
Narysuj poniżej schemat rośliny, którą badałeś. Określ liczbę pędów, które w Twojej roślinie wyrosły w kolejnych miesiącach:



4. Ułożenie kostek na palcu ludzkiej ręki jest zgodne ze „złotym podziałem”. Sprawdź słuszność tej tezy w odniesieniu do wybranego palca Twojej ręki. Narysuj schematyczny rysunek.
Punktami podziału palca będą charakterystyczne dwa jego zgięcia. Sprawdź proporcję dla tych dwóch podziałów oddzielnie. Wykonaj potrzebne obliczenia.



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

5. Podział ludzkiej głowy z profilu daje wiele stosunków bliskich „boskiej proporcji”. Sprawdź tę proporcję w profilu Twojego kolegi lub koleżanki. Punkt podziału umieść na wysokości nosa, cały odcinek to odległość od brody do końca czoła, miejsca gdzie zaczynają się włosy.
Przedstaw swoje obliczenia poniżej:

6. Partenon to świątynia w Atenach na Akropolu, której wymiary cechuje „boska proporcja”. Znajdź „złoty podział” w poniższym schemacie Partenonu
Zapisz swoje spostrzeżenia i obliczenia.



7. Wykonaj konstrukcje pięciokąta:
- Narysuj okrąg o środku S.
 - Narysuj średnicę okręgu (oznacz ją literami A, B) i prostopadły do niej promień. Oznacz go CS.
 - Podziel ten promień na dwie połowy. Punkt podziału oznacz literą D.
 - Połącz ze sobą punkty B i D.
 - Narysuj dwusieczną kąta BDS.
 - Narysuj prostą prostopadłą do średnicy przechodzącą przez punkt przecięcia dwusiecznej ze średnicą okręgu. Punkt wspólny prostopadłej i okręgu oznacz literą E. Odcinek BE jest długością boku pięciokąta.
 - Narysuj pięciokąt.
- Sprawdź, czy:
- Stosunek długości przekątnej do długości boku pięciokąta są w „złotej proporcji”.
 - Przekątne tego wielokąta przecinają się w punkcie, który dzieli je w „złoty sposób”.

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
1	Brak kosztów. Rośliny mogą przynieść uczniowie.			
Suma kosztów				

10. Oszacowanie kosztów pracy

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobogodziny pracy (zł)	Koszt
1						
2						
Suma:						

11. Ankieta ewaluacyjna zajęć

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Czy zajęcia były dla Ciebie ciekawe?					
2	Czy słyszałeś wcześniej o „złotym podziale”?					
3	Czy znałeś wcześniej liczby ciągu Fibonnaciego?					
4	Czy temat powszechności występowania liczb tego ciągu w otaczającym nas świecie jest dla Ciebie ciekawy?					
5	Czy lubisz pracować w grupie?					
6	Czy dyskusja w trakcie rozwiązywania zadań jest według Ciebie kształcąca?					

12. Karta samooceny ucznia

- | | |
|--|---------|
| 1. Samodzielnie obliczyłem(łam) liczby ciągu Fibonacciego: | TAK NIE |
| 2. Miałem/-am problem z obliczeniem przyrastających w każdym miesiącu pędów krwawnika: | TAK NIE |
| 3. Znalazłem/-am „złoty podział” w schemacie Partenonu: | TAK NIE |
| 4. Samodzielnie znalazłem „boską proporcję” w ułożeniu kostek na moim palcu: | TAK NIE |
| 5. Nauczyłem(łam) się konstruować pięciokąt foremny: | TAK NIE |
| 6. To była moja pierwsza w życiu prawdziwa konstrukcja: | TAK NIE |
| 7. Zdobytą wiedzę wykorzystam do nauki wielu przedmiotów: | TAK NIE |

25.

WYKRYWANIE CUKRÓW. HYDROLIZA SACHAROZY ORAZ SKROBI

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Chemia	Pochodzenie węglowodorów. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym Uczeń: - wymienia pierwiastki, których atomy wchodzą w skład cząsteczek cukrów; dokonuje podziału cukrów na proste i złożone - podaje wzór sumaryczny glukozy i fruktozy; bada i opisuje właściwości fizyczne glukozy; wskazuje na jej zastosowania - podaje wzór sumaryczny sacharozy; bada i opisuje właściwości fizyczne sacharozy; wskazuje na jej zastosowania; zapisuje równanie reakcji sacharozy z wodą (za pomocą wzorów sumarycznych) - opisuje występowanie skrobi i celulozy w przyrodzie; podaje wzory sumaryczne tych związków; wymienia różnice w ich właściwościach; opisuje znaczenie i zastosowania tych cukrów; wykrywa obecność skrobi w różnych produktach spożywczych
Biologia	Związki chemiczne budujące organizmy oraz pozyskiwanie i wykorzystanie energii Uczeń: - wyróżnia podstawowe grupy związków chemicznych występujących w żywych organizmach (węglowodany, białka, tłuszcze, kwasy nukleinowe, witaminy, sole mineralne) oraz przedstawia ich funkcje Układ pokarmowy i odżywianie się Uczeń: - przedstawia miejsce i produkty trawienia oraz miejsce wchłaniania głównych grup związków organicznych

2. Kształcone kompetencje

- kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo techniczne.

3. Cele zajęć blokowych

- wykonanie próby Tollensa oraz Trommera,
- za pomocą kwasu przeprowadzanie hydrolizy sacharozy,
- za pomocą enzymów przeprowadzanie hydrolizy skrobi.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia:

Uczeń:

- ◆ wykonuje próbe Tollensa i Trommera,
- ◆ przeprowadza reakcję hydrolizy sacharozy oraz skrobi,
- ◆ posługuje się szkłem laboratoryjnym.

5. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk
1	probówki	6szt/grupę
	probówka czysta/odtłuszczona	1 szt./grupę
2	łaźnia z gorącą wodą (czajnik elektryczny)	1 szt.
3	glukoza (najlepiej farmaceutyczna z apteki)	ok. 2 łyżeczki/grupę
4	sacharoza (najlepiej cukier spożywczy)	ok. 2 łyżeczki/grupę
5	skrobia	ok. 1/4 łyżeczki/grupę
6	pisak do szkła	1/grupę
7	statyw do probówek	1/grupę
8	wysoka zlewka lub słoik	1/grupę
9	zlewki o pojemności ok. 100 cm ³ lub kubeczki jednorazowe	2/grupę
10	kubeczek jednorazowy	2/grupę
Inne materiały przygotowane przez nauczyciela		
1	ok. 1,5–2% r-r CuSO ₄	
2	ok. 4–5% r-r AgNO ₃	
3	ok. 8–10% r-r NaOH	
4	ok. 3–5% r-r NH ₃ · H ₂ O	
5	ok. 10% r-r HCl	

6. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki, schematy, fotografie, linki do WWW itp.)	Czas trwania w min
1	Podzielenie uczniów na grupy, przypomnienie przepisów BHP, Regulaminu Pracowni, zaznajomienie z kartami charakterystyk NaOH, AgNO ₃ , CuSO ₄ , NH ₃ · H ₂ O.		15

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

2	zad. 1 Wykonanie próby Tollensa z r-r glukozy i sacharozy.	Nauczyciel przygotowuje amoniakalny r-r tlenku srebra. Jeżeli dysponuje bardzo czystymi próbkami, należy dopilnować aby uczniowie nalali tam r-r glukozy.	15
3	zad 2. Wykonanie próby Trommera z r-r glukozy i sacharozy.	Nauczyciel przygotowuje kompleksowy roztwór wodorotlenku miedzi (II) .	15
4	zad. 3. Przeprowadzenie hydrolizy sacharozy w obecności HCl i skrobi w obecności enzymów obecnych w ślinie.		25
5	Wypełnienie ankiety, posprzątanie stanowiska pracy, umycie szkła laboratoryjnego.		20
Całkowity czas trwania jednostki			90

7. Obudowa do zajęć blokowych

Wskazane jest, aby uczniów podzielić na grupy 2- do 4-osobowe.

Roztworu AgNO_3 należy przygotować tyle, ile potrzeba na dane zajęcia, ewentualnie przechować w butelce z ciemnego szkła.

UWAGA! Amoniakalnego roztworu tlenku srebra nie wolno przechowywać dłuższy czas, bo tworzą się wybuchowe związki srebra! Ewentualny nadmiar roztworu po zajęciach należy zalać roztworem HCl w celu wytrącenia chlorku srebra.

Jeżeli w pracowni nie ma nowej, nieużywanej probówki, można użyć probówki wymytej dokładnie płynem do naczyń (np. Ludwik) i dodatkowo odtłuścić za pomocą NaOH.

Próbę Tollensa można także wykonywać dla produktów hydrolizy sacharozy i skrobi, zrezygnowano z niej (pkt. 4) wyłącznie ze względu na wysoki koszt azotanu(V) srebra. W przypadku, gdy pracownia nie jest zaopatrzona w ten odczynnik, można wykonywać wyłącznie próbę Trommera (pominąć zadanie 2).

Jeżeli do wykonania doświadczeń używamy glukozy aptecznej oraz sacharozy spożywczej, to wskazane jest, aby umożliwić uczniom porównanie smaku obydwu substancji, zaznaczając, że „kosztowanie” tych substancji jest działaniem wyjątkowym i w przyszłości nie wolno bez zgody nauczyciela „próbować” żadnych substancji. Zaznaczyć należy, że glukoza jest „czystości aptecznej” (czystości farmakopealnej) i tylko dlatego można jej skosztować. W karcie pracy nie wspomniano o badaniu smaku substancji celowo, aby w przypadku używania glukozy o nieznannej czystości nie sugerować uczniom badania jej smaku. Wnioskiem z badania smaku obydwu substancji powinno być, że obydwa cukry są słodkie, ale glukoza ma mniej intensywny słodki smak.

Dodatkowo można przeprowadzić próby Tollensa oraz Trommera także z fruktozą.

Zadanie 1.

Przygotowanie amoniakalnego roztworu tlenku srebra – dla jednej grupy (czyli dwóch doświadczeń) – do zlewki należy nalać około 2 cm³ r-r AgNO₃, dodać 1 krople r-r NaOH (wytrąci się osad) oraz tyle roztworu amoniaku, aby rozpuścił się powstający początkowo osad. W jednej zlewce nauczyciel przygotowuje od razu tyle roztworu, ile będzie potrzeba, mnożąc powyższy przepis przez liczbę grup uczniowskich. Wykonanie tego roztworu powinno się odbyć w formie pokazu w trakcie zajęć. Uwaga – jak już wspomniano – roztworu tego nie wolno przechowywać! Otrzymany roztwór należy równomiernie rozdzielić pomiędzy grupy uczniowskie, dolewając go do przygotowanych przez uczniów probówek.

Reakcja Tollensa – jeżeli probówka nie będzie czysta, srebro może nie wydzielić się na ściankach naczynia, tylko w formie ciemnego koloidu/osadu – to też jest obserwacja i dowód na redukujące działanie glukozy. Wniosek – glukoza ma działanie redukujące a sacharoza nie.

Zadanie 2.

Przygotowanie kompleksowego roztworu wodorotlenku miedzi (II) – dla jednej grupy (czyli czterech doświadczeń) – do zlewki należy nalać około 1 cm³ r-r CuSO₄, i dodawać r-r NaOH tyle, aby rozpuścił się powstający początkowo osad (powstaje rozpuszczalny tetrahydroksomiedzian (II) sodu – Na₂[Cu(OH)₄]). Uwaga, w zależności od użytych stężeń może być potrzebne nawet kilka cm³ r-r NaOH, nie należy się obawiać użycia nadmiaru zasady, a nawet jest to wskazane). W jednej zlewce nauczyciel przygotowuje od razu tyle roztworu, ile będzie potrzeba, mnożąc powyższy przepis przez liczbę grup uczniowskich. Do każdego doświadczenia nalewamy uczniom do probówek ok. 2 cm³ przygotowanego roztworu. W probówce z glukozą będą zachodzić barwne reakcje. Początkowo roztwór zrobi się żółty, a następnie powinien przybrać barwę brunatno-czerwoną. W trakcie tej reakcji, oprócz czerwonego tlenku miedzi (I), mogą powstawać również inne związki. Niekiedy udawało się zaobserwować na ściankach probówki bardzo cienką warstwę metalicznej miedzi. Jeżeli roztwór zrobi się czarny, to znaczy, że w probówce znajdował się nierozpuszczony do końca osad Cu(OH)₂, który rozłożył się do czarnego tlenku miedzi(II) i próbę należy powtórzyć dodając większą ilość r-r NaOH. Przy badaniu produktów hydrolizy sacharozy (reakcja z HCl), jeżeli po dodaniu odczynnika Trommera pojawi się koloidalna zawiesina wodorotlenku miedzi (II), należy dodać roztwór NaOH aż do rozpuszczenia koloidu.

Zadanie 3.

Wyjaśniamy, że próba Tollensa jest kosztowna (ze względu na związki srebra), i dlatego w dalszych doświadczeniach wykonujemy wyłącznie próbę Trommera, aczkolwiek można wykonywać także próbę Tollensa, gdy pozwala na to czas, oraz gdy pozostał nieużyty amoniakalny roztwór srebra. Enzymy zawarte w ślinie najlepiej działają w temperaturze ciała ludzkiego, we wrzątku ulegają rozkładowi. Już w trakcie prowadzenia hydrolizy sacharozy, uczniowie powinni rozpocząć przygotowywanie roztworu skrobi.



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Na końcu zajęć bardziej dociekliwym uczniom można powiedzieć, że jest kilka cukrów oprócz glukozy, posiadających właściwości redukujące np. fruktoza i maltoza (pierwszym produktem hydrolizy skrobi jest maltoza).

8. Uwagi

Jeżeli w pracowni nie ma Kart Charakterystyk Substancji Niebezpiecznych, można je pobrać ze stron internetowych producentów, np.: <http://www.poch.com.pl/1/karty-charakterystyk,0,0>



9. Karta pracy ucznia

Drogi Uczniu!

Dzisiaj na zajęciach poznasz kilka właściwości cukrów. Dowiesz się także, czym różni się cukier kuchenny od glukozy. Poznasz metody chemiczne odróżniania ich od siebie, oraz metody jakimi można przeprowadzić reakcje chemiczną, by z jednego otrzymać drugi. Dowiesz się także, co dzieje się z niektórymi cukrami w twoim organizmie po ich zjedzeniu.

Na początek garść istotnych informacji:

Glukoza – to monosacharyd, czyli cukier prosty, jego wzór chemiczny to $C_6H_{12}O_6$. Cukier ten jest podstawowym materiałem energetycznym u większości organizmów żywych. Służy także jako materiał do syntezy innych substancji w organizmach żywych. Produkowany jest przez rośliny w procesie fotosyntezy. Identyczny wzór chemiczny (sumaryczny) ma cukier fruktoza, różni się ona od glukozy ułożeniem poszczególnych atomów w cząsteczce.

Sacharoza – to cukier, który na pewno znajduje się w kuchni u Ciebie w domu, dlatego nazywamy go czasami cukrem kuchennym. Jego wzór chemiczny to $C_{12}H_{22}O_{11}$, należy on do tzw. dwucukrów (disacharydów), ponieważ składa się z połączonych ze sobą glukozy i fruktozy.

Skrobia – to wielocukier, składający się z bardzo wielu (nawet powyżej 300) połączonych ze sobą cząsteczek glukozy.

Na dzisiejszych zajęciach najważniejsza są dla Ciebie są dwie informacje, które sprawdzisz doświadczalnie:

- 1) glukoza ma właściwości redukujące, a sacharoza ich nie posiada,
- 2) sacharozę pod wpływem kwasu można rozłożyć na glukozę (dodatkowo powstaje jeszcze fruktoza) a proces ten nazywamy hydrolizą,
- 3) enzymy zawarte w ślinie rozkładają (hydrolizują) skrobie na cukry posiadające właściwości redukujące,
- 4) zajście reakcji Tollensa oraz Trommera świadczy o obecności w roztworze cukru o właściwościach redukujących np. glukozy.

Ćwiczenie 1.

Badanie rozpuszczalności glukozy i sacharozy. Przeprowadzenie reakcji Tollensa (próby lustra srebrnego).

- a) Przygotowanie roztworów glukozy i sacharozy.

Opisz pisakiem dwie zlewki (pierwsza-glukoza, druga-sacharoza) do pierwszej nasyp łyżeczkę glukozy, do drugiej łyżeczkę sacharozy. Do obydwu zlewek dolej po ok. 25 cm³ wody destylowanej. Zamieszaj, ale pamiętaj, nie wolno ci zanieczyścić jednego roztworu drugim. Czy obie substancje rozpuszczają się w wodzie? Poniżej zapisz, co zaobserwowałeś.

.....

- b) Weź dwie probówki i naley do nich po ok. 1 cm³ (ta objętość odpowiada mniej więcej wysokości 1 cm od dna probówki) przygotowanych roztworów. Probówki opisz pisakiem. Poproś nauczyciela, aby dołał Ci do każdej z probówek amoniakalnego roztworu tlenku srebra. Zanurz obie probówki do naczynia z gorącą wodą i obserwuj zmiany. Poniżej zapisz, co zaobserwowałeś.

- ◆ Probówka z glukozą
- ◆ Probówka z sacharozą
- ◆ Wniosek ma właściwości redukujące.

Ćwiczenie 2.

Przeprowadzenie reakcji Trommera.

Weź dwie probówki i naley do nich po ok. 1 cm³ (ta objętość odpowiada mniej więcej wysokości 1 cm od dna probówki) przygotowanych roztworów glukozy i sacharozy. Opisz je pisakiem. Poproś nauczyciela, aby dołał Ci do każdej z probówek kompleksowego roztworu wodorotlenku miedzi(II). Następnie zanurz obie probówki do zlewki z gorącą wodą i obserwuj zachodzące zmiany.

- ◆ Probówka z glukozą
- ◆ Probówka z sacharozą
- ◆ Wniosek ma właściwości redukujące.

Ćwiczenie 3.

Przeprowadzenie reakcji hydrolizy sacharozy oraz skrobi. Sprawdzenie za pomocą reakcji Trommera, czy produkty rozkładu tych cukrów mają właściwości redukujące.

Do probówki naley około 1 cm³ roztworu sacharozy i poproś nauczyciela, aby dodał do niej 1 cm³ roztworu kwasu solnego. Probówkę opisz i zanurz do zlewki z gorącą wodą. Powinna tam poleżeć, przez co najmniej 10 min. Następnie wykonaj reakcję Trommera. Obserwację i wniosek zapisz poniżej.

- ◆ Obserwacja
- ◆ Wniosek

A teraz sporządź kleik skrobiowy – ok. 1/4 łyżeczki skrobi zalej ok. 50 cm³ gotujące wody i dokładnie wymieszaj. Następnie gotowy kleik skrobiowy ostudź w zlewce z zimną wodą.

Teraz wybierzcie spośród siebie ochotnika, który napluje do jednorazowego kubeczka (wystarczy pół łyżeczki śliny). Dolejcie następnie do kubeczka około 1 cm³ ostudzonego roztworu skrobi. Dokładnie zamieszajcie roztwór, potrząsając kubeczkiem i przelejcie zawartość do opisanej probówki. Zanurzcie ją do zlewki z ciepłą wodą (uwaga – ciepłą, nie – gorącą). Powinna tam poleżeć przez około 10 minut.

W ślinie znajduje się wiele enzymów trawiennych, w tym także amylaza. Wywołują one rozkład skrobi do dwucukrów i cukrów prostych. Zastanów się i napisz poniżej, dlaczego probówkę z enzymami zawartymi w ślinie umieściłeś w zlewce z ciepłą wodą (a nie np. z wrzątkiem).

.....

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Wykonaj teraz reakcję Trommera z roztworem zawierającym skrobię z enzymami. Dla porównania możesz wykonać także reakcję z kleikiem skrobiowym bez enzymów. Obserwacje i wnioski zapisz poniżej.

- ◆ Obserwacja
- ◆ Wniosek

Zapamiętaj! Ani sacharoza, ani skrobia nie mają właściwości redukujących, natomiast glukoza je posiada!

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk	Cena jednostkowa (zł)	Cena łączna (zł)
1	zlewka	2	7	14
2	probówki	6	4	24
3	azotan(V) srebra	0,25g	6	1,5
4	siarczan(VI) miedzi(II)	0,3 g	2	0,60
Suma kosztów				39,60

Oszacowanie kosztów pracy

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobogodziny pracy (zł)	Koszt (zł)
1	Wykonanie próby Tollensa.	0,25	2	0,5	15	7,50
2	Przeprowadzenie próby Trommera.	0,25	2	0,5	15	7,50
3	Przeprowadzenie hydroлізу i próby Trommera.	0,42	2	0,84	15	12,60
4	Przygotowanie i posprzątanie stanowiska.	0,33	2	0,66	15	9,90
Suma:						37,50

Zaproponuj, w jaki sposób można zmniejszyć koszty eksperymentu:

10. Ankieta ewaluacyjna zajęć

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Czy uważasz ze zajęcia były interesujące?					
2	Czy pamiętasz, jakie właściwości (barwa, rozpuszczalność w wodzie, smak) posiada glukoza i sacharoza?					
3	Czy myślisz, że ćwiczenie, jakie dzisiaj wykonałeś, pomoże ci w lekcji dotyczącej cukrów?					
4	Czy pamiętasz na czym polega próba Tollensa i Trommera, oraz z jakimi cukrami zachodzi?					
5	Czy potrafisz powiedzieć, gdzie u człowieka rozpoczyna się trawienie skrobi i jaki czynnik je wywołuje?					

11. Karta samooceny ucznia

Uważam, że mój wkład w pracę grupy był:	bardzo duży, duży, średni, mały, bardzo mały
Ćwiczenia wykonywałem(am) zgodnie z instrukcją	zawsze, prawie zawsze, rzadko, nigdy
Współpraca z koleżankami i kolegami w grupie układała mi się:	bardzo dobrze, dobrze, normalnie, źle, bardzo źle



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



**Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego**



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



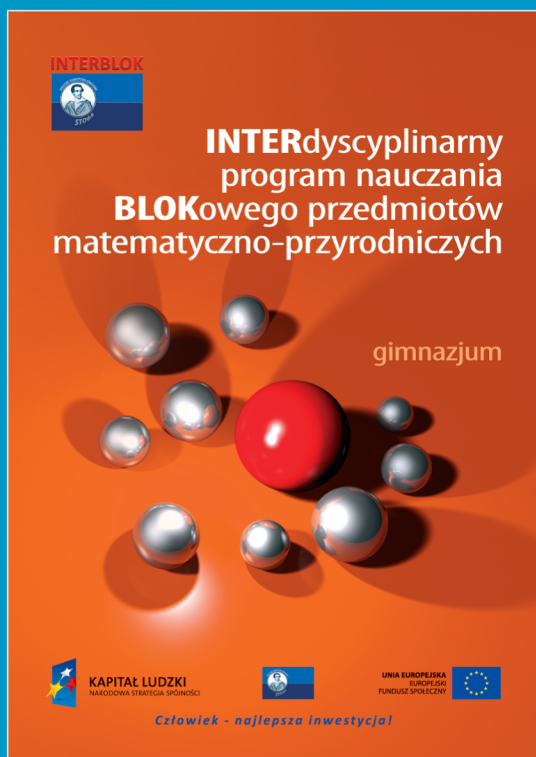
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



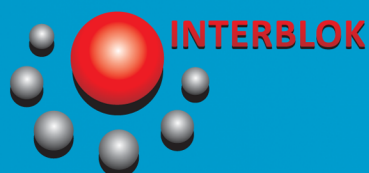
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



**Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego**



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Realizator Projektu

Samodzielne Koło Terenowe nr 64
Społecznego Towarzystwa Oświatowego
31-058 Kraków, ul. Stradomska 10
Tel: 12 422 67 16; Fax: 12 421 67 45
www.sto64.krakow.pl

Publikacja dystrybuowana bezpłatnie

ISBN 978-83-7267-551-4



9 788372 675514 >