

INTERBLOK



Scenariusze interdyscyplinarnych zajęć blokowych

ROZWIĄZYWANIE
PROBLEMÓW
BADAWCZYCH
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

Rozwiązywanie problemów badawczych



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 Programu:

Zdzisław Bednarek, Halina Bochniak, Małgorzata Grabis, Anna Korska, Krzysztof Kozak, Wojciech M. Kwiatek, Jadwiga Mazur, Władysława Sikora, Marcin Stobiński, Jacek Ślósarz, Agata Twardowska, Iwo Wroński

Recenzenci Programu:

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: 928-83-7267-552-1

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

Propozycje problemów badawczych do samodzielnego rozwiązania przez ucznia

Lp.	Klasa	Miesiąc	Temat zajęć blokowych
26	2	wrzesień	Od jakich czynników zależy wielkość kropli?
27	2	wrzesień	Z wielokątów foremnych, różnych kształtów zaprojektuj wzory posadzek.
28	2	wrzesień	Jakie czynniki mogą wpływać na energię i zdolność kiełkowania nasion?
29	2	październik	Jak zmienia się opór elektryczny roztworów soli w zależności od ich stężenia?
30	2	październik	Gaśnica MacGyvera.
31	2	październik	Czy łatwo jest stworzyć wiarygodną ankietę?
32	2	listopad	Jak zbudować model wulkanu, z którego wypływa lava?
33	2	listopad	Falownica
34	2	listopad	Jaka jest zawartość (w mg) witaminy C w soku owocowym?
35	2	grudzień	Model wywierzyśka.
36	2	grudzień	Czy można barwić tkaniny barwnikami naturalnymi?
37	2	styczeń	W jaki sposób można przedstawić deformacje skalne za pomocą modelu?
38	2	styczeń	Akustyczny wzmacniacz dźwięku.
39	2	luty	Z jakich dwóch soli składa się tzw. kamień kotłowy?
40	2	luty	Sprawdź doświadczalnie, czy dieta wegetariańska dostarcza organizmowi wszystkich potrzebnych składników odżywczych.
41	2	luty	Napełnij 3 balony gazem, stosując za każdym razem inną metodę napełniania.
42	2	marzec	Elektryczny wykrywacz drgań.
43	2	marzec	Praktyczne zastosowanie zapisu dwójkowego liczb.
44	2	marzec	Jaka jest twardość wody z kranu.
45	2	kwiecień	W jaki sposób można określić szerokość geograficzną miejsca obserwacji?
46	2	kwiecień	Ziemia – Księżyc – Słońce, co wynika z takiego sąsiedztwa?
47	2	kwiecień	Czy „jednym posunięciem” da się rozwiązać wszystkie układy dwóch równań liniowych?
48	2	maj	Luneta Galileusza.
49	2	maj	Praktyczne zastosowanie twierdzenia Talesa.
50	2	maj	Wykaż eksperymentalnie, w jaki sposób średnica naczyń wpływa na transport wody w tkance roślin naczyniowych.

26.

OD JAKICH CZYNNIKÓW ZALEŻY WIELKOŚĆ KROPLI?

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Matematyka	Statystyka opisowa i wprowadzenie rachunku prawdopodobieństwa Uczeń: interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów
Fizyka	Ruch prostoliniowy i siły Uczeń: - posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego Właściwości materii 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 - opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego na wybranym przykładzie
Chemia	Woda i roztwory wodne Uczeń: prowadzi obliczenia z wykorzystaniem pojęć: stężenie procentowe, masa substancji, masa rozpuszczalnika, masa roztworu, gęstość; oblicza stężenie procentowe roztworu nasyconego w danej temperaturze (z wykorzystaniem wykresu rozpuszczalności)

2. Kształcone kompetencje

- kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne.

3. Cele zajęć blokowych

- doświadczalne wyznaczenie wielkości (objętości) kropli różnych substancji, przy użyciu różnych zakraplaczy.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- otrzymuje roztwór o określonym stężeniu,
- planuje eksperyment,
- wyciąga wnioski z przeprowadzonych eksperymentów,
- posługuje się sprzętem i szkłem laboratoryjnym.

5. Przykładowe rozwiązania

Uczniowie powinni być podzieleni na grupy 2 lub 3 osobowe. Poniżej przedstawiono wykaz pomocy dla jednej grupy.

1. Wykaz pomocy dydaktycznych dla jednej grupy uczniów

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk
1	cylinder miarowy (o możliwie małej objętości)	1
2	waga	1
3	chlorek sodu	2 g
4	zakraplacze	2
5	woda destylowana (w zlewce)	30 cm ³
6	płyn do mycia naczyń (np. Ludwik)	2 krople
7	gliceryna (w zlewce lub kubeczku)	3 cm ³
8	zlewka lub kubeczek	2
9	kalkulator	1

2. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela	Czas trwania w min
1	Podzielenie uczniów na grupy, przypomnienie przepisów BHP, Regulaminu Pracowni.		10
2	Przygotowanie r-r NaCl.		10
3	Zbadanie kropli wody destylowanej.		12
4	Zbadanie kropli wody destylowanej z płynem do mycia naczyń.		12
5	Zbadanie kropli 20% NaCl.		12
6	Zbadanie kropli gliceryny.		10
7	Wnioski i pytanie teoretyczne o wpływ grawitacji.		10
8	Kalkulacja kosztów, ankiety, sprzątanie.		12
Całkowity czas trwania jednostki			90



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Na poniższych zdjęciach przedstawiono kilka rodzajów zakraplaczy. Wskazane jest, aby każda z grup, przeprowadzających eksperyment, posiadała co najmniej 2 różne zakraplacze. W przypadku niektórych z nich (zintegrowany z butelką oraz kapilarny) nie jest możliwe wykonanie eksperymentu z gliceryną (zbyt wysoka gęstość i lepkość) – uczniowie sami powinni dojść do tego wniosku.

Uczniowie mogą dokonywać pomiarów, wkraplając ciecz do cylindra miarowego licząc krople, a następnie odczytać objętość wkroplonej cieczy (np. 1 lub 2 cm³). Dzieląc wkroploną objętość przez liczbę kropel, otrzymają objętość 1 kropli. Zamiast cylindra miarowego można użyć strzykawki z podziałką w ml (bez tłoczka, z zatkanym „dziubkiem” np. za pomocą plasteliny). Drugą metodą jest wkraplanie do naczynia umieszczonego na wadze. Obliczenia są podobne, jednakże należy przeliczyć masę cieczy na objętość, z wykorzystaniem gęstości. Każdy pomiar powinien być powtarzany co najmniej 2- lub 3-krotnie, a następnie uczniowie powinni obliczyć średnią wielkość kropli dla danej cieczy i zakraplacza.

Uwaga, jeżeli do pomiarów będzie wykorzystany cylinder miarowy, należy zwrócić uwagę na różne kształty menisków cieczy. Uważać należy, aby nie zanieczyścić detergentem pozostałych roztworów – zakraplacz musi być dokładnie wypłukany.

W podsumowaniu części doświadczalnej uczniowie powinni dojść do wniosków, że:

- wielkość kropli zależy od zakraplacza (dokładniej od powierzchni kontaktu kropli z zakraplaczem),
- od rodzaju cieczy, a dokładniej, przede wszystkim, od napięcia powierzchniowego (płyn do mycia naczyń obniża napięcie powierzchniowe) a także od gęstości cieczy.

W ostatniej części znajdują się jeszcze dwa pytania, udzielenie odpowiedzi na nie uzmysłowi uczniom, że wielkość kropli zależy również od wielkości siły grawitacji, np. w kosmosie może uzyskać bardzo duże krople.





6. Karta pracy ucznia

Drogi Uczniu!

Twoim dzisiejszym zadaniem będzie zmierzenie, jaką objętość zajmuje kropla i od jakich parametrów wielkość tej kropli zależy. Z kroplami masz do czynienia bardzo często np. obserwując opady deszczu, odmierzając różne substancje (np. leki, witaminy czy aromaty spożywcze przy pieczeniu ciasta). W chemii bardzo wiele substancji dodaje się kroplami. Cecha charakterystyczną kropli jest, iż z pewnym przybliżeniem, krople tej samej substancji, wytwarzane w tych samych warunkach, są zawsze tej samej wielkości.

Wszystkie potrzebne odczynniki oraz szkło laboratoryjne zostały przygotowane przez nauczyciela i masz je teraz przed sobą, na stole.

Na dzisiejszych zajęciach, za pomocą kroplomierza, będziesz mierzył objętość kropli następujących substancji:

nazwa substancji	przybliżona gęstość
woda destylowana	1,00g/cm ³
woda destylowana z odrobiną płynu do mycia naczyń w celu zmniejszenia napięcia powierzchniowego	1,00 g/cm ³
20% wodny roztwór chlorku sodu	1,15g/cm ³
gliceryna	1,26g/cm ³

Roztwór 20% chlorku sodu musisz przygotować samodzielnie.

Wystarczy, jeśli sporządzisz 10 gramów takiego roztworu.

Przedyskutuj z nauczycielem, w jaki sposób zamierzasz przeprowadzić doświadczenia. Wyniki pomiarów i obliczenia odnotowywuj poniżej.

1) Opisz schematycznie sposób przygotowania roztworu chlorku sodu.

2) Badanie wielkości kropli wody destylowanej.

Objętość kropli z zakraplacza pierwszegocm³,

Objętość kropli z zakraplacza drugiegocm³,



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

3) Badanie wielkości kropli wody destylowanej z płynem do mycia naczyń.

Objętość kropli z zakraplacza pierwszegocm³,

Objętość kropli z zakraplacza drugiegocm³,

4) Badanie wielkości kropli 20% wodnego roztworu chlorku sodu.

Objętość kropli z zakraplacza pierwszegocm³,

Objętość kropli z zakraplacza drugiegocm³,

5) Badanie wielkości kropli gliceryny.

Objętość kropli z zakraplacza pierwszegocm³,

Objętość kropli z zakraplacza drugiegocm³,

Wnioski z przeprowadzonych doświadczeń:

Objętość kropli zależy od:

-
-
-

6) Wyobraź sobie, że znajdujesz się w windzie, która porusza się w górę ruchem jednostajnie przyspieszonym, o wartości przyspieszenia równej wartości przyspieszenia ziemskiego $g = 9,81 \text{ m/s}^2$. Czy krople uzyskane w tak poruszającej się windzie będą mniejsze, czy większe od tych, które otrzymywałeś dzisiaj w pracowni?

.....

Teraz wyobraź sobie, że winda zaczyna swobodnie spadać, a więc porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym o wartości przyspieszenia równej wartości przyspieszenia ziemskiego $g = 9,81 \text{ m/s}^2$. Jakiej wielkości krople uda Ci się teraz uzyskać? Będą większe czy mniejsze?

.....

Wniosek, wielkość kropli zależy również od

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Kalkulacja kosztów wykonania eksperymentu

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk	Cena jednostkowa (zł)	Cena łączna (zł)
Suma kosztów				

Oszacowanie kosztów pracy

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobogodziny pracy (zł)	Koszt (zł)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
Suma:						

7. Ankieta ewaluacyjna zajęć

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Czy uważasz ze zajęcia były interesujące?					
2	Czy były zadania z wykonaniem których miałeś duży problem?					
3	Czy któreś z zadań było dla Ciebie nie zrozumiałe?					
4	Czy potrafiłbyś wymienić czynniki od jakich zależy wielkość kropli cieczy?					

8. 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

27.

Z WIELOKĄTÓW FOREMNYCH, RÓŻNYCH KSZTAŁTÓW ZAPROJEKTUJ WZORY POSADZEK.

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Matematyka	Figury płaskie Uczeń: ♦ rozpoznaje wielokąty foremne i korzysta z ich podstawowych własności
Informatyka	Opracowywanie za pomocą komputera rysunków, tekstów, danych liczbowych, motywów, animacji, prezentacji multimedialnych Uczeń: ♦ przy użyciu edytora grafiki tworzy kompozycje z figur, fragmentów rysunków i zdjęć, umieszcza napisy na rysunkach, tworzy animacje, przekształca formaty plików graficznych

2. Kształcone kompetencje

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

3. Cele zajęć blokowych

- ♦ budowa modeli matematycznych w konkretnych sytuacjach,
- ♦ wykorzystanie wiedzy matematycznej w sytuacjach z życia codziennego.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ♦ rozpoznaje wśród figur wielokątów foremnych,
- ♦ oblicza miary kątów w różnych wielokątach foremnych,
- ♦ wyciąga wnioski z przeprowadzonych doświadczeń,
- ♦ pracuje w grupie, przedstawia własne racje i słucha innych osób,
- ♦ rozwija umiejętności umysłowe i poszerza własne zainteresowania.

5. Przykładowe rozwiązanie nr 1

1. Wykaz pomocy dydaktycznych dla jednej grupy uczniów

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk
1	wycięte z papieru trójkąty równoboczne (w trzech kolorach po 15 w każdym)	45
2	wycięte z papieru kwadraty (w dwóch kolorach po 15 w każdym)	30
3	wycięte z papieru sześciokąty foremne (w dwóch kolorach po 15 w każdym)	30
4	wycięte z papieru ośmiokąty foremne (w dwóch kolorach po 15 w każdym)	30
5	wycięte z papieru pięciokąty foremne (w jednym kolorze)	5
6	wycięte z papieru dwunastokąty foremne (w jednym kolorze)	5
7	aparat fotograficzny	1
8	komputer z drukarką	1

2. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
1	Rozdanie materiałów uczniom.	Karty pracy i wycięte wielokąty.	1
2	Podział uczniów na grupy.		1
3	Ułożenie pierwszej posadzki.	Praca w grupach 2 osobowych.	15
4	Schemat projektu i odpowiedź na pyt. 2.	Praca indywidualna.	5
5	Ułożenie posadzki drugiej.	Praca w grupach 2 osobowych.	15
6	Schemat projektu i odpowiedź na pyt. 4.	Praca indywidualna.	5
7	Ułożenie posadzki trzeciej.	Praca w grupach 2 osobowych.	15
8	Schemat projektu i odpowiedź na pyt. 6.	Praca indywidualna.	5
9	Ułożenie posadzki czwartej.	Praca w grupach 2 osobowych.	15
10	Schemat projektu i odpowiedź na pyt. 8.	Praca indywidualna.	5
11	Odpowiedź na pytanie 9 z uzasadnieniem.	Praca w grupach 2 osobowych.	10
12	Oddanie kart pracy nauczycielowi.		1
Całkowity czas trwania jednostki			90



Karta pracy ucznia

Posadzkowanie

Do Twojej dyspozycji są figury foremne: trójkąty równoboczne, kwadraty, sześciokąty i ośmiokąty w różnych kolorach. Wszystkie figury mają równe boki.

1. Ułóż posadzkę, składającą się z trójkątów równobocznych i sześciokątów. Wzór każdej posadzki musi być regularny, tzn. podana kombinacja figur musi się zawsze powtarzać. Pamiętaj, w projekcie posadzki nie mogą pojawić się dziury. Przedstaw poniżej, na schematycznym rysunku, projekt swojej posadzki.
2. Ile figur zapełnia przestrzeń wokół każdego punktu w Twoim projekcie?
3. Teraz masz do dyspozycji kwadraty i ośmiokąty. Zaprojektuj posadzkę składającą się tylko z tych figur. Poniżej przedstaw projekt Twojej posadzki.
4. Ile figur zapełnia przestrzeń wokół każdego punktu w tym projekcie?
5. Tym razem masz do dyspozycji trójkąty i kwadraty. Zaprojektuj posadzkę. Podobnie jak wcześniej, pokaż ją na schematycznym rysunku.
6. Jaka ilość figur zapełnia przestrzeń wokół każdego punktu w Twoim projekcie?
7. Teraz z trójkątów, kwadratów i sześciokątów zaprojektuj nową posadzkę. Schemat projektu narysuj poniżej.
8. Ile figur zapełnia tym razem przestrzeń wokół każdego punktu?
9. Odpowiedz na pytanie:
Ile figur foremnych może zapełniać płaszczyznę wokół każdego punktu tak, aby w projekcie posadzki, składającej się tylko z takich figur, nie było pustych miejsc (dziur)? Odpowiedź uzasadnij.

Możesz skorzystać ze wzoru na obliczanie kąta w wielokącie foremnym: $\frac{(n-2) \cdot 180^\circ}{n}$.

Uwaga!!!

Do dokumentowania wykonanych projektów posadzek możesz użyć aparatu fotograficznego. Zdjęcia projektów wydrukuj i dołącz do karty pracy.



Kalkulacja kosztów wykonania eksperymentu

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
Suma kosztów				

Oszacowanie kosztów pracy

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobo-godziny pracy (zł)	Koszt
1						
2						
3						
Suma:						

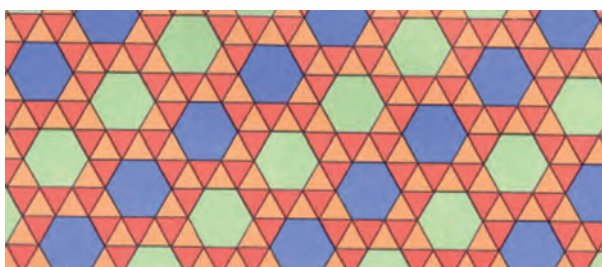
1. Kryteria oceniania pracy uczniów

KRYTERIUM OCENIANIA – KARTA DLA NAUCZYCIELA

Posadzkowanie

Zadanie 1.

Prawidłowy wzór posadzki (przykład):



Fot. Małgorzata Grabis

Pełny wzór posadzki – **1 pkt**

Posadzka z pustymi miejscami (dziurami) – **0 pkt**

Zadanie 2.

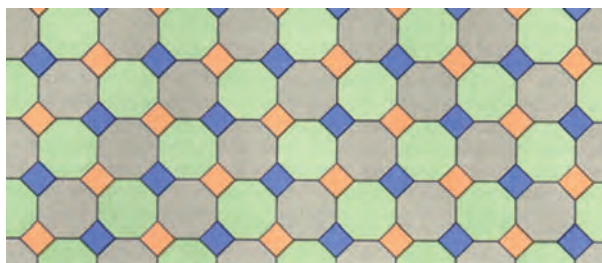
Podanie prawidłowej ilości figur stykających się wokół każdego punktu (na powyższym projekcie – 5 figur) – **1 pkt**

Brak odpowiedzi lub odpowiedź błędna – **0 pkt**

Za błędą uznajemy także taką odpowiedź, kiedy wokół różnych punktów w projekcie posadzki, uczeń otrzyma różną liczbę stykających się ze sobą figur.

Zadanie 3.

Prawidłowy wzór posadzki (przykład):



Fot. Małgorzata Grabis

Pełny wzór posadzki – **1 pkt**

Posadzka z pustymi miejscami (dziurami) – **0 pkt**



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Zadanie 4.

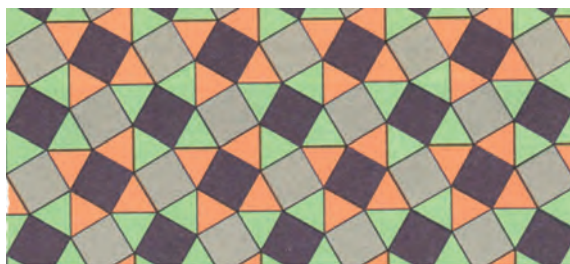
Podanie prawidłowej ilości figur stykających się wokół każdego punktu (na powyższym projekcie – 3 figury) – **1 pkt**

Brak odpowiedzi lub odpowiedź błędna – **0 pkt**

Za błędną uznajemy także taką odpowiedź, kiedy wokół różnych punktów w projekcie posadzki, uczeń otrzyma różną liczbę, stykających się ze sobą, figur.

Zadanie 5.

Prawidłowy wzór posadzki (przykład):



Fot. Małgorzata Grabis

Pełny wzór posadzki – **1 pkt**

Posadzka z pustymi miejscami (dziurami) – **0 pkt**

Zadanie 6.

Podanie prawidłowej ilości figur, stykających się wokół każdego punktu (na powyższym projekcie – 5 figur) – **1 pkt**

Brak odpowiedzi lub odpowiedź błędna – **0 pkt**

Za błędną uznajemy także taką odpowiedź, kiedy wokół różnych punktów w projekcie posadzki, uczeń otrzyma różną liczbę stykających się ze sobą figur.

Zadanie 7.

Prawidłowy wzór posadzki (przykład):



Fot. Małgorzata Grabis

Pełny wzór posadzki – **1 pkt**

Posadzka z pustymi miejscami (dziurami) – **0 pkt**



Zadanie 8.

Podanie prawidłowej ilości figur, stykających się wokół każdego punktu (na powyższym projekcie – 4 figury) – **1 pkt**

Brak odpowiedzi lub odpowiedź błędna – **0 pkt**

Za błędną uznajemy także taką odpowiedź, kiedy wokół różnych punktów w projekcie posadzki, uczeń otrzyma różną liczbę stykających się ze sobą figur.

Zadanie 9.

Prawidłowa odpowiedź na pytanie: w każdym punkcie płaszczyzny, w projektach posadzek złożonych tylko z wielokątów foremnych może stykać się ze sobą od 3 do 6 figur.

Podanie prawidłowej odpowiedzi – **1 pkt**

Brak odpowiedzi – **0 pkt**

Uzasadnienie odpowiedzi:

$$\text{Kąt w pięciokącie foremnym: } \alpha_1 = \frac{(n-2) \cdot 180^\circ}{n} = \frac{3 \cdot 180^\circ}{5} = 3 \cdot 36^\circ = 108^\circ$$

$$\text{Kąt w trójkącie równobocznym: } \alpha_2 = 60^\circ$$

$$\text{Kąt w kwadracie: } \alpha_3 = 90^\circ$$

$$\text{Kąt w sześciokącie foremnym: } \alpha_4 = \frac{4 \cdot 180^\circ}{6} = 4 \cdot 30^\circ = 120^\circ$$

$$\text{Kąt w ośmiokącie foremnym: } \alpha_5 = \frac{6 \cdot 180^\circ}{8} = \frac{3}{4} \cdot 180^\circ = 3 \cdot 45^\circ = 135^\circ$$

$$\text{Kąt w dwunastokącie foremnym: } \alpha_6 = \frac{10 \cdot 180^\circ}{12} = \frac{5}{6} \cdot 180^\circ = 5 \cdot 30^\circ = 150^\circ$$

Suma kątów wszystkich wielokątów stykających się w każdym punkcie posadzki, musi być równa 360° .

Z różnych kombinacji kątów wielokątów foremnych wynika, że w każdym jednym punkcie posadzki może spotykać się od 3 do 6 figur.

Uczniowie mogą podać kombinacje możliwych wielokątów foremnych:

1. trójkąty, dwunastokąty i dwunastokąty,
2. kwadraty, sześciokąty i dwunastokąty,
3. kwadraty, ośmiokąty i ośmiokąty,
4. sześciokąty, sześciokąty i sześciokąty,
5. trójkąty, trójkąty, sześciokąty, sześciokąty,
6. trójkąt, kwadrat, kwadrat, sześciokąt,
7. cztery kwadraty,
8. trójkąt, trójkąt, trójkąt, kwadrat, kwadrat,
9. cztery trójkąty, sześciokąt,
10. sześć sześciokątów.

Każde poprawne uzasadnienie (jedna lub kilka kombinacji z uzasadnieniem sumy kątów w wybranej kombinacji) – **1 pkt**

Brak uzasadnienia – **0 pkt**

6. Przykładowe rozwiązania nr 2

1. Wykaz pomocy dydaktycznych dla jednej grupy uczniów

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk
1	komputer z edytorem tekstu	1 na grupę 2 osobową
2	komputer z drukarką	1

2. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
1	Rozdanie materiałów uczniom.	Karty pracy i wycięte wielokąty.	1
2	Podział uczniów na grupy.		1
3	Ułożenie pierwszej posadzki.	Praca w grupach 2 osobowych.	15
4	Schemat projektu i odpowiedź na pyt. 2.	Praca indywidualna.	5
5	Ułożenie posadzki drugiej.	Praca w grupach 2 osobowych.	15
6	Schemat projektu i odpowiedź na pyt. 4.	Praca indywidualna.	5
7	Ułożenie posadzki trzeciej.	Praca w grupach 2 osobowych.	15
8	Schemat projektu i odpowiedź na pyt. 6.	Praca indywidualna.	5
9	Ułożenie posadzki czwartej.	Praca w grupach 2 osobowych.	15
10	Schemat projektu i odpowiedź na pyt. 8.	Praca indywidualna.	5
11	Odpowiedź na pytanie 9 z uzasadnieniem.	Praca w grupach 2 osobowych.	10
12	Oddanie kart pracy nauczycielowi.		1
Całkowity czas trwania jednostki			90

7. Uwagi

Jeżeli posadzki mają inne, niż powyższe, wzory i spełniają warunki polecenia, tzn. w projektach brak pustych miejsc oraz kombinacje figur powtarzają się, za projekty przyznajemy maksymalną ilość punktów.

Gdyby kombinacje figur foremnych nie były regularne, możliwości byłoby nieskończenie dużo. Przy założeniach zawartych w zadaniu będzie ich 10. Wszystkie wymienione powyżej.

8. Literatura uzupełniająca, zalecana podręczniki i artykuły

Szczepan Jeleński „Śladami Pitagorasa”

Podręcznik do matematyki w gimnazjum klasa II

Karta pracy ucznia

Posadzkowanie

Do Twojej dyspozycji są figury foremne: trójkąty równoboczne, kwadraty, sześciokąty i ośmiokąty w różnych kolorach. Wszystkie figury mają równe boki. Figury są dostępne w edytorze tekstu.

1. Ułóż posadzkę, składającą się z trójkątów równobocznych i sześciokątów. Wzór każdej posadzki musi być regularny, tzn. podana kombinacja figur musi się zawsze powtarzać. Pamiętaj, w projekcie posadzki nie mogą pojawić się dziury. Przedstaw poniżej, na schematycznym rysunku, projekt swojej posadzki.
2. Ile figur zapełnia przestrzeń wokół każdego punktu w Twoim projekcie?
3. Teraz masz do dyspozycji kwadraty i ośmiokąty. Zaprojektuj posadzkę, składającą się tylko z tych figur. Poniżej przedstaw projekt Twojej posadzki.
4. Ile figur zapełnia przestrzeń wokół każdego punktu w tym projekcie?
5. Tym razem masz do dyspozycji trójkąty i kwadraty. Zaprojektuj posadzkę. Podobnie jak wcześniej, pokaż ją na schematycznym rysunku.
6. Jaka ilość figur zapełnia przestrzeń wokół każdego punktu w Twoim projekcie?
7. Teraz z trójkątów, kwadratów i sześciokątów zaprojektuj nową posadzkę. Schemat projektu narysuj poniżej.
8. Ile figur zapełnia tym razem przestrzeń wokół każdego punktu?
9. Odpowiedz na pytanie:
Ile figur foremnych może zapełniać płaszczyznę wokół każdego punktu tak, aby w projekcie posadzki składającej się tylko z takich figur nie było pustych miejsc (dziur)? Odpowiedź uzasadnij.

Możesz skorzystać ze wzoru na obliczanie kąta w wielokącie foremnym: $\frac{(n-2) \cdot 180^\circ}{n}$.

Uwaga !!!

Dokumentuj swoje posadzki zapisując pliki w edytorze tekstu na płycie CD.

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Kalkulacja kosztów wykonania eksperymentu

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
Suma kosztów				

Oszacowanie kosztów pracy

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobo-godziny pracy (zł)	Koszt
1						
2						
3						
Suma:						

9. Ankieta ewaluacyjna

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Czy zajęcia były dla Ciebie ciekawe?					
2	Czy projektowałeś wcześniej jakiegokolwiek obrazy z figur foremnych?					
3	Czy zajęcia zachęciły Cię do tworzenia innych wzorów?					
4	Czy zdobytą wiedzę podzielisz się z innym kolegami?					
5	Czy zdobyta wiedza zachęciła Cię do poszukiwania innych zastosowań wiedzy zdobytej na zajęciach z matematyki?					

10. Karta samooceny ucznia

- Samodzielnie ułożyłem(łam) posadzkę składającą się z trójkątów równobocznych i sześciokątów foremnych: TAK NIE
- Samodzielnie ułożyłem(łam) posadzkę składającą się z kwadratów i ośmiokątów foremnych: TAK NIE
- Samodzielnie ułożyłem(łam) posadzkę składającą się z trójkątów równobocznych i kwadratów: TAK NIE
- Samodzielnie ułożyłem(łam) posadzkę składającą się z trójkątów równobocznych, kwadratów i sześciokątów foremnych: TAK NIE
- Wiem ile figur wypełnia przestrzeń wokół każdego punktu, w którym spotykają się wierzchołki figur: TAK NIE
- Odpowiedziałem(łam) na pytanie zawarte w punkcie 9 karty pracy: TAK NIE

28.

JAKIE CZYNNIKI MOGĄ WPŁYWAĆ NA ENERGIE I ZDOLNOŚĆ KIEŁKOWANIA NASION?

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
Fizyka	Wymagania przekrojowe Uczeń: ◆ opisuje przebieg i wynik przeprowadzanego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny ◆ wyodrębnia zjawisko z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia ◆ planuje doświadczenie lub pomiar, wybiera właściwe narzędzia pomiaru (...)
Biologia	Budowa i funkcjonowanie organizmu roślinnego na przykładzie rośliny okrytozalążkowej Uczeń: ◆ przedstawia budowę nasienia (łupina nasienna, bielmo, zarodek) oraz opisuje warunki niezbędne do procesu kiełkowania (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 kiełkowania nasion i uprawy roślin,
- ◆ poznanie czynników ograniczających kiełkowanie roślin,
- ◆ poznanie sposobu, w jaki można kiełkować nasiona do celów spożywczych.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ◆ planuje i przeprowadza doświadczenie, interpretuje wyniki doświadczenia, wyciąga wnioski,
- ◆ organizuje miejsce pracy,
- ◆ przygotowuje zestaw do kiełkowania nasion w celach spożywczych,
- ◆ wysiewa nasiona, systematycznie dogląda uprawy,
- ◆ współpracuje z innymi, dokonuje podziału zadań i obowiązków w grupie.

5. Przykładowe rozwiązania nr 1

1. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk
1	papierowe ręczniki	rolka
2	pojemnik plastikowy po owocach/ciastkach	12
3	pszenica lub inne ziarno	600 nasion w tym 150 przechowywanych ok. 3 tygodnie w zamrażalniku
4	woda	do utrzymania wilgotności
5	sól kuchenna	5 łyżek
6	proszek do prania	2 łyżki
7	tacki na wodę	6
8	marker	1
9	wata, pęseta	3 opakowania

2. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
1	Objaśnienie przez nauczyciela celu zajęć, wyjaśnienie wątpliwości.	Aby uczniowie właściwie przygotowali się do doświadczenia, powinni otrzymać INSTRUKCJĘ kilka dni wcześniej, rozdanie grupom KART DOŚWIADCZENIA .	7

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
PRZYGOTOWANIA DO WYSIEWU			
2	Dno pojemników dokładnie wyścielić watą, a na nią położyć ręczniki papierowe.	rys. 1	15
3	Pojemniki umieścić na tacach.		3
4	Podpisać kolejne pojemniki: próba kontrolna nr 1, próba kontrolna nr 2, próba kontrolna nr 3, sól kuchenna nr 1, sól kuchenna nr 2, sól kuchenna nr 3, proszek do prania nr 1, proszek do prania nr 2, proszek do prania nr 3, zamrażalnik nr 1, zamrażalnik nr 2, zamrażalnik nr 3.		13
5	Nawilżyć ręczniki.		5
WYSIEW			
6	W każdym pojemniku umieścić 25 nasion pszenicy za pomocą pęsety lub palcami (równe 5 rzędów po 10 nasion).	Wyjaśnić uczniom, że właściwe ułożenia nasion pozwoli łatwiej liczyć.	20
7	Nawilżyć nasiona z próby kontrolnej za pomocą spryskiwacza.		3
8	Roztworzyć sól kuchenną w $\frac{1}{2}$ szklanki wody i nalać ją do pudełek z napisem: sól kuchenna.		5
9	Rozpuścić proszek do prania w $\frac{1}{2}$ szklanki wody i nalać delikatnie do pudełek z napisem: proszek do prania.		4
10	Zamknąć opakowania i umieścić w jasnym miejscu (lecz unikać bezpośredniego silnego nasłonecznienia), jeśli trzeba, nalać wodę na tacki, aby utrzymać odpowiednią wilgotność; zapewnić temperaturę pokojową.		3
11	Uzupełnienie KARTY DOŚWIADCZENIA (hipoteza, schemat doświadczenia, przebieg doświadczenia).	Lepiej, aby uczniowie pozostawili karty doświadczeń u nauczyciela do następnych zajęć.	12
OBSERWACJE			

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
12	Każdego dnia policzyć ilość wykiełkowanych nasion w każdym z pojemników – wyniki zapisać w TABELI WYNIKÓW , nawilżyć nasiona i ręczniki.	Każdego dnia liczeniem i nawilżaniem powinna zajmować się inna osoba z grupy, uczniowie mogą ułatwić sobie liczenie, wyciągając wykiełkowane nasiona – muszą pamiętać o dodawaniu kolejnych wyników.	(15 minut przez kolejne 13 dni z wyłączeniem weekendów)
ANALIZA WYNIKÓW (po 2 tygodniach)			
13	Ostatnie przeliczenie kiełkujących nasion.		10
14	OBLICZENIE ENERGII KIEŁKOWANIA (dane z 4 dnia) uśrednienie wyniku dla każdej z grup: próba kontrolna, sól, proszek, zamrażalnik.		10
15	OBLICZENIE ZDOLNOŚCI KIEŁKOWANIA (dane z 14 dnia) uśrednienie wyniku dla każdej z grup: próba kontrolna, sól, proszek, zamrażalnik.		10
16	Wyciągnięcie WNIOSKÓW .		12
17	KALKULACJA KOSZTÓW EKSPERYMENTU		13
Całkowity czas trwania bloku			90 + 60*

* pozostały czas można przeznaczyć na omówienie tematyki kolejnych zajęć lub podsumowanie, sprawdzenie wyników doświadczenia z zajęć wcześniejszych



Rys. 1 Sposób przygotowania pojemnika do kiełkowania nasion

Karta pracy ucznia

INSTRUKCJA

Jakie czynniki mogą wpływać na energię i zdolność kiełkowania nasion?

ZDOLNOŚĆ KIEŁKOWANIA jest to ilość nasion, które wykiełkowały w próbce 100 sztuk, pobranych do badania w optymalnych dla danego gatunku warunkach, w określonym dla gatunku czasie (po 3 dniach – dla buraka, jarmużu, kalafiora, brokułu, kalarepy, kapusty, ogórka, rzodkiewki; po 4 dniach – dla bobu, dyni, sałaty; po 5 dniach – dla cykorii sałatowej, grochu, fasoli, pomidora; po 6 – dla cebuli, kukurydzy, pora; po 7 dniach – kopru, marchwi, szpinaku, dni; po 10 dniach dla selera, po 14 dniach dla pietruszki)

ENERGIA KIEŁKOWANIA – to ilość nasion, które wykiełkowały po upływie stosunkowo krótkiego czasu (np. dla jęczmienia do celów przemysłu spożywczego po 72 godzinach, dla pszenicy po 4 dniach, po 3 dniach – dla buraka, jarmużu, kalafiora, brokułu, kalarepy, kapusty, ogórka, rzodkiewki; po 4 dniach – dla bobu, dyni, sałaty; po 5 dniach – dla cykorii sałatowej, grochu, fasoli, pomidora; po 6 – dla cebuli, kukurydzy, pora; po 7 dniach – kopru, marchwi, szpinaku, dni; po 10 dniach dla selera, po 14 dniach dla pietruszki), wyrażona w procentach. Energia kiełkowania wskazuje na żywotność nasion i informuje o zdolności nasion do szybkiego kiełkowania.

http://www.farmer.pl/produkcja-roslinna/nasiennictwo/wysokie_plony,fc79da06cf41a4c9491f.html
<http://dzialkowiec.pixelart.com.pl/index.php?m=1&d=3>

Wykonajcie doświadczenie, które wykaże wpływ 3 różnych czynników na energię i zdolność kiełkowania nasion.

Nie zapomnijcie o próbie kontrolnej!

Przygotujcie po min. trzy powtórzenie, aby uwiarygodnić wyniki.

Uzupełnijcie kartę doświadczenia tak, aby doświadczenie to można było powtórzyć.

KARTA DOŚWIADCZENIA

Osoby przeprowadzające doświadczenie:

Problem badawczy: **Jakie czynniki mogą wpływać na energię i zdolność kiełkowania nasion?**

Hipoteza:

Schemat zestawu doświadczalnego:

Przebieg doświadczenia:

TABELA WYNIKÓW do przykładowego rozwiązania nr 1

14												
13												
12												
11												
10												
9												
8												
7												
6												
5												
4												
3												
2												
1												
dzień	kontrolna nr 1	kontrolna nr 2	kontrolna nr 3	sól nr 1	sól nr 2	sól nr 3	proszek nr 1	proszek nr 2	proszek nr 3	zamazalnik nr 1	zamazalnik nr 2	zamazalnik nr 3



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

OBLICZENIE ENERGII KIEŁKOWANIA – oblicz, ile procent nasion z każdego pojemnika danej próby wykiełkowało w dniu 4. Oblicz średnią arytmetyczną dla danej próby.

Dla próby kontrolnej:

Dla nasion z solą kuchenną:

Dla nasion z proszkiem do prania:

Dla nasion z zamrażalnika:

OBLICZENIE ZDOLNOŚCI KIEŁKOWANIA – oblicz, ile procent nasion z każdego pojemnika danej próby wykiełkowało w dniu 14. Oblicz średnią arytmetyczną dla danej próby.

Dla próby kontrolnej:

Dla nasion z solą kuchenną:

Dla nasion z proszkiem do prania:

Dla nasion z zamrażalnika:

WNIOSKI – Czy któryś z czynników miał wpływ na kiełkowanie nasion? Czy zdolność kiełkowania i energia kiełkowania zmieniły się względem próby kontrolnej? W jaki sposób? Jak to można wytłumaczyć?



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Kalkulacja kosztów wykonania eksperymentu

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
1				
2				
3				
4				
5				
6				
Suma kosztów				

Oszacowanie kosztów pracy

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobogodziny pracy (zł)	Koszt
1	Przygotowanie zestawu doświadczalnego.				15	
2	Wykonanie doświadczenia.				15	
3	Analiza wyników i wyciągnięcie wniosków.				15	
Suma:						

6. Przykładowe rozwiązanie nr 2

1. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk
1	namoczone w wodzie nasiona fasoli mung	50 nasion
2	podgrzewane w mikrofalówce ok. 2 minuty (650 W) i namoczone w wodzie nasiona fasoli mung	50
3	zanurzone we wrzątku na 30 sek. i namoczone w wodzie nasiona fasoli mung	50
4	suche nasiona fasoli mung	50
5	słoik	8
6	gaza	1 opakowanie
7	gumka recepturka	8
8	podstawka pod słoik	4 lub 8 w zależności od wielkości
9	wrzątek	1 szklanka
10	marker	1
11	taca	1
12	papierowe ręczniki	8 listków

2. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
1	Przypomnienie przez nauczyciela celu zajęć, wyjaśnienie wątpliwości.	Aby uczniowie właściwie przygotowali się do doświadczenia, powinni otrzymać INSTRUKCJĘ kilka dni wcześniej, rozdanie grupom KART DOŚWIADCZENIA .	7
PRZYGOTOWANIA DO KIEŁKOWANIA			
2	Przygotować miejsce, gdzie można umieścić słoiku ułożone skośnie do góry dnem.	rys. 2	5



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

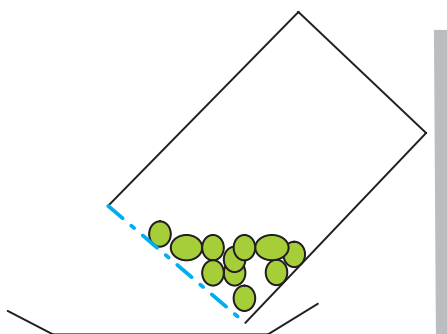
Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
3	Słoiki umieścić wstępnie na tacach, przygotować gazę i gumki recepturki.		5
4	Podpisać kolejne słoiki: próba kontrolna nr 1, próba kontrolna nr 2, mikrofalówka nr 1, mikrofalówka nr 2, wrzątek nr 1, wrzątek nr 2, brak wody nr 1, brak wody nr 2.		10
KIEŁKOWANIE			
5	W 2 słoikach z próby kontrolnej, umieścić po 25 namoczonych i przepłukanych nasion fasoli mung.	Nasiona namoczone wcześniej przez ok. 8–12 godzin	5
6	W 2 słoikach z próby mikrofalówka umieścić podgrzewane w mikrofalówce ok. 2 minuty (650 W) i namoczone w wodzie nasiona fasoli mung.		5
7	W 2 słoikach z próby wrzątek umieścić zanurzone we wrzątku na 30 s i namoczone w wodzie nasiona fasoli mung.		5
8	W 2 słoikach z próby brak wody suche nasiona fasoli mung.		5
9	Zabezpieczyć otwór słoików gazą za pomocą gumki recepturki.		7
10	Umieścić słoiki skośnie dnem do góry, aby umożliwić wypływ nadmiaru wody, zapewnić temperaturą pokojową.	rys. 2	3
11	Uzupełnienie KARTY DOŚWIADCZENIA (hipoteza, schemat doświadczenia, przebieg doświadczenia).	Lepiej, aby uczniowie pozostawili karty doświadczeń u nauczyciela do następnych zajęć.	12
OBSERWACJE			
12	Każdego dnia przepłukać delikatnie zawartość słoików świeżą wodą.	Każdego dnia płukaniem może zajmować się inna osoba z grupy.	(15 minut przez kolejne 6 dni wyłączeniem weekendów)



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
	Trzeciego dnia delikatnie wyjąć zawartość każdego ze słoików po kolei na tacę wyścieloną papierowym ręcznikiem i policzyć ilość wykiełkowanych nasion w każdym ze słoików, wyniki zapisać w TABELI WYNIKÓW ,	Uczniowie mogą ułatwić sobie liczenie, wyciągając wykiełkowane nasiona – muszą pamiętać o dodawaniu do wyniku w dniu siódmym.	(30 minut poza blokiem zajęć)
ANALIZA WYNIKÓW (po 1 tygodniu)			
13	Przeliczyć ilość kiełkujących nasion w każdym ze słoików osobno, wyniki zapisać w TABELI WYNIKÓW ,		10
14	OBLICZENIE ENERGII KIEŁKOWANIA (dane z 3-go dnia) uśrednienie wyniku dla każdej z grup: próba kontrolna, mikrofalówka, wrzątek, brak wody.		10
15	OBLICZENIE ZDOLNOŚCI KIEŁKOWANIA (dane z 7-go dnia) uśrednienie wyniku dla każdej z grup: próba kontrolna, mikrofalówka, wrzątek, brak wody.		10
16	Wyciągnięcie WNIOSKÓW .		12
17	KALKULACJA KOSZTÓW EKSPERYMENTU		13
Całkowity czas trwania bloku			70* + 45*

* pozostały czas można przeznaczyć na omówienie tematyki kolejnych zajęć lub podsumowanie, sprawdzenie wyników doświadczenia z zajęć wcześniejszych



Rys. 2. Sposób kiełkowania nasion w słoiku



7. Uwagi

Aby uczniowie właściwie przygotowali się do doświadczenia, powinni otrzymać **INSTRUKCJĘ** kilka dni wcześniej.

ZDOLNOŚĆ KIEŁKOWANIA jest to ilość nasion, które wykiełkowały w próbce 100 sztuk, pobranych do badania w optymalnych dla danego gatunku warunkach, w określonym dla gatunku czasie (po 3 dniach – dla buraka, jarmużu, kalafiora, brokuła, kalarepy, kapusty, ogórka, rzodkiewki; po 4 dniach – dla bobu, dyni, sałaty; po 5 dniach – dla cykorii sałatowej, grochu, fasoli, pomidora; po 6 – dla cebuli, kukurydzy, pora; po 7 dniach – kopru, marchwi, szpinaku, dni; po 10 dniach dla selera, po 14 dniach dla pietruszki).

ENERGIA KIEŁKOWANIA – to ilość nasion, które wykiełkowały po upływie stosunkowo krótkiego czasu (np. dla jęczmienia do celów przemysłu spożywczego po 72 godzinach, dla pszenicy po 4 dniach, po 3 dniach – dla buraka, jarmużu, kalafiora, brokuła, kalarepy, kapusty, ogórka, rzodkiewki; po 4 dniach – dla bobu, dyni, sałaty; po 5 dniach – dla cykorii sałatowej, grochu, fasoli, pomidora; po 6 – dla cebuli, kukurydzy, pora; po 7 dniach – kopru, marchwi, szpinaku, dni; po 10 dniach dla selera, po 14 dniach dla pietruszki), wyrażona w procentach. Energia kiełkowania wskazuje na żywotność nasion i informuje o zdolności nasion do szybkiego kiełkowania.

8. Literatura uzupełniająca

http://www.farmer.pl/produkcja-roslinna/nasiennictwo/wysokie_plony,fc79da06cf41a4c9491f.html
– dla rolników o nasionach do siewu,

<http://www.eurequa.pl/pl/VI.6.htm> – przemysłowe metody wyznaczania zdolności kiełkowania jęczmienia



Karta pracy ucznia

Taka, jak w przykładowym rozwiązaniu nr 1, z wyjątkiem **TABELI WYNIKÓW**

TABELA WYNIKÓW do przykładowego rozwiązania nr 2

nazwa próby	ilość wykiełkowanych nasion:	
	dzień 4	dzień 14
próba kontrolna 1		
próba kontrolna 1		
mikrofalówka 1		
mikrofalówka 2		
wrzątek 1		
wrzątek 2		
brak wody 1		
brak wody 2		

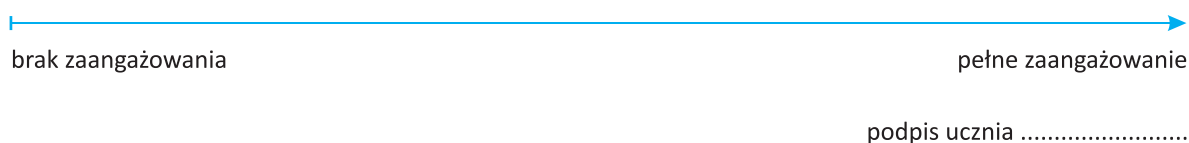
9. Ankieta ewaluacyjna zajęć

Imię i nazwisko ucznia:

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Czego nauczyłeś się w czasie zajęć?					
2	Czy zajęcia były interesujące?					

10. Karta samooceny ucznia

Zaznacz na osi swoje zaangażowanie podczas zajęć.



29.

JAK ZMIENIA SIĘ OPÓR ELEKTRYCZNY ROZTWORÓW SOLI W ZALEŻNOŚCI OD ICH STĘŻENIA?

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Matematyka	Procenty Uczeń: ◆ stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym Wykresy funkcji Uczeń: ◆ zaznacza w układzie współrzędnych na płaszczyźnie punkty o danych współrzędnych ◆ odczytuje i interpretuje informacje przedstawione za pomocą wykresów funkcji (w tym wykresów opisujących zjawiska występujące w przyrodzie, gospodarce, życiu codziennym)
Fizyka	Elektryczność Uczeń: ◆ posługuje się pojęciem oporu elektrycznego ◆ buduje proste obwody elektryczne Wymagania przekrojowe Uczeń: ◆ sporządza wykres na podstawie danych z tabeli (oznaczenie wielkości i skali na osiach), a także odczytuje dane z wykresu
Chemia	Woda i roztwory wodne Uczeń: ◆ prowadzi obliczenia z wykorzystaniem pojęć: stężenie procentowe, masa substancji, masa rozpuszczalnika, masa roztworu, gęstość

2. Kształcone kompetencje

- ◆ kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo techniczne.

3. Cele zajęć blokowych

- ◆ sporządzenie wykresu zależności oporu elektrycznego od stężenia soli

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ◆ posługuje się wagą, sprzętem i szkłem laboratoryjnym,
- ◆ wykonuje roztwory o ściśle określonym stężeniu procentowym,

- ◆ wykonuje pomiary z zastosowaniem miernika (multimetru),
- ◆ przedstawia wyniki pomiarów w formie wykresu,
- ◆ interpretuje wykres.

5. Przykładowe rozwiązania

Uczniowie powinni być podzieleni na grupy 2 lub 3 osobowe. Poniżej przedstawiono wykaz pomocy dla jednej grupy

1. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk
1	waga (co najmniej 1 dla wszystkich)	1
2	miernik elektroniczny – omomierz z przewodami	1
3	chlorek sodu NaCl	10 g
4	woda destylowana lub demineralizowana	ok. 1 dm ³
5	cylinder miarowy 100 cm ³	1
6	kolbki miarowe 100 cm ³ lub inne naczynka – zależy od metodologii przyjętej przez uczniów	7 szt.
7	pisak do szkła	1 szt.
8	zlewki lub kubeczki jednorazowe	2 szt.
9	krystalizator	1 szt.
10	elektrody (można użyć: pręciki grafitowe, gwoździe, gruby drut aluminowy lub miedziany)	2 szt.
11	bagietka lub plastikowa łyżeczka	1 szt.
12	drobny sprzęt: spinacze, żabki	po 2 szt.
13	statyw	1 szt.

2. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela	Czas trwania w min
1	Podzielenie uczniów na grupy, przypomnienie przepisów BHP, Regulaminu Pracowni.		5
2	Zad. 1. Budowa naczynka pomiarowego i stworzenie układu pomiarowego z miernikiem.		20

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela	Czas trwania w min
3	Zad. 2. Przygotowanie serii roztworów o różnych stężeniach NaCl.		20
4	Zad. 3. Pomiar oporu poszczególnych roztworów.		15
5	Zad. 4. Sprzątanie stanowiska pomiarowego.		10
6	Zad. 5. Narysowanie wykresu zależności oporu od stężenia badanego elektrolitu.		10
7	Zad. 6. Interpretacja wykresu, kalkulacja kosztów.		10
Całkowity czas trwania bloku			90

Zadanie 1.

Budowa naczynka pomiarowego i stworzenie układu pomiarowego z miernikiem.

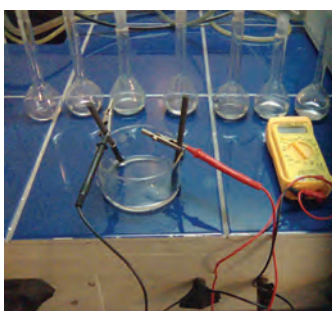
Należy zwrócić uwagę, aby elektrody znajdowały się zawsze w tej samej odległości od siebie.

Możliwe dwa przykładowe rozwiązania:

1. elektrody są umocowane na stałe do naczynka (krystalizatora) za pomocą spinaczy lub klamer do bielizny.
2. elektrody są przymocowane do statywu, jednakże w tym wypadku należy zadbać, aby były dobrze odizolowane od części metalowych statywu (można zapytać uczniów dlaczego).

Należy dopilnować, aby przewody pomiarowe z miernika (omomierza) miały bardzo dobry kontakt z elektrodami.

Poniżej przedstawiono przykładowe zdjęcie rozwiązania nr 1.



Zadanie 2.

Przygotowanie serii roztworów o różnych stężeniach KCl.

Stężenie każdego kolejnego roztworu jest mniejsze dokładnie o połowę. Najprostszą metodą uzyskania serii tych roztworów jest rozcieńczanie o połowę każdego kolejnego roztworu.

Możliwe dwa przykładowe rozwiązania:

1. rozcieńczanie przy użyciu wagi (dopełnianie do 100g),
2. rozcieńczanie do objętości 100 cm³ – należy przedyskutować z uczniami.

Stężenie procentowe odnosi się do masy roztworu, a więc wszystkie roztwory powinny być wykonane przy użyciu wagi. Jednakże gęstości tych roztworów niewiele różnią się od jedności (patrz tabela poniżej) i nie popełni się znaczącego błędu, jeżeli zamiast uzupełniać wodą destylowaną do 100g, rozcieńczenie będzie wykonane w cylindrze miarowym – uzupełnione wodą do 100 cm³ (zamiast 100g).

Stężenie %	KCl	NaCl
1	1,005	1,005
2	1,011	1,012
5	1,031	1,034
10	1,063	1,071

Tabela1. Gęstość wodnych roztworów wybranych soli [Z. Dobkowska, K.M. Pazdro, WSiP Warszawa 1986].

Zadanie 3.

Pomiar oporu poszczególnych roztworów.

Uczniowie nie powinni pozostawiać zbyt długo włączonego miernika z podłączonymi elektrodami (szczególnie, gdy są one wykonane z metalu), gdyż może następować elektroliza oraz rozpuszczanie materiału elektrod. Przy użyciu innych soli, lub większych stężeń elektrolitu może wystąpić zjawisko ponownego wzrostu oporu elektrycznego dla wysokich stężeń soli.

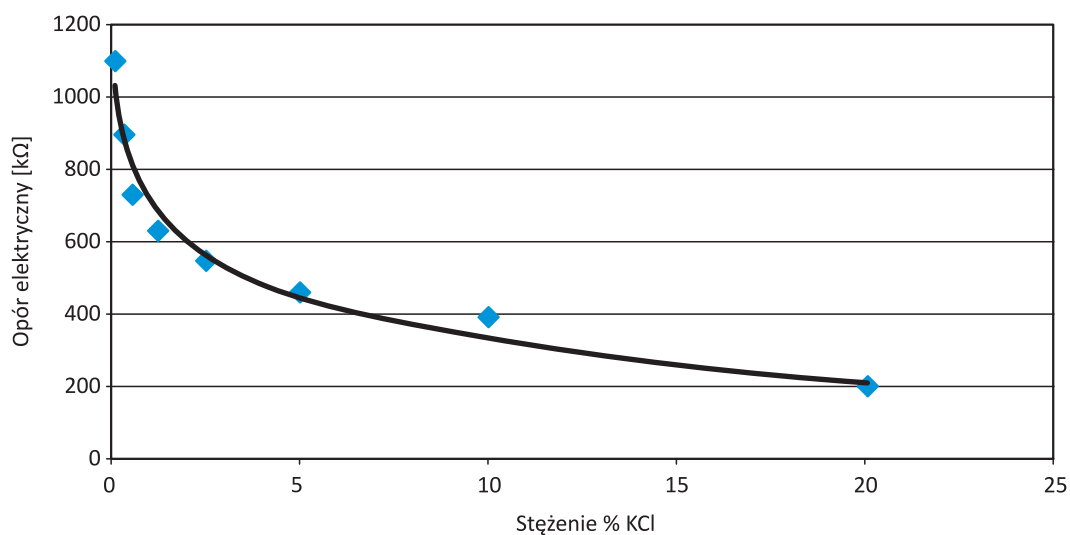
Można zasugerować, aby uczniowie nie płukali naczynek wodą destylowaną pomiędzy poszczególnymi roztworami, ponieważ przy pomiarze od najmniejszego do największego stężenia mniejszy błąd zostanie wprowadzony, jeżeli w naczynku pozostanie kilka kropli roztworu o mniejszym stężeniu, niż gdy pozostanie woda destylowana po płukaniu (o stężeniu KCl równym 0%). Jeżeli uczniowie po każdym pomiarze dokładnie płukali i osuszali naczynko z elektrodami, należy z nimi teoretycznie rozważyć powyższy problem.



Zadanie 5.

Narysowanie wykresu zależności oporu od stężenia badanego elektrolitu.

Poniżej zamieszczono przykładowy wykres badanej zależności.



6. Karta pracy ucznia

Drogi Uczniu!

Już wiesz, że czysta woda (woda destylowana lub demineralizowana) nie przewodzi prądu elektrycznego. Wiesz także, że roztwory wodne kwasów, zasad i soli przewodzą prąd elektryczny – są to tzw. elektrolity.

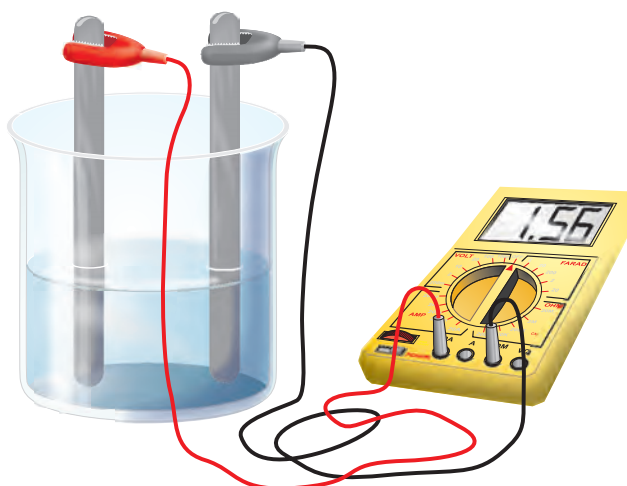
Nie będziesz się uczył w gimnazjum o wielkości fizycznej, zwanej przewodnictwem (jej jednostką jest simens (S)), jednakże bardzo dobrze znasz już jej odwrotność – czyli oporność (którą mierzymy w omach (Ω)).

W dzisiejszym ćwiczeniu, Twoim zadaniem będzie przygotowanie układu pomiarowego oraz serii roztworów soli (np. chlorku sodu NaCl) o różnym stężeniu i pomiar ich oporu elektrycznego.

Zadanie 1.

Budowa naczynka pomiarowego i stworzenie układu pomiarowego z miernikiem.

Do budowy naczynka pomiarowego możesz użyć niewielkiego krystalizatora lub zlewki (o pojemności od 50 do 100 cm³). Będziesz także potrzebował dwóch elektrod (które otrzymasz od nauczyciela). Uwaga! **Elektrody muszą być tak zamocowane, aby były względem siebie nieruchome.** Na rysunku poniżej przedstawiony jest schemat połączenia przewodów. Spróbuj wykonać pomiar oporności tak wykonanego układu na maksymalnym zakresie pomiarowym (np. 2000 k Ω). Miernik powinien wyświetlić nieskończoność lub błąd pomiaru. Następnie, za pomocą metalowego drucika, połącz na moment ze sobą elektrody – jeżeli miernik wskaże liczbę bliską zeru lub zero, to Twoje naczynko pomiarowe jest gotowe!





Zadanie 2.

Przygotowanie serii roztworów o różnych stężeniach NaCl.

Mając do dyspozycji: wagę, cylindry miarowe, kolby miarowe (o $V = 100 \text{ cm}^3$), drobny sprzęt laboratoryjny (szkiełka zegarkowe, naczynka wagowe, lejki, bagietki), wodę destylowaną oraz stały (krystaliczny) chlorek sodu (NaCl), wykonaj 7 roztworów o następujących stężeniach soli: 10%, 5%, 2,5%, 1,25%, 0,62%, 0,31%, 0,16%.

Zwróć uwagę, że stężenie każdego kolejnego roztworu jest mniejsze dokładnie o połowę! Wykorzystaj to!!

Zadanie 3.

Pomiar oporu poszczególnych roztworów.

Zacznij pomiar od wody destylowanej, a następnie zmierz oporność poszczególnych roztworów w kolejności od roztworu o najniższym stężeniu. Pamiętaj, zaznacz na naczynku pomiarowym pisakiem, do jakiej wysokości nalewasz roztwory! Dla wszystkich pomiarów wysokość cieczy w naczynku musi być identyczna! Wyniki zanotuj w tabeli poniżej. W trakcie pomiarów staraj się nie zmieniać zakresu pomiarowego miernika. Jeżeli wielkość wyświetlana na mierniku nie będzie stabilna (będzie zmieniała się w czasie) zapisuj wartość po upływie np. 10 sekund od nalania do naczynka danego roztworu.

Stężenie %	Opór elektryczny
Woda destylowana	
0,16	
0,31	
0,62	
1,25	
2,5	
5	
10	

Zadanie 4.

Sprzątanie stanowiska pomiarowego.

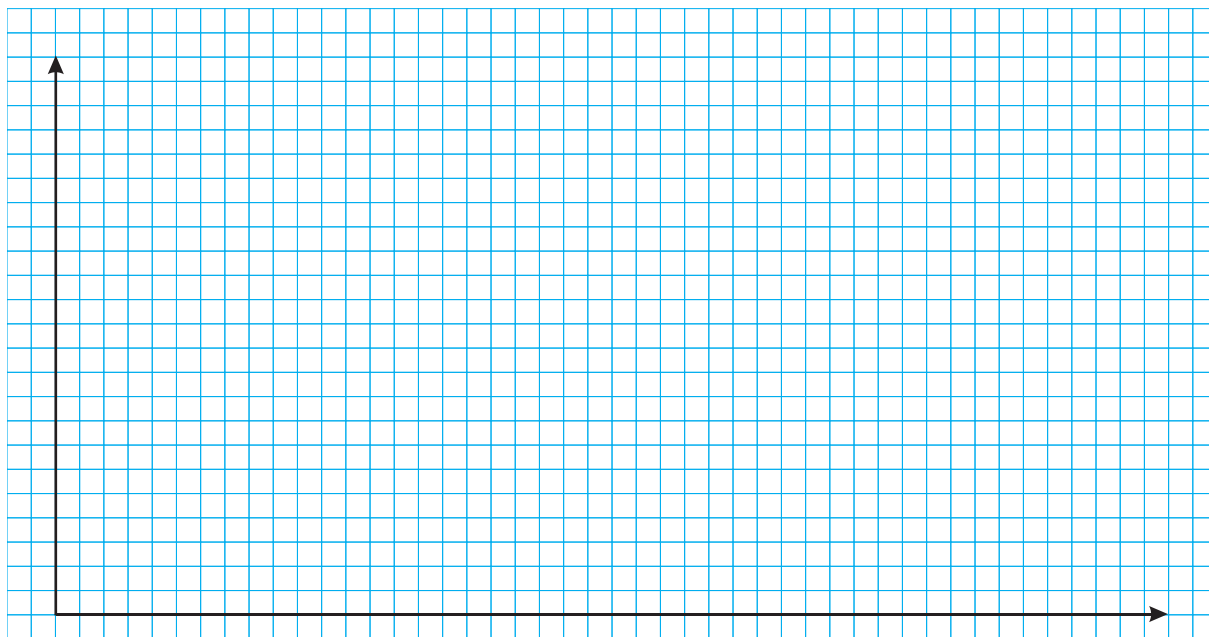
Zakończyłeś już wszystkie pomiary. Posprzątaj teraz dokładnie swoje stanowiska pracy, rozmontuj naczynko pomiarowe i umyj szkło laboratoryjne, którego używałeś.



Zadanie 5.

Narysowanie wykresu zależności oporu od stężenia badanego elektrolitu.

Narysuj poniżej wykres zależności oporu od stężenia badanego elektrolitu. Na osi „x” (odciętych) nanieś wartości stężenia badanych soli (dla wody destylowanej przyjmij stężenie równe 0), a na osi „y” (rzędnych) nanieś wartości oporu otrzymane z pomiarów. Połącz zaznaczone punkty linią.



Zadanie 6.

Interpretacja wykresu, kalkulacja kosztów.

Patrząc na wykres powyżej, napisz odpowiedź na poniższe pytania:

- Czy otrzymany wykres jest prostoliniowy?
.....
- Czy wraz ze wzrostem stężenia soli opór rośnie czy też maleje?
.....
- Spróbuj swoimi słowami opisać zależność przedstawioną na wykresie.
.....
.....
.....
- Czy płukałeś naczynko i elektrody wodą destylowaną pomiędzy nalewaniem poszczególnych roztworów? Jeżeli ich nie płukałeś, to postąpiłeś prawidłowo. Wyjaśnij, dlaczego takie działanie było w tym wypadku słuszne. Możesz się skonsultować z nauczycielem.
.....
.....

Kalkulacja kosztów wykonania eksperymentu

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
Suma kosztów				

Oszacowanie kosztów pracy

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobo-godziny pracy)	Koszt
1						
2						
3						
4						
5						
6						
Suma:						

7. Ankieta ewaluacyjna zajęć

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Czy uważasz ze zajęcia były interesujące?					
2	Czy były zadania z wykonaniem, których miałeś duży problem?					
3	Czy któreś z zadań było dla Ciebie niezrozumiałe?					
4	Czy potrafiłbyś powiedzieć czym jest spowodowane, że roztwory o małym stężeniu stawiają większy opór elektryczny (gorzej przewodzą prąd)?					

8. 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

30.

GAŚNICA MACGYVERA

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Fizyka	Ruch drgający i fale Uczeń: ♦ opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fal na napiętej linie i fal dźwiękowych w powietrzu. ♦ opisuje mechanizm wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych, głośnikach itp.
Chemia	Powietrze i inne gazy Uczeń: ♦ wykonuje i obserwuje doświadczenia potwierdzające, że powietrze jest mieszaniną gazów.

2. Kształcone kompetencje

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

3. Cele zajęć blokowych

- ♦ zbadanie właściwości fali akustycznej wysyłanej przez drgającą membranę po przejściu przez kołowy otwór.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

- ♦ opisuje przebieg i wynik przeprowadzanego doświadczenia,
- ♦ wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematyczny rysunek, obrazujący układ doświadczalny lub dokumentuje wyniki za pomocą fotografii lub filmów,
- ♦ bezpiecznie obchodzi się z ogniem,
- ♦ bezpiecznie posługuje się urządzeniami technicznymi (wiertarką, wycinakiem itp.),
- ♦ formułuje wnioski z przeprowadzonych doświadczeń,
- ♦ wskazuje przykłady zastosowania obserwowanych zjawisk.

5. Przykładowe rozwiązania

1. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk
1	plastikowe wiadro (w kształcie walca o wymiarach wysokość ok. 14 cm, średnica podstawy ok. 17 cm) z elastyczną przezroczystą pokrywą (np. pusty pojemnik po kiszzonej kapuście, marmoladzie, farbie itp.) jak na załączonej fotografii	1
2	zapalki lub zapalniczka	1
3	świeca	1
4	wiertarka z wiertłem o średnicy 15 mm lub wybijak do otworów o średnicy 15 mm	1
5	aparat fotograficzny (z możliwością nagrywania krótkich filmów)	1

2. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela	Czas trwania w min
1	Wykonanie w dnie wiadra otworu o średnicy 15 mm – centralnie*.	 Fot. nr 1 Jacek Ślósarz – Przykładowy zestaw doświadczalny  Fot. nr 2 Jacek Ślósarz – Przygotowanie otworu w dnie wiaderka	13

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela	Czas trwania w min
		 Fot. nr 3 Jacek Ślósarz – Wiaderko ze sprężystą pokrywą	
2	Staranne założenie elastycznej pokrywy wiadra tak, aby po zatkaniu np. palcem otworu w dnie wiadro było hermetyczne.		2
3	Zapalenie świecy i przyjęcie wygodnej pozycji, umożliwiającej stabilne trzymanie jedną ręką wiadra w odległości kilkudziesięciu centymetrów od świecy.		3
4	Takie ustawienie wiadra, aby cień otworu w dnie, rzucany na pokrywę przez płomień świecy, widoczny był w środku pokrywy.		2
5	Delikatne uderzenie opuszką palca drugiej (wolnej) ręki pokrywy wiadra w miejscu rzucanego cienia. Powtarzanie tej czynności (po każdorazowym zapaleniu świecy) dla różnych odległości świeca – wiadro.		5
6	Wykonanie dokumentacji zdjęciowej i filmowej (udanych i nieudanych prób).		20
Całkowity czas trwania jednostki			

*) bardzo ważne dla powodzenia eksperymentu jest wykonanie otworu dokładnie w środku dna wiadra (jak na fot.) przy użyciu wiertarki lub wybijaka, jeśli otwór przygotowuje się wcześniej. Gdy otwór jest wykonywany przez uczniów w czasie prowadzonych zajęć, można go wykonać ręcznie przy pomocy wiertła lub innego ostrego przedmiotu o tej grubości, ogrzewając ostrożnie, punktowo dno wiadra płomieniem palnika, aż stanie się plastyczne.

Nauczyciel może to doświadczenie przygotować w obecności uczniów i potraktować jako pokaz. W oparciu o ten pokaz uczniowie mogą przygotować, bez większego ryzyka, własne gaśnice, wykorzystując butelki plastikowe 1,5 l i rękawice gumowe. Ucinając butelkę nożem lub nożyczkami, pozostawiając część z szyjką. Otwartą część, uciętą, trzeba zabezpieczyć i usztywnić plastrem medycznym – jest ostra i nałożyć część rękawiczki gumowej i zabezpieczyć gumką recepturką.

7. Obudowa do zajęć blokowych

Uczniowie klas pierwszych i drugich nie znają zjawiska: drgania i fale.

Doświadczenie może być wykonane na początku lekcji, zgodnie z przedstawionym scenariuszem, jako problem do wyjaśnienia. Przed próbą wyjaśnienia konieczna jest seria doświadczeń, pokazująca zjawiska powstawania dźwięku w wyniku drgania struny głosowej, drgania kamertonu (np. z kuleczką) i różnych innych źródeł dźwięku. Przedstawienie na modelu mechanizmu przekazywania energii w – przekazywanie informacji za pomocą fal dźwiękowych, instrumentów muzycznych. Uczeń powinien zakończyć zajęcia, w pełni rozumiejąc wykonane doświadczenie kluczowe, zawarte w tematyce zajęć. Można zupełnie na tym etapie pominąć stronę ilościową, matematyczną, związaną z ruchem falowym. Ważne jest też przekonanie ucznia po takich zajęciach, że wszechobecne w życiu codziennym zjawiska fizyczne można w łatwy sposób powtórzyć i wyjaśnić budując własne modele. W opisanej sytuacji można intuicyjnie wprowadzić pojęcie fali spójnej. Pełne wyjaśnienie zjawisk budzi ciekawość i zachęca do eksperymentowania, a o to chodzi w popularyzacji nauk przyrodniczych. Wykonywanie doświadczeń ma być dla nas pretekstem do uczenia myślenia logicznego, wnioskowania, podejmowania prób algorytmizacji.

Podsumowując prowadzone zajęcia można uczniom zadać pytania:

- ◆ W jaki sposób można wykorzystać wyniki obserwacji w życiu codziennym np. przy konstrukcji odpowiednich urządzeń?
- ◆ Czy wyniki obserwacji pomogły Ci zrozumieć zasadę działania znanych Ci urządzeń lub przebieg innych zjawisk (np. gaszenie pożarów płonących szybów naftowych czy nieszczelnych instalacji itp.)?

Dodatkowe wyjaśnienia; praca w zespołach kilkusobowych, jeden z uczniów utrzymuje wiadro w odpowiedniej pozycji, drugi uderza w pokrywę, trzeci zapala świecę. Pozostali uczniowie zapisują wyniki obserwacji ew. wykonują fotografie lub krótkie filmy wideo, ewentualnie udzielają doraźnej pomocy w przeprowadzeniu doświadczenia.

8. Literatura uzupełniająca, zalecane podręczniki i artykuły.

1. Thomas J. Craughwell, *Wielka księga wynalazków*, Wyd. Bellona, 2010,
2. Praca zbiorowa, *Wielka księga eksperymentów*, Wyd. Jarmołkiewicz Elżbieta, 2008,
3. Praca zbiorowa, *Proste maszyny. Świat nauki*, Wyd. Jedność, 2010.

9. Karta pracy ucznia

Wypełnijcie tabelę dotyczącą kosztów pomocy dydaktycznych:

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
Suma kosztów				

Oszacujcie koszty pracy:

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobo-godziny pracy (zł)	Koszt
Suma:						



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:

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:

31.

CZY ŁATWO JEST STWORZYĆ WIARYGODNĄ ANKIETĘ?

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Matematyka	Wykresy funkcji Uczeń: - odczytuje i interpretuje informacje przedstawione za pomocą wykresów funkcji (w tym wykresów opisujących zjawiska występujące w przyrodzie, gospodarce, życiu codziennym) Statystyka opisowa i wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa. Uczeń: - interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów - przedstawia dane w tabeli, za pomocą diagramu słupkowego lub kołowego
Biologia	Związki chemiczne budujące organizmy oraz pozyskiwanie i wykorzystanie energii Uczeń: - przedstawia znaczenie wody dla funkcjonowania organizmów Układ pokarmowy i odżywianie się Uczeń: - przedstawia rolę błonnika w prawidłowym funkcjonowaniu układu pokarmowego oraz uzasadnia konieczność systematycznego spożywania owoców i warzyw - wyjaśnia, dlaczego należy stosować dietę zróżnicowaną i dostosowaną do potrzeb organizmu (wiek, stan zdrowia, tryb życia i aktywność fizyczna, pora roku itp.), oraz podaje korzyści z prawidłowego odżywiania się Globalne i lokalne problemy środowiska Uczeń: - uzasadnia konieczność segregowania odpadów w gospodarstwie domowym oraz konieczność specjalnego postępowania ze zużytymi bateriami, świetłówkami, przeterminowanymi lekami - proponuje działania ograniczające zużycie wody i energii elektrycznej oraz wytwarzanie odpadów w gospodarstwach domowych
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 - stosuje arkusz kalkulacyjny do gromadzenia danych i przedstawiania ich w postaci graficznej, z wykorzystaniem odpowiednich typów wykresów



2. Kształcone kompetencje

- ◆ porozumiewanie się w języku ojczystym,
- ◆ kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
- ◆ kompetencje informatyczne,
- ◆ umiejętność uczenia się,
- ◆ kompetencje społeczne i obywatelskie.

3. Cele zajęć blokowych

- ◆ korzystanie z arkusza kalkulacyjnego,
- ◆ praktyczne stosowanie statystyki w życiu człowieka.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ◆ tworzy dokument w Wordzie,
- ◆ tworzy tabele i wykresy w Excelu,
- ◆ redaguje ankietę o tematyce ekologicznej,
- ◆ interpretuje wyniki ankiety z wykresu słupkowego lub kołowego,
- ◆ kopiuje zawartość pliku w Excelu do dokumentu w Wordzie.

5. Literatura uzupełniająca, zalecane podręczniki i artykuły

1. Podręczniki szkolne do biologii,
2. Internet – strony o tematyce ekologicznej.

6. Przykładowe rozwiązanie nr 1

Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk
1	komputer z zainstalowanym Excelem i Wordem z dostępem do Internetu	Dla każdego ucznia lub grupy
2	drukarka	Jedna na całą grupę uczniów
3	papier A4	Ryza
4	podręczniki do biologii	Dla każdego ucznia
5	pendrive	Dla ucznia lub grupy

2. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
1	Rozdanie kart pracy uczniom.	Uczniowie mogą pracować w grupach 2 osobowych albo indywidualnie.	2
2	Uczniowie zapoznają się z krótkim wstępem do zadania.	Uczniowie mogą pracować w grupach 2 osobowych albo indywidualnie.	3
3	Na pierwszych zajęciach dajemy uczniom czas na zastanowienie się nad tematem ankiety. Uczniowie mogą sobie pomóc korzystając z podręczników do biologii.	Uczniowie mogą pracować w grupach 2 osobowych albo indywidualnie.	15
4	Na pierwszych zajęciach uczniowie redagują treść 8 pytań i ewentualnych odpowiedzi ankiety.	Uczniowie mogą pracować w grupach 2 osobowych albo indywidualnie.	60
5	Na koniec pierwszych zajęć zapisują swoją pracę na komputerze. Dobrze, gdy uczniowie zapiszą na własnych pendrivach lub wyślą na swoją skrzynkę mailową.	Uczniowie mogą pracować w grupach 2 osobowych albo indywidualnie.	5
6	Na koniec pierwszych zajęć uczniowie drukują swoją ankietę.	Uczniowie mogą pracować w grupach 2 osobowych albo indywidualnie.	5



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
7	Ankiety uczniowie przeprowadzają w czasie pomiędzy jednymi a drugimi zajęciami.	Uczniowie mogą pracować w grupach 2 osobowych albo indywidualnie.	Zależy od ilości ankietowanych osób. To czas, którego nie wliczamy do zajęć.
8	Na kolejnych zajęciach uczniowie przygotowują komputer do pracy. Otwierają arkusz kalkulacyjny, dokument w Wordzie z treścią swojej ankiety i zebrane informacje po przeprowadzonej ankiecie.	Uczniowie mogą pracować w grupach 2 osobowych albo indywidualnie.	10
9	Uczniowie tworzą tabelę w Excelu i wypełniają ją otrzymanymi danymi.	Uczniowie mogą pracować w grupach 2 osobowych albo indywidualnie.	15
10	Na podstawie tabeli uczniowie tworzą wykres słupkowy lub kołowy. Arkusz, który zawiera tabelkę i wykres zapisują pod nazwą ankieta .	Uczniowie mogą pracować w grupach 2 osobowych albo indywidualnie.	10
11	Tabelę i wykres wklejają do dokumentu z treścią ankiety, stworzonego w Wordzie o nazwie ankieta.doc .	Uczniowie mogą pracować w grupach 2 osobowych albo indywidualnie.	15
12	Na podstawie wyników ankiety odpowiadają na pytania zawarte w punkcie 9 karty pracy.	Uczniowie mogą pracować w grupach 2 osobowych albo indywidualnie. Odpowiedzi uczniowie zapisują w tym samym dokumencie ankieta.doc .	30
13	Uczniowie zapisują swoją pracę na komputerze.	Uczniowie mogą pracować w grupach 2 osobowych albo indywidualnie.	2
14	Uczniowie drukują dokument ankiet.doc podpisują go i oddają nauczycielowi.	Uczniowie mogą pracować w grupach 2 osobowych albo indywidualnie.	8
Całkowity czas trwania bloku			180



Karta pracy ucznia

Czy łatwo jest stworzyć wiarygodną ankietę?

Ankieterów spotykamy prawie zawsze z centrach dużych miast. Różnego typu ankietami jesteśmy zaskakiwani, otwierając strony w Internecie.

Czy łatwo jest stworzyć dobrą ankietę? Jakie cechy powinna mieć dobra ankieta?

Żeby się o tym przekonać, musisz stworzyć ankietę, opracować jej wyniki i spróbować wyciągnąć z niej interesujące Cię informacje.

Aby nasza opinia na jakiś temat była pełna i wyczerpująca, musimy najpierw ustalić temat ankiety, którą będziemy przeprowadzać. Musimy także wiedzieć, do kogo ją skierujemy.

1. Twoje pierwsze zadanie to ułożenie 8 pytań, z którymi zwrócisz się do osób z Twojego otoczenia (klasa, znajomi, rodzina, itd.)

Propozycja tematów:

„Tajemnica zdrowej żywności – czy wiesz, co jesz”; „Czy warto segregować śmieci”; „Woda – co o niej wiesz?”; Wybierz jeden z nich.

2. Korzystając z edytora tekstu, ułóż 8 pytań na podany temat. W redagowaniu tematów pytań ankiety możesz korzystać z podręczników szkolnych do biologii lub informacji zawartych w Internecie. Dużo łatwiej będzie przeprowadzać ankietę, w której obok pytań, jest propozycja odpowiedzi, którą mają wybrać respondenci (osoby, które poprosisz o przeprowadzenie ankiety). Dobrze, gdy na początku wyjaśnisz, w bardzo krótki i zrozumiały sposób, cel badania.

Dokument z gotową ankietą zapisz pod nazwą **ankieta**.

Ten dokument będzie potrzebny Ci na następnych zajęciach. Zapisz go dodatkowo na swoim pendrivie lub wyślij na swoją skrzynkę mailową i skrzynkę nauczyciela.

Przygotowaną ankietę wydrukuj.

3. Przeankietuj jak najliczniejszą grupę osób. Wyniki zbieraj na oddzielnej kartce. Dobrze, jeśli wcześniej przygotujesz sobie szablon odpowiedzi, który ułatwi Ci zliczanie ich.
4. Zebrane dane musisz opracować.
5. Skorzystaj z możliwości arkusza kalkulacyjnego.

Otwórz arkusz i wpisz do niego zebrane dane. W jednej kolumnie (np. B) wpisz numery pytań, a w kolumnach obok (jeśli wybrałeś B to teraz będzie to od kolumny C – ilość następnych kolumn zależy od tego, ile możliwości wyboru dałeś osobom ankietowanym), ilość odpowiedzi, które otrzymałeś po przeprowadzeniu ankiety. Np.

Nr pytania	Odpowiedzi			
	A	B	C	D
1				
2				

Komórki oznaczone kolorem, wypełnij danymi po przeprowadzeniu ankiety

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

6. Na podstawie tabeli stwórz wykres, który w przejrzysty sposób pokaże wyniki przeprowadzonej ankiety. Typem wykresu w Excelu, który to umożliwia, jest typ słupkowy albo kołowy. Wybierz go po wcześniejszym zaznaczeniu myszką obszaru, w którym znajdują się tylko numery pytań i ilości odpowiedzi.
7. Arkusz (tabela + wykres) zapisz pod nazwą ankieta.
8. Skopiuj tabelkę i wykres do dokumentu w Wordzie o nazwie ankieta.doc.
9. Na podstawie informacji, zawartych w pliku, odpowiedz na pytania:
 - ◆ Czy kolejność zadawanych pytań wpłynęła na jakość Twojej ankiety? Dlaczego?
 - ◆ Czy możliwe odpowiedzi na zadawane pytania powinny być wyczerpujące i rozłączne? Dlaczego?
 - ◆ Czy istotne jest graficzne rozplanowanie ankiety?
 - ◆ Jakie informacje, na zadany przez Ciebie temat, płyną z otrzymanych wyników?
 - ◆ Czy z wykresu można odczytać, ile osób odpowiedziało na pytania, zawarte w Twojej ankiecie?
 - ◆ Które wyniki są bardziej czytelne – zapisane w tabeli, czy zobrazowane na wykresie?
 - ◆ Jak oceniasz Twoją ankietę? Czy jest dla Ciebie źródłem interesujących Cię informacji?
11. Odpowiedzi na powyższe pytania zapisz w pliku ankieta.doc.
12. Wydrukuj plik ankieta.doc i oddaj go nauczycielowi.

Kalkulacja kosztów wykonania eksperymentu

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
1				
Suma kosztów				

Oszacowanie kosztów pracy

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



Kryterium oceniania

Czy łatwo jest stworzyć wiarygodną ankietę?

1. Ułożenie pytań do ankiety – 8 pkt (po 1 pkt za każde pytanie)
2. Zapisanie pliku o nazwie ankieta.doc – 1 pkt
3. Wysłanie na skrzynkę mailową nauczyciela – 1 pkt
4. Wydrukowanie ankiety – 1 pkt
5. Przeprowadzenie ankiety – 1 pkt
6. Stworzenie i wypełnienie tabeli w Excelu – 2 pkt (tabela + wypełnienie danymi)
7. Narysowanie wykresu słupkowego lub kołowego w Excelu – 1 pkt
8. Zapisanie pliku w Excelu pod nazwą ankieta – 1 pkt
9. Skopiowanie tabeli i wykresu do dokumentu w Wordzie – 2 pkt
10. Zapisanie odpowiedzi na pytania zawarte w punkcie 9 karty pracy – 7 pkt (po 1 pkt za każde pytanie)

Zasady dobrej ankiety

pytania powinny:

- ◆ być sformułowane w taki sposób, aby były zrozumiałe dla wszystkich uczestników badania,
- ◆ być jednoznaczne,
- ◆ dotyczyć zdarzeń, które respondenci mogą łatwo stwierdzić lub mogą sobie o nich przypomnieć,
- ◆ być sformułowane w sposób precyzyjny,
- ◆ uczestnik badania powinien mieć swobodę wyboru odpowiedzi,
- ◆ układ i prezentacja graficzna pytań powinny ułatwiać udzielenie odpowiedzi,
- ◆ ankieta nie powinna zawierać zbyt wielu pytań,
- ◆ każde pytanie powinno być dokładnie sprecyzowane,
- ◆ należy dążyć do tego, aby pytania zawierały warianty odpowiedzi.

11. Wydrukowanie pliku ankieta.doc – 1 pkt



7. Przykładowe rozwiązanie nr 2

Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk
1	kredki	opakowanie na grupę 2 osobową
2	papier A4	ryza
3	podręczniki do biologii	dla każdego ucznia
4	kartki papieru kancelaryjnego w kratkę	1 na ucznia lub grupę dwuosobową
5	linijka	1 na ucznia lub grupę dwuosobową

Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
1	Rozdanie kart pracy uczniom.	Uczniowie mogą pracować w grupach 2 osobowych albo indywidualnie.	2
2	Uczniowie zapoznają się z krótkim wstępem do zadania.	Uczniowie mogą pracować w grupach 2 osobowych albo indywidualnie.	3
3	Na pierwszych zajęciach dajemy uczniom czas na zastanowienie się nad tematem ankiety. Uczniowie mogą sobie pomóc korzystając z podręczników do biologii.	Uczniowie mogą pracować w grupach 2 osobowych albo indywidualnie.	10
4	Na pierwszych zajęciach uczniowie redagują treść 8 pytań i ewentualnych odpowiedzi ankiety.	Uczniowie mogą pracować w grupach 2 osobowych albo indywidualnie.	60
5	Na koniec pierwszych zajęć uczniowie zapisują swoją ankietę na kartce papieru.	Uczniowie mogą pracować w grupach 2 osobowych albo indywidualnie.	15

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
6	Ankiety uczniowie przeprowadzają w czasie pomiędzy jednymi a drugimi zajęciami.	Uczniowie mogą pracować w grupach 2 osobowych albo indywidualnie.	Zależy od ilości ankietowanych osób. To czas, którego nie wliczamy do zajęć.
7	Na kolejnych zajęciach uczniowie opracowują wyniki ankiety. Zliczają otrzymane odpowiedzi.	Uczniowie mogą pracować w grupach 2 osobowych albo indywidualnie.	10
8	Na papierze kancelaryjnym uczniowie rysują tabelę i wypełniają ją otrzymanymi danymi.	Uczniowie mogą pracować w grupach 2 osobowych albo indywidualnie.	15
9	Na podstawie tabeli uczniowie tworzą wykres słupkowy. Rysują go pod tabelką.	Uczniowie mogą pracować w grupach 2 osobowych albo indywidualnie.	30
10	Na podstawie wyników ankiety odpowiadają na pytania zawarte w punkcie 9 karty pracy. Odpowiedzi zapisują pod wykresem.	Uczniowie mogą pracować w grupach 2 osobowych albo indywidualnie.	30
11	Kartę pracy wraz z kartką, na której znajdują się tabela, wykres i odpowiedzi na pytania, uczniowie oddają nauczycielowi.	Uczniowie mogą pracować w grupach 2 osobowych albo indywidualnie.	5
Całkowity czas trwania bloku			180

8. Literatura uzupełniająca, zalecane podręczniki i artykuły

1. Podręczniki szkolen do biologii,
2. Internet – strony o tematyce ekologicznej.

Karta pracy ucznia

Czy łatwo jest stworzyć wiarygodną ankietę?

Ankieterów spotykamy prawie zawsze z centrach dużych miast. Różnego typu ankietami jesteśmy zaskakiwani, otwierając strony w Internecie.

Czy łatwo jest stworzyć dobrą ankietę? Jakie cechy powinna mieć dobra ankieta?

Żeby się o tym przekonać, musisz stworzyć ankietę, opracować jej wyniki i spróbować wyciągnąć z niej interesujące Cię informacje.

Aby nasza opinia na jakiś temat była pełna i wyczerpująca, musimy najpierw ustalić temat ankiety, którą będziemy przeprowadzać. Musimy także wiedzieć, do kogo ją skierujemy.

1. Twoje pierwsze zadanie to ułożenie 8 pytań, z którymi zwrócisz się do osób z Twojego otoczenia (klasa, znajomi, rodzina, itd.)

Propozycja tematów:

„Tajemnica zdrowej żywności – czy wiesz, co jesz”

„Czy warto segregować śmieci”

„Woda – co o niej wiesz?”

Wybierz jeden z nich.

2. Korzystając z edytora tekstu ułóż 8 pytań na podany temat. W redagowaniu tematów pytań ankiety możesz korzystać z podręczników szkolnych do biologii lub informacji zawartych w Internecie. Dużo łatwiej będzie przeprowadzać ankietę, w której obok pytań, jest propozycja odpowiedzi, którą mają wybrać respondenci (osoby, które poprosisz o przeprowadzenie ankiety). Dobrze, gdy na początku wyjaśnisz, w bardzo krótki i zrozumiały sposób, cel badania. Zapisz pytania i odpowiedzi tak, żeby były czytelne dla osób, które będą na nie odpowiadać.
3. Przeankietuj jak najlichnieszą grupę osób. Wyniki zbieraj na oddzielnej kartce. Dobrze jeśli wcześniej przygotujesz sobie szablon odpowiedzi, który ułatwi Ci zliczanie ich.
4. Zebrane dane musisz opracować.
5. Na kartce papieru kancelaryjnego narysuj tabelę według wzoru: w jednej kolumnie wpisz numery pytań, a w kolumnach obok ilość odpowiedzi, które otrzymałeś po przeprowadzeniu ankiety.

Np.

Nr pytania	Odpowiedzi			
	A	B	C	D
1				
2				

Komórki oznaczone kolorem, wypełnij danymi po przeprowadzeniu ankiety.

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

6. Na podstawie tabeli stwórz wykres słupkowy, który w przejrzysty sposób pokaże wyniki przeprowadzonej ankiety. Każdy słupek zamaluj innym kolorem. Pamiętaj o opisaniu osi wykresu.
7. Na podstawie informacji, zawartych w tabeli i na wykresie, odpowiedz na pytania:
 - a. Czy kolejność zadawanych pytań wpłynęła na jakość Twojej ankiety? Dlaczego?
 - b. Czy możliwe odpowiedzi na zadawane pytania powinny być wyczerpujące i rozłączne? Dlaczego?
 - c. Czy istotne jest graficzne rozplanowanie ankiety?
 - d. Jakie informacje, na zadany przez Ciebie temat, płyną z otrzymanych wyników?
 - e. Czy z wykresu można odczytać, ile osób odpowiedziało na pytania, zawarte w Twojej ankiecie?
 - f. Które wyniki są bardziej czytelne – zapisane w tabeli, czy zobrazowane na wykresie?
 - g. Jak oceniasz Twoją ankietę? Czy jest dla Ciebie źródłem interesujących Cię informacji?
8. Odpowiedzi na powyższe pytania zapisz pod wykresem i tabelką.
9. Kartę pracy wraz z kartką odpowiedzi oddaj nauczycielowi.

Kalkulacja kosztów wykonania eksperymentu

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
1				
Suma kosztów				

Oszacowanie kosztów pracy

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

Kryterium oceniania

Czy łatwo jest stworzyć wiarygodną ankietę?

1. Ułożenie pytań do ankiety – 8 pkt (po 1 pkt za każde pytanie)
2. Zapisanie pytań i ewentualnych odpowiedzi – 1 pkt
3. Przeprowadzenie ankiety – 1 pkt
4. Stworzenie i wypełnienie tabeli – 2 pkt (tabela + wypełnienie danymi)
5. Narysowanie wykresu słupkowego lub kołowego – 1 pkt
6. Zapisanie odpowiedzi na pytania zawarte w punkcie 9 karty pracy – 7 pkt (po 1 pkt za każde pytanie)

Zasady dobrej ankiety

pytania powinny:

- ◆ być sformułowane w taki sposób, aby były zrozumiałe dla wszystkich uczestników badania,
- ◆ być jednoznaczne,
- ◆ dotyczyć zdarzeń, które respondenci mogą łatwo stwierdzić lub mogą sobie o nich przypomnieć,
- ◆ być sformułowane w sposób precyzyjny,
- ◆ uczestnik badania powinien mieć swobodę wyboru odpowiedzi,
- ◆ układ i prezentacja graficzna pytań powinny ułatwiać udzielenie odpowiedzi,
- ◆ ankieta nie powinna zawierać zbyt wielu pytań,
- ◆ każde pytanie powinno być dokładnie sprecyzowane,
- ◆ należy dążyć do tego, aby pytania zawierały warianty odpowiedzi.

9. Ankieta ewaluacyjna

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Czy zajęcia były dla Ciebie ciekawe?					
2	Czy opracowanie pytań do ankiety na zadany temat jest kształcącym zajęciem?					
3	Czy wyniki ankiet mogą być źródłem cennych informacji?					
4	Czy w opracowaniu wyników ankiet pomocny jest arkusz kalkulacyjny?					
5	Czy tworzenie wiarygodnej ankiety jest łatwe?					

10. Karta samooceny ucznia

- Samodzielnie opracowałem(łam) i zredagowałam w Wordzie pytania do mojej ankiety: TAK NIE
- Ankiety przeprowadziłem(łam) w dużej grupie osób i zebrałem(łam) odpowiedzi: TAK NIE
- Samodzielnie opracowałem(łam) wyniki mojej ankiety: TAK NIE
- Samodzielnie ułożyłem(łam) posadzkę składającą się z trójkątów równobocznych, kwadratów i sześciokątów foremnych: TAK NIE
- Korzystając z opracowanych danych samodzielnie odpowiedziałem(łam) na pytania zawarte w punkcie 7 karty pracy: TAK NIE
- W opracowywaniu danych zebranych w ankiecie pomógł mi arkusz kalkulacyjny EXCEL: TAK NIE

32. JAK ZBUDOWAĆ MODEL WULKANU, Z KTÓREGO WYPŁYWA LAWY?

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Chemia	Pochodne węglowodorów. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym Uczeń: ◆ bada i opisuje właściwości kwasu octowego (reakcja dysocjacji elektrolitycznej, reakcja z zasadami, metalami i tlenkami metali)
Geografia	Wybrane zagadnienia geografii fizycznej Uczeń: ◆ wykazuje związki pomiędzy płytową budową litosfery a występowaniem zjawisk wulkanicznych i trzęsień ziemi
Zajęcia techniczne	Rozpoznaje i rozumie potrzebę budowania różnych typów modeli Uczeń: ◆ zna możliwości wykorzystania modeli do przedstawiania wielkości, kształtu i rozwiązań konstrukcyjnych rzeczywistych urządzeń technicznych dla celów sportowych, szkoleniowych lub wystawienniczych Opracowuje pomysły (koncepty) rozwiązań typowych problemów technicznych pojawiających się w projektowaniu modeli Uczeń: ◆ wykonuje koncepty modeli w formie szkiców technicznych 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 Uruchamia modele przy zachowaniu zasad bezpieczeństwa Uczeń: ◆ sprawdza, reguluje i konserwuje modele według przeznaczenia i rodzaju zastosowanych materiałów

2. Kształcone kompetencje

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

3. Cele zajęć blokowych

- ◆ wykonywanie stożka wulkanicznego,
- ◆ przeprowadzenie reakcji chemicznej imitującej wylew lawy z wulkanu.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ◆ wykonuje model stożka wulkanicznego,
- ◆ uzupełnia schemat budowy wulkanu podpisując jego elementy,
- ◆ wyjaśnia przyczynę powstawania wulkanów,
- ◆ formułuje i zapisuje wnioski z przeprowadzonego doświadczenia,
- ◆ wyjaśnia przebieg reakcji chemicznej.

5. Przykładowe rozwiązanie problemu

Uczniowie samodzielnie dobierają materiały do budowy stożka wulkanicznego. Zapoznają się z różnymi sposobami otrzymywania piany, imitującej wylew lawy z wulkanu.

Zadaniem uczniów będzie sprawdzenie, która z mieszanek najlepiej oddaje efekt wylewu lawy i czy można ją ulepszyć.

Możliwe materiały stosowane przez uczniów do wykonania:

- a) komin wulkanicznego: plastikowa butelka (obcięta u góry) lub wąski szklany słoik,
- b) stożek wulkanu: piasek (mokry), kamyki, ziemia, glina, masa solna, masa papierowa, styropian oblepiony gipsem szpachlowym,
- c) powierzchni terenu wokół wulkanu: tacka plastikowa lub inna podkładka wypełniona ziemią, piaskiem, gipsem itp., gałązki iglaków, porosty, mech itp.

1. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk
1	piasek (lub glina, masa solna, ziemia, masa papierowa, gips szpachlowy)	2–4 litry
2	słoik lub butelka plastikowa 0,5 l na komin wulkaniczny	2–4
3	plastikowa tacka jako podłoże wulkanu	1
4	woda	2–3 litry
5	naczynie do sporządzenia mieszaniny	2
6	lejek	1

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk
7	łyżka (do mieszania)	2
8	proszek do pieczenia	1–2 opakowania
9	soda oczyszczona	1–2 opakowania
10	ocet 10%	1 butelka
11	płyn do mycia naczyń	łyżeczka
12	barwnik spożywczy lub farba	łyżka
13	plastikowa miska	1
14	papierowy ręcznik lub ściereczka	1
15	rękawiczki jednorazowe	2–4 pary

2. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
1	Zapoznanie uczniów z przebiegiem lekcji. Rozdanie kart pracy wraz z załącznikiem nr 1 i załącznikiem nr 2.	Uczniowie pracują w grupach 2–4 osobowych. Skład grup został ustalony na wcześniejszych zajęciach. Nauczyciel rozdaje uczniom karty pracy wraz z załącznikiem 1 i 2.	3
2	Wykonanie przez uczniów ćwiczeń 1–3.		6
3	Sprawdzenie przez uczniów poprawności wykonania ćwiczenia.	Uczniowie pokazują nauczycielowi wykonane ćwiczenie. Nauczyciel sprawdza ćwiczenie lub rozdaje uczniom klucz odpowiedzi do samodzielnego sprawdzenia. Klucz odpowiedzi (załącznik nr 3).	5
4	Konstruowanie modelu wulkanu.	 Fot. Paulina Kaleta, Gimnazjum w Chybach	20



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
		 Fot. Paulina Kaleta, Gimnazjum w Chybicach	
5	Zapoznanie się ze sposobami uzyskiwania sztucznej lawy.		3
6	Zastosowanie 1 sposobu wykonania „lawy”.		6
7	Zapisanie wniosków z obserwacji.		3
8	Zastosowanie 2 sposobu wykonania „lawy”.		6
9	Zapisanie wniosków z obserwacji.		3
10	Zastosowanie 3 sposobu wykonania „lawy”.		6
11	Zapisanie wniosków z obserwacji.		3
12	Podanie, który ze sposobów wytwarzania sztucznej lawy najlepiej oddaje rzeczywisty wpływ lawy. Jak można go ulepszyć?		3
13	Wyjaśnienie reakcji chemicznej zachodzącej podczas doświadczenia.		5
14	Wykonanie „wybuchu” wykonanego wulkanu.	 Fot. Paulina Kaleta, Gimnazjum w Chybicach	5

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
		 Fot. Aleksandra Gruca	
15	Kalkulacja kosztów wykonania eksperymentu.		6
16	Wypełnienie ankiety oraz karty samooceny ucznia.		3
17	Prezentowanie uczniom tematu następnych zajęć. Sprzątanie sali.		5
Całkowity czas trwania bloku			90

6. Literatura uzupełniająca, zalecana podręczniki i artykuły

1. Roman Malarz: Podręcznik do geografii dla klasy pierwszej gimnazjum „Puls ziemi”, wyd. Nowa Era, Straszyn 2009,
2. Flis J.: „Szkolny słownik geograficzny”, Wyd. WSiP, Warszawa 1986.

7. Karta pracy grupy

Jak zbudować model wulkanu, z którego wypływa lava?

Nazwisko i imię:

Nazwisko i imię:

Nazwisko i imię:

Nazwisko i imię:

1. Waszym zadaniem jest wykonanie modelu stożka wulkanicznego, z którego będzie wydobywać się „lava”. Sami zdecydujecie, z jakiego materiału zbudujecie stożek wulkanu. Na końcu sprawdzicie, jak najlepiej wykonać efektowny wylew lawy.
2. Przed przystąpieniem do budowy wulkanu sprawdźcie swoją wiedzę na temat wulkanów. Wykonajcie zadania umieszczone w załączniku nr 1.
3. Sprawdźcie, czy dobrze wykonaliście ćwiczenia. Poproście nauczyciela o sprawdzenie ćwiczeń lub pobierzcie od niego klucz odpowiedzi do zadań. (załącznik nr 3)
4. Wykonajcie model wulkanu.
5. Zapoznajcie się z kilkoma sposobami wykonania „chemicznej lawy” (załącznik nr 2).
6. Wykonajcie eksperyment, korzystając z pierwszego sposobu i zapiszcie swoje obserwacje. Wykorzystajcie do tego dodatkowy słoik lub plastikową butelkę. Doświadczenie przeprowadźcie w plastikowej misce, aby nie pobrudzić stolika.

7. Wykonajcie eksperyment, korzystając z drugiego sposobu i zapiszcie swoje obserwacje.

8. Wykonajcie eksperyment, korzystając z trzeciego sposobu i zapiszcie swoje obserwacje.

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

9. Podajcie, według którego przepisu wykonany wpływ mieszanki najbardziej przypomina prawdziwy wylew lawy. Czy podany przepis można ulepszyć?

10. Korzystając z zapisu reakcji chemicznej (załącznik nr 1) odpowiedzcie na pytania:

A. Jakie związki chemiczne są produktem tej reakcji chemicznej?

B. Czy któryś z powstałych w trakcie reakcji związków chemicznych wydobywa się z rzeczywistego wulkanu w czasie jego erupcji?

11. Przeprowadźcie próbę „wybuchu” wulkanu zbudowanego przez Was.

12. Przeprowadźcie kalkulację kosztów wykonania eksperymentu oraz oszacujcie koszty pracy.

Kalkulacja kosztów wykonania eksperymentu

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk	Cena jednostkowa (zł)	Cena łączna (zł)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk	Cena jednostkowa (zł)	Cena łączna (zł)
7				
8				
9				
10				
Suma kosztów				

Oszacowanie kosztów pracy

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobo-godziny pracy (zł)	Koszt (zł)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
Suma:						

8. Ankieta ewaluacyjna zajęć

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Czy po dzisiejszych zajęciach będziesz potrafił podać elementy budowy wulkanu?					
2	Czy na dzisiejszych zajęciach nauczyłeś się jak wykonać wypływ „lawy” z wulkanu?					
3	Czy potrafisz wyjaśnić przebieg reakcji chemicznej, dzięki której „lawą” wypływa z wulkanu?					
4	Czy zadania, które wykonywałeś dziś na zajęciach były dla Ciebie za trudne?					
5	Czy na wykonanie zadań powinno być przeznaczone więcej czasu.					
6	Jeżeli uważasz, że można coś zmienić, ulepszyć w tych zajęciach, napisz tutaj:					

9. Karta samooceny ucznia

Określ w skali od 1 do 6 Twój wkład pracy w realizację poszczególnych zadań.

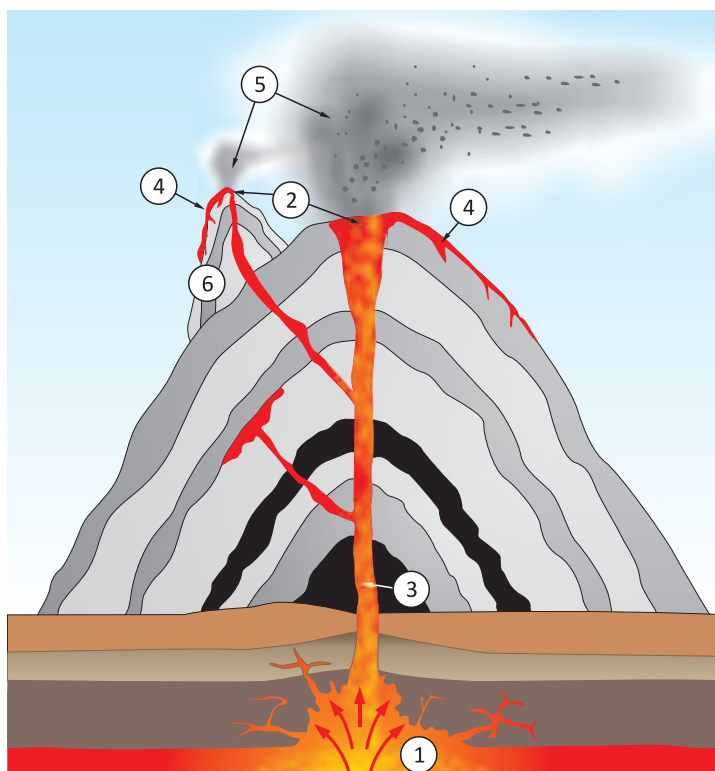
Rodzaj czynności	
Przygotowanie materiałów do zajęć.	
Wykonanie ćwiczeń 1–3.	
Budowa modelu stożka wulkanicznego.	
Zapoznanie się ze sposobami uzyskiwania sztucznej lawy oraz zapis wniosków z obserwacji.	
Wykonanie „wybuchu” wulkanu.	
Kalkulacja kosztów wykonania eksperymentu.	

ZAŁĄCZNIK NR 1

Zadanie 1.

Na schemacie, przedstawiającym przekrój wulkanu, zaznaczono numerami od 1 do 6 elementy budowy wulkanu. Wykonajcie legendę do rysunku, korzystając z podanych poniżej terminów:

**krater, stożek pasywny, gazy i popioły wulkaniczne,
lawa, ognisko magmy, komin wulkaniczny**



1.
2.
3.
4.
5.
6.

Zadanie 2.

Skreślcie błędne wyrazy w taki sposób, aby tekst zawierał prawdziwe informacje.

1. Przyczyną ruchu płyt litosfery są prądy **konwekcyjne** / **prądy strumieniowe**.
2. W strefie **ryftu** / **subdukcji** płyty litosfery zbliżają się do siebie i jedna z płyt wsuwa się pod drugą. Zagłębiająca się płyta na skutek wzrostu temperatury ulega przetopieniu. Stopione skały zasilają ogniska magmy tworzących się w tej strefie **wulkanów** / **kratonów**.
3. W strefie **ryftu** / **subdukcji** płyty litosfery oddalają się od siebie, a poszerzająca się szczelina wypełniana jest lawą.
4. Wyrzucane w powietrze fragmenty lawy w postaci bomb, lapilli i popiołów wulkanicznych noszą nazwę **materiału piroklastycznego** / **materiału plutonicznego**.
5. Proces wybuchu **wulkanu** to **erupcja** / **wulkanizacja**.

Zadanie 3.

Dopasujcie do podanego terminu jego opis.

1. KRATER	A. GORĄCY STOP MATERII SKALNEJ ZNAJDUJĄCY SIĘ W GŁĘBI ZIEMI.
2. LAWY	B. BRYŁY ZAKRZEPŁEJ LAWY, WYRZUCANE W CZASIE WYBUCHU WULKANU I SPADAJĄCE NA ZIEMIĘ.
3. MAGMA	C. KANAŁ, Z KTÓREGO WYDOBYWAJĄ SIĘ NA POWIERZCHNIĘ ZIEMI PRODUKTY WULKANICZNE.
4. KOMIN WULKANICZNY	D. CIEKŁY PRODUKT DZIAŁALNOŚCI WULKANICZNEJ.
5. BOMBY WULKANICZNE	E. ZAGŁĘBIENIE NA SZCZYCIE STOŻKA WULKANICZNEGO, WYLOT KOMINA WULKANICZNEGO.

ZAŁĄCZNIK NR 2

1. Sposoby uzyskiwania sztucznej „lawy”.

SPOSÓB 1

Potrzebne materiały: ocet, 1 opakowanie proszku do pieczenia, barwnik spożywczy lub farbka (czerwona i brązowa), plastikowa butelka lub słoik, lejek.

Sposób przeprowadzenia doświadczenia:

Do wąskiego słoika lub plastikowej butelki (ściętej u góry) wsypujemy proszek do pieczenia. Do otworu butelki wkładamy lejek, a następnie szybko wlewamy ocet połączony z barwnikiem.

SPOSÓB 2

Potrzebne materiały: proszek do pieczenia, soda oczyszczona, ocet, barwnik spożywczy lub farbka (czerwona i brązowa), 2 naczynia i 2 łyżeczki do sporządzenia mieszaniny, plastikowa butelka, lejek.

Sposób przeprowadzenia doświadczenia:

Przygotowujemy mieszaninę sody i proszku do pieczenia w stosunku 1:1 oraz drugą mieszaninę octu z barwnikiem.

Wsypujemy do butelki mieszaninę sody i proszku do pieczenia i wlewamy ocet z barwnikiem.

SPOSÓB 3

Potrzebne materiały: soda oczyszczona, ocet, płyn do mycia naczyń, barwnik spożywczy lub farbka (czerwona i brązowa), plastikowa butelka, lejek, woda.

Sposób przeprowadzenia doświadczenia:

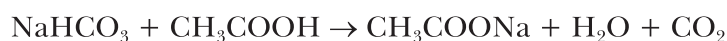
Wsypujemy 3–4 łyżki sody do butelki, dodajemy kilka kropel płynu do mycia naczyń oraz pół szklanki wody (najlepiej ciepłej).

Pół szklanki octu mieszamy z kilkoma kroplami czerwonego barwnika spożywczego (lub farby). Przy pomocy lejka wlewamy zabarwiony ocet do butelki i szybko wyciągamy lejek. Wulkan wybuchnie natychmiast.

Uwagi:

Do butelki imitującej komin wulkanu nie może dostać się żaden materiał, z którego wykonany jest stożek wulkaniczny. Butelka musi być w środku sucha i czysta.

2. Reakcja chemiczna wykorzystywana przy tworzeniu „lawy”.



Objaśnienia:

NaHCO_3 wodorowęglan sodu

CH_3COOH kwas octowy

CH_3COONa octan sodu

ZAŁĄCZNIK NR 3. Klucz odpowiedzi

Temat: **Jak zbudować model wulkanu, z którego wypływa lawa?**

Nr zadania	Prawidłowa odpowiedź
1	1. ognisko magmy, 2. krater, 3. komin wulkaniczny, 4. lawa, 5. gazy i popioły wulkaniczne, 6. stożek pasywny
2	Wyrazy do skreślenia: 1. prądy strumieniowe 2. ryftu, kratonów 3. subdukcji 4. materiału plutonicznego 5. wulkanizacja
3	1. – E, 2. – D, 3. – A, 4. – C, 5. – B.

10. Materiał dodatkowy:

Karta informacyjna dla uczniów na temat planowanych zajęć

(Uczniowie otrzymują kartę na zajęciach poprzedzających dane zajęcia.)

Tematem następnych zajęć będzie wykonywanie modelu wulkanu, z którego będzie wypływać lava. Twoim zadaniem będzie opracowanie sposobu wykonania modelu wulkanu. Nie zapomnij, że wulkan musi mieć w środku umieszczone naczynie, z którego będzie wylewać się lava. Zadbaj też o otoczenie wulkanu.

Zastosuj taką technikę, która pozwoli Ci wykonać model w ciągu maksymalnie 20 minut.

Oprócz materiałów koniecznych do zbudowania modelu wulkanu, na zajęcia musisz przynieść następujące pomoce:

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk
1	plastikowa tacka	1
2	woda	2–3 litry
3	naczynie do sporządzenia mieszaniny	2
4	lejek	1
5	łyżka (do mieszania)	2
6	proszek do pieczenia	1–2 opakowania
7	soda oczyszczona	1–2 opakowania
8	ocet 10%	1 butelka
9	płyn do mycia naczyń	łyżeczka
10	barwnik spożywczy lub farba	łyżka
11	plastikowa miska	1
12	papierowy ręcznik lub ściereczka	1
13	rękawiczki jednorazowe	1 para

33.

„FALOWNICA” – PRAKTYCZNA REALIZACJA W WARUNKACH DOMOWYCH (SZKOLNYCH) URZĄDZENIA DO DEMONSTRACJI ROZCHODZENIA SIĘ MECHANICZNEJ FALI POPRZECZNEJ.

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Fizyka	Ruch drgający i fale Uczeń: ♦ opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fal na napiętej linie i fal dźwiękowych w powietrzu. Energia ♦ posługuje się pojęciem energii mechanicznej jako sumy energii kinetycznej i potencjalnej, ♦ stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej.
Zajęcia techniczne	Zajęcia modelarskie 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,
- ♦ kompetencje społeczne i obywatelskie,
- ♦ inicjatywność i przedsiębiorczość.

3. Cele zajęć blokowych

- ♦ zbadanie podstawowych właściwości fali mechanicznej.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

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

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

- ◆ wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny lub dokumentuje wyniki za pomocą fotografii lub filmów,
- ◆ formułuje wnioski w oparciu o wyniki własnych obserwacji,
- ◆ wskazuje możliwe zastosowania obserwowanych zjawisk.

5. Przykładowe rozwiązanie nr 1

Do realizacji tematu można zastosować wąż gumowy o długości około 5m, średnicy około 1 cm. Można go oznaczyć odpowiednimi znacznikami: kokardki, spinacze, plastikowe obręcze itp. Można też rozwiesić na sznurkach sprężynę z zestawów doświadczalnych do pokazu fal i podobnie ją oznaczyć.

6. Przykładowe rozwiązanie nr 2

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk
1	spinacze do bielizny	20
2	guma do bielizny (elastyczny sznur)	5 m (10 m)
3	wieszak stabilny lub uchwyty w ścianie lub w ławce szkolnej	2
4	aparat, kamera	1
5	plastelina (wałki)	20
6	spinacz biurowy (lub drut mogący go zastąpić) do przewleknięcia końca gumy przez otwór spinacza	1

2. 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 fotografii.	 Fot. nr 1 Jacek Ślósarz – Przykładowy zestaw doświadczalny	25

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki, schematy, fotografie, linki do WWW itp.)	Czas trwania w min
		 Fot. nr 2 Jacek Ślósarz – Montowanie falownicy do uchwyty	
2	Staranne zawieszenie na uchwytych.	Np. pionowa/pozioma polaryzacja spinaczy.	5
3	Wzbudzenie fal poprzecznych dla różnych sił napięcia gumy/sznura.		5
4	Obciążenie spinaczy kawałkami plasteliny i wzbudzenie fal poprzecznych dla nowej sytuacji.		10
5	Wykonanie dokumentacji zdjęciowej i filmowej (udanych i nieudanych prób).		10
Całkowity czas trwania jednostki			45

7. Uwagi

Za pomocą zestawu przedstawionego w wariantcie 2, można z powodzeniem obserwować zjawisko zmiany prędkości fali na granicy ośrodków oraz np. fale stojące i zjawisko rezonansu mechanicznego.

8. Literatura uzupełniająca, zalecane podręczniki i artykuły

1. Thomas J. Craughwell, Wielka księga wynalazków, Wyd. Bellona, 2010,
2. Praca zbiorowa Proste maszyny. Świat nauki, Wyd. Jedność, 2010,
3. Kaku Michio, Fizyka rzeczy niemożliwych, Wyd. Prószyński Media, 2009.

9. Karta pracy ucznia

Wypełnijcie tabelę dotyczącą kosztów pomocy dydaktycznych:

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
Suma kosztów				

Oszacujcie koszty pracy

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobo-godziny pracy (zł)	Koszt
Suma:						

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:

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:

34.

JAKA JEST ZAWARTOŚĆ (W mg) WITAMINY C W SOKU OWOCOWYM?

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
Fizyka	Wymagania przekrojowe Uczeń: sporządza wykres na podstawie danych z tabeli (oznaczenie wielkości i skali na osiach), a także odczytuje dane z wykresu
Chemia	Woda i roztwory wodne Uczeń: prowadzi obliczenia z wykorzystaniem pojęć: stężenie procentowe, masa substancji, masa rozpuszczalnika, masa roztworu, gęstość
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

2. Kształcone kompetencje

- kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo techniczne.

3. Cele zajęć blokowych

- doświadczalne oznaczenie zawartości witaminy C w soku owocowym.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- bada zawartość witaminy C w soku owocowym,
- posługuje się sprzętem i szkłem laboratoryjnym,
- przedstawia wyniki pomiarów w formie wykresu,
- odczytuje dane z wykresu.

5. Przykładowe rozwiązania

Uczniowie powinni być podzieleni na grupy 2- lub 3-osobowe. Poniżej przedstawiono wykaz pomocy dla jednej grupy.

1. Wykaz pomocy dydaktycznych dla jednej grupy uczniów

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk
1	kolba miarowa o $V = 50 \text{ cm}^3$ lub 100 cm^3	1
2	cyllinder miarowy o pojemności 10, 25 lub 50 cm^3 lub strzykawka o pojemności pomiędzy 5 a 50 cm^3	1
3	zlewki (pojemność od $50\text{--}200 \text{ cm}^3$) lub kubeczki	4
4	bagietka	1
5	jodyna (3% r-r alkoholowy) np. apteczna	$2\text{--}3 \text{ cm}^3$
6	zakraplacz-kroplomierz (lub jodyna z zakraplaczem)	1
7	skrobia lub mąka ziemniaczana	1 łyżeczka
8	tabletki witaminy C (200 mg) lub krople dla niemowląt np. cevikap, cebion	1
9	sok owocowy (pomarańczowy, jabłkowy) z kartonu lub wyciśnięty z owoców	5 cm^3
10	linijka, ołówek	1
11	czajnik /wrzątek	1 dla wszystkich

2. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela	Czas trwania w min
1	Podzielenie uczniów na grupy, przypomnienie przepisów BHP, Regulaminu Pracowni.		5
2	Przygotowanie kleiku skrobiowego.		10
3	Przygotowanie roztworu witaminy C o znanym stężeniu (mg/cm^3).		10
4	Wyznaczenie dla 2 różnych objętości r-r wzorcowego ilości kropeł jodiny wywołującej trwałe zabarwienie.		15
5	Sporządzenie i naniesienie punktów na wykres (zależność – mg witaminy C od kropeł jodiny).		10
6	Zbadanie zawartości w soku (doświadczenie + odczytanie zawartości z wykresu).		15

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela	Czas trwania w min
7	Obliczenie zawartości witaminy C np. w 100 ml soku.		10
8	Kalkulacja kosztów, ankiety, sprzątanie.		15
Całkowity czas trwania bloku			90

W ćwiczeniu wykorzystuje się zdolność witaminy C do redukcji wolnego jodu. Kleik skrobiowy pełni w doświadczeniu rolę wskaźnika obecności wolnego jodu.

pkt 1. – Kleik skrobiowy powinien być bardzo rzadki, należy rozprowadzić ok. 1/3 płaskiej łyżeczki skrobi w niewielkiej ilości wody, i dolać około 150 cm³ gorącej wody i zamieszać.

pkt 2. – Tabletkę witaminy C należy roznieść między dwiema kartkami papieru, za pomocą jakiegoś twardego elementu (łyżki, noża) lub użyć moździerza. Następnie przenieść do kolby miarowej i uzupełnić wodą destylowaną do kreski. Dokładnie wymieszać. Nie należy przejmować się pozostałym, nierozpuszczonym osadem. Za pomocą proporcji obliczyć zawartość witaminy C w 1 cm³ roztworu. Dla kolby 50 cm³ i tabletki 200 mg witaminy C otrzymujemy zawartość równą 4mg/cm³, przy kolbie o $V = 100 \text{ cm}^3$ o połowę mniejszą.

Dla wszystkich dalszych doświadczeń możliwe jest kilka rozwiązań – najprostszym jest, aby do znanej objętości badanego roztworu dodać łyżeczkę lub dwie kleiku skrobiowego (ilość kleiku nie musi być odmierzona dokładnie), a następnie zakraplaczem dodawać po kropli roztwór jodu, dokładnie mieszając po dodaniu każdej kropli. Dodawanie należy zakończyć po uzyskaniu intensywnego granatowego zabarwienia, utrzymującego się przez kilkanaście sekund. Możliwe jest także przygotowanie roztworu skrobi z jodem i dodawanie tego roztworu do momentu, aż przestanie się odbarwiać. Uczniowie mogą też zaproponować dodawanie kroplami badaną substancję do określonej ilości jodu z kleikiem skrobiowym. Właściwie wszystkie możliwości są do przyjęcia, jednakże wydaje się, że najprostsza do wykonania i interpretacji jest propozycja pierwsza.

pkt 3. – Najprościej wykonać dla 1 cm³ oraz 2 cm³ roztworu witaminy C. Uczniowie mogą odmierzać ten roztwór cylindrem miarowym lub strzykawką. 4 mg witaminy C (a więc 1 lub 2 cm³ otrzymanego w pkt 2. roztworu) redukuje około 11–14 kropli 3% roztworu jodiny (ilość kropli zależy od użytego zakraplacza). Zależność jest proporcjonalna – dla 8 mg witaminy C trwałe zabarwienie występuje przy 22–28 kroplach jodiny.

pkt 4. Uczniowie rysują osie, opisują je (ilość kropli jodiny, oraz zawartość witaminy C), nanoszą otrzymane wartości. Punkty należy połączyć linią prostą. Oczywiście lepiej byłoby wyznaczyć więcej punktów, ale zajęłoby to zbyt wiele czasu.

pkt 5. Analogicznie jak w punkcie 3, należy zbadać wybrany sok. Do badania należy użyć 2–10 cm³ soku. Dla 5 cm³ soku z kartonu trwałe zabarwienie otrzymywano przy 7 kroplach jodiny. Dla soku wyciśniętego z owocu było to nieznacznie więcej. Pamiętać należy, że w sokach mogą znajdować się także inne substancje redukujące jod, co zawyża wynik oznaczeń, nie ma to jednak wpływu na wartość edukacyjną doświadczeń.

Jeżeli pozostanie wolny czas, można zbadać także soki z innych owoców.

pkt 6. Z wykresu należy odczytać zawartość witaminy C. Należy ją przeliczyć np. na 100 cm³ soku za pomocą proporcji.

6. Karta pracy ucznia

Drogi Uczniu!

Jeżeli uczestniczyłeś już w zajęciach dotyczących skrobi to wiesz, że z jodyną (a więc 3% roztworem jodu w alkoholu etylowym) daje ona intensywne granatowe zabarwienie.

Na dzisiejszych zajęciach wykorzystasz skrobię, jako wskaźnik obecności wolnego jodu w roztworze. Zastanawiasz się pewnie, co ma wspólnego jodyna (jod) z tytułową witaminą C, którą masz badać. Otóż między tymi dwiema substancjami występuje bardzo ciekawa zależność – witamina C (czyli kwas askorbinowy) reaguje z jodem i przekształca go w tzw. anion jodkowy. Anion ten nie posiada właściwości zabarwiania skrobi.

Jeżeli do roztworu z witaminą C i kleikiem skrobiowym będziesz dodawał roztwór jodu, to kleik nie będzie się zabarwiał, ponieważ witamina C będzie przekształcała jod w anion jodkowy. W tej reakcji witamina C ulega utlenieniu (można powiedzieć, że się zużywa) i w momencie, kiedy cała witamina C się utleni, wtedy w roztworze pojawi się wolny jod, a wraz z nim silne granatowe zabarwienie skrobi.

Ćwiczenie nie jest trudne, ale Ty sam musisz zdecydować, jakiego szkła laboratoryjnego użyjesz, oraz w jaki sposób będziesz używał odczynników. Jeżeli dzisiejsze doświadczenie Ci się spodoba, możesz za zgodą rodziców, w domu, zbadać także inne produkty spożywcze. Zamiast skrobi możesz użyć mąki ziemniaczanej ze sklepu spożywczego, a jodynę kupisz w aptece.

Pamiętaj! **Kleik skrobiowy pełni w poniższych doświadczeniach rolę wskaźnika i zawsze musi być dodany do badanego roztworu.**

Zadanie 1.

Przygotowanie kleiku skrobiowego.

Kleiku potrzebujesz niewiele. Na otrzymanie około 150 cm^3 wystarczy, że użyjesz około $1/3$ płaskiej łyżeczki skrobi. Kleik zrobisz tak, jak w domu kisiel.

Rozprowadź około $1/3$ płaskiej łyżeczki skrobi w niewielkiej ilości wody, a następnie dolej około 150 cm^3 gorącej wody i zamieszaj.

Zadanie 2.

Przygotowanie roztworu witaminy C (kwasu askorbinowego).

Roztwór taki możesz przygotować z tabletki witaminy C. Pamiętaj, musisz dokładnie wiedzieć ile witaminy C jest w 1 cm^3 otrzymanego roztworu – czyli musisz znać dokładnie jego objętość. Ile witaminy C jest w jednej tabletce – możesz przeczytać na opakowaniu.

Nie próbuj rozpuścić tabletki bezpośrednio w wodzie! Musisz ją wcześniej dokładnie rozkruszyć! Obliczenia zawartości witaminy C w 1 cm^3 otrzymanego roztworu wykonaj poniżej.

zawartość witaminy C w tabletce = mg

objętość roztworu = cm^3

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

W 1 cm^3 roztworu jest mg witaminy C.



Zadanie 3.

Wyznaczenie dla 2 różnych objętości roztworu witaminy C ilości kropeł jodiny wywołującej trwałe zabarwienie.

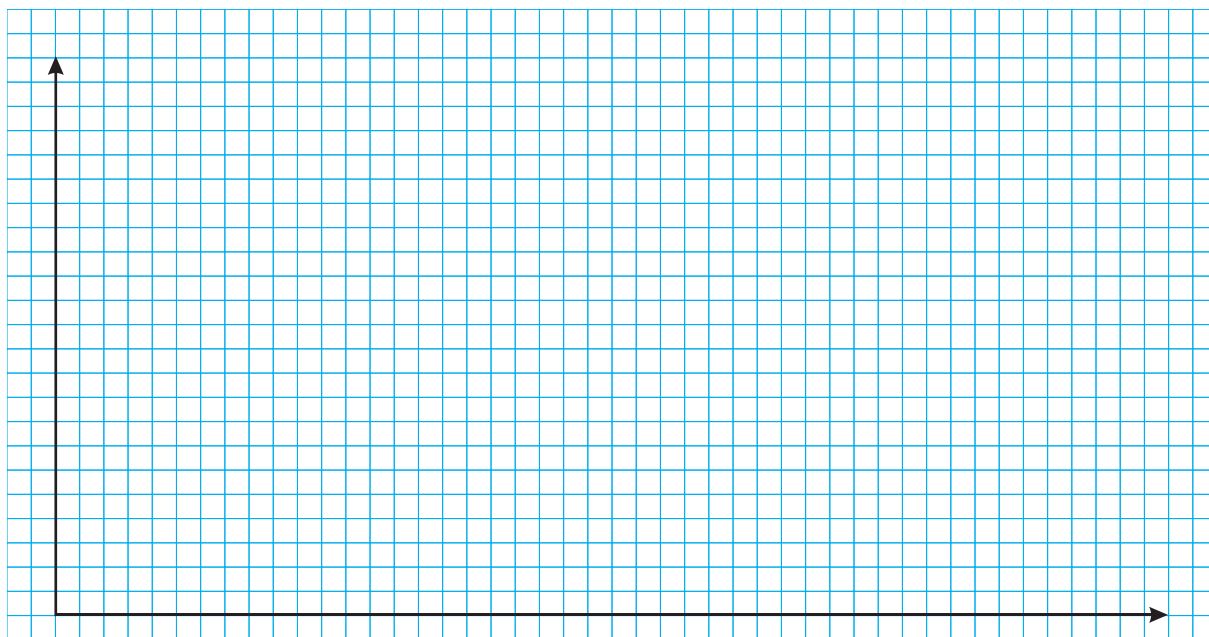
Pamiętaj, musisz dokładnie odmierzyć roztwór witaminy C, oraz dokładnie liczyć krople użytej jodiny. Pilnuj, aby krople jodiny zawsze były takie same (o tej samej objętości). Ponieważ skrobia pełni rolę wskaźnika, nie musisz jej ilości dokładnie odmierzać.

- a) objętość pierwsza
objętość użytego roztworu witaminy C cm^3 ,
zawartość w 1 cm^3 roztworumg (tą wartość masz obliczoną w zad. 2),
ilość witaminy C użyta w doświadczeniu mg (iloczyn powyższych wartości),
ilość kropli jodiny kropli.
- b) objętość druga
objętość użytego roztworu witaminy C cm^3 ,
zawartość w 1 cm^3 roztworumg (tą wartość masz obliczoną w zad. 2),
ilość witaminy C użyta w doświadczeniu mg (iloczyn powyższych wartości),
ilość kropli jodiny kropli.

Zadanie 4.

Wykonanie wykresu.

Narysuj poniżej wykres zależności zużytych kropli jodiny od zawartości witaminy C. Na osi „x” (odciętych) nanieś wartości zawartości witaminy C, a na osi „y” (rzędnych) nanieś ilości kropli jodiny. Połącz dwa zaznaczone punkty linią prostą.





Zadanie 5.

Zbadanie zawartości witaminy C w soku owocowym.

To zadanie wykonaj identycznie jak zadanie trzecie. Wystarczy, że pomiar wykonasz dla jednej objętości soku. Soku owocowego musisz użyć znacznie więcej 5 lub nawet 10 cm³. Pamiętaj o dodaniu kleiku skrobiowego.

objętość użytego soku cm³,

ilość kropli jodiny kropli.

Na wykresie zaznacz, na otrzymanej prostej punkt, odpowiadający ilości kropli jodiny, jaką zużyłeś.

Zadanie 6.

Obliczenie zawartości witaminy C w soku owocowym.

Odczytaj z wykresu, jakiej ilości witaminy C odpowiada zaznaczony punktmg.

Oblicz teraz ile wynosi zawartość witaminy C np. 100 cm³ soku. (możesz także przeliczyć na np. 1 litr)

.....
.....



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Kalkulacja kosztów wykonania eksperymentu

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
Suma kosztów				

Oszacowanie kosztów pracy

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobogodziny pracy	Koszt
1						
2						
3						
4						
5						
6						
Suma:						

7. Ankieta ewaluacyjna zajęć

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Czy uważasz ze zajęcia były interesujące?					
2	Czy były zadania z wykonaniem których miałeś duży problem?					
3	Czy któreś z zadań było dla Ciebie niezrozumiałe?					
4	Czy myślisz, że potrafiłbyś wykonać eksperyment, w którym sprawdziłbyś wpływ długotrwałego gotowania na zawartość witaminy C w soku owocowym?					

8. 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

35.

JAK WYKONAĆ MODEL WYWIERZYSKA, W KTÓRYM WODA WYPŁYWA POD CIŚNIENIEM?

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Chemia	Substancje i ich właściwości Uczeń: ◆ obserwuje mieszanie się substancji; tłumaczy, na czym polega zjawisko rozpuszczania, mieszania, zmiany stanu skupienia
Geografia	Wybrane zagadnienia geografii fizycznej Uczeń: ◆ posługuje się ze zrozumieniem pojęciem wietrzenia i erozji; przedstawia rzeźbotwórczą rolę wód płynących ...
Fizyka	Właściwości materii Uczeń: ◆ posługuje się pojęciem ciśnienia (w tym ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego)
Zajęcia techniczne	Uczeń: Rozpoznaje i rozumie potrzebę budowania różnych typów modeli ◆ zna możliwości wykorzystania modeli do przedstawiania wielkości, kształtu i rozwiązań konstrukcyjnych rzeczywistych urządzeń technicznych dla celów sportowych, szkoleniowych lub wystawienniczych Opracowuje pomysły (konceptje) rozwiązań typowych problemów technicznych pojawiających się w projektowaniu modeli ◆ wykonuje konceptje modeli w formie szkiców technicznych Opracowuje szczegółowe rozwiązania konstrukcyjne budowanych modeli ◆ dobiera materiały na podstawie wymagań konstrukcyjnych modelu 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 Uruchamia modele przy zachowaniu zasad bezpieczeństwa ◆ sprawdza, reguluje i konserwuje modele według przeznaczenia i rodzaju zastosowanych materiałów

2. Kształcone kompetencje

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

3. Cele zajęć blokowych

- ◆ wykonywanie modelu rzeźby krasowej,
- ◆ przygotowanie i przeprowadzenie pokazu wypływu wody ze źródła krasowego (wywierzska).

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ◆ wykonuje model rzeźby krasowej,
- ◆ uzupełnia schemat rzeźby krasowej podpisując jego elementy,
- ◆ wyjaśnia powstawanie rzeźby krasowej,
- ◆ wyjaśnia dlaczego woda w źródle krasowym może wypływać pod ciśnieniem,
- ◆ formułuje i zapisuje wnioski z przeprowadzonego doświadczenia.

5. Rozwiązanie problemu

PRZYKŁADOWE ROZWIĄZANIE NR 1

1. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk
1	gips budowlany lub glina	4–6 kg
2	„wypełniacze” (np.: kawałki styropianu, zgnieciony papier, pianka montażowa)	
3	karton po soku (tetra-pak) lub inne plastikowe opakowanie	1
4	plastikowa tacka jako podłoże modelu rzeźby	1
5	woda	10 litrów
6	butelka lub inne naczynie do wlewania wody wypływającej ze źródła	1
7	lejek	1
8	plastikowa rurka giętka np. gumowa rękawiczka lub kawałek dętki gumowej, węża ogrodowego	1
9	nóż lub piłka do wycięcia otworu w plastikowej butelce	1
10	plastikowa miska lub wiaderko	1
11	papierowy ręcznik lub ściereczka	1
12	gałązki iglaków, porosty, mech	
13	rurki do picia napojów	kilka
14	plastelina lub klej (gęsty, szybko zastygający, lub klej na gorąco)	
15	szpachelka lub łopatka	2

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk
16	rękawiczki jednorazowe	1 para dla każdego ucznia
17	karta pracy	1
18	załącznik nr 1	1
19	załącznik nr 2	1

2. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
1	Zapoznanie uczniów z przebiegiem lekcji. Rozdanie kart pracy wraz z załącznikiem nr 1.	Uczniowie pracują w grupach 2–4 osobowych. Skład grup został ustalony na wcześniejszych zajęciach. Nauczyciel rozdaje uczniom karty pracy wraz z załącznikiem nr 1.	3
2	Wykonanie przez uczniów ćwiczeń 1–2.		7
3	Sprawdzenie przez uczniów poprawności wykonania ćwiczenia.	Uczniowie pokazują nauczycielowi wykonane ćwiczenie. Nauczyciel sprawdza ćwiczenie lub rozdaje uczniom klucz odpowiedzi do samodzielnego sprawdzenia. Klucz odpowiedzi (załącznik nr 2).	5
4	Konstruowanie modelu rzeźby krasowej. Porządkowanie stolika.	Uczniowie wykonują model rzeźby z gipsu, dekorują kawałkami mchu, gałązek itp. Aby model szybciej wysechł, w środek modelu wkładają kawałki styropianu, pianki montażowej itp. W modelu umieszczają „mechanizm”, który imituje przepływ wody przez skały i wypływ na powierzchnię. Wypływ wody pod ciśnieniem wykonują np. z kartonu tetra-pak lub plastikowego pojemnika. Pojemnik układają pionowo, wylotem w stronę „ponoru”. Na dole pojemnika wycinają otwór, do którego wkładają gumowy wąż np.: kawałek dętki, węża ogrodowego itp. Połączenie otworu z wężem uszczelniają plasteliną lub klejem.	50



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
		Wąż zaginają lekko do góry w stronę miejsca wypływu wody („wywierzyska”). Obydwa otwory w czasie oblepiania gipsem trzeba zabezpieczyć, aby do środka nie dostał się gips. Do otworu górnego można włożyć mały lejek. Uwaga! Aby woda wypływała kilkoma małymi strumieniami, można nałożyć na wylot węża np. gumową rękawiczkę. Palce rękawiczki będą 5 otworami, przez które wypływa woda w „wywierzysku”. W czasie oblepiania gipsem trzeba włożyć do nich cienkie patyczki (lub rurki do picia). Patyczki wyjmujemy po zaschnięciu gipsu. Palce rękawiczki obcinamy równo z powierzchnią „terenu”. Można też rurki do napojów włożyć bezpośrednio do dolnego otworu w pojemniku i uszczelnić np. plasteliną, klejem. Rurki skierować w stronę „wywierzyska”.	
5	Zaprezentowanie wypływu wody z wywierzyska.	Uczniowie wlewają do otworu „górnego”, imitującego ponor, około 5–10 l wody. Woda wypływa „wywierzyskiem” do doliny i spływa w dół do naczynia.  Fot. Anna Chrapek, Gimnazjum w Tarnawie Dolnej	5

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
6	Wyjaśnienie dlaczego woda w wywierzysku wypływa pod ciśnieniem.		3
7	Kalkulacja kosztów wykonania eksperymentu.		9
8	Wypełnienie ankiety oraz karty samooceny ucznia.		3
9	Przedstawienie uczniom tematu następnych zajęć. Sprząatanie sali.		5
Całkowity czas trwania bloku			90

PRZYKŁADOWE ROZWIĄZANIE NR 2

1. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk
1	gips budowlany	4 kg
2	„wypełniacze” (kawałki styropianu, zgnieciony papier, pianka montażowa)	
3	plastikowa tacka jako podłoże modelu rzeźby	1
4	nożyczki	1
5	woda	10 litrów
6	butelka lub inne naczynie do wlewania wody wypływającej ze źródła	1
7	lejek	1
8	plastikowa rurka giętka np. wąż ogrodowy lub kawałek dętki gumowej	1
9	plastikowa miska lub wiaderko	1
10	papierowy ręcznik lub ściereczka	1
11	gałązki iglaków, porosty, mech	
12	rurki do picia napojów	kilka
13	plastelina lub klej (gęsty, szybko zastygający, lub klej na gorąco)	
14	szpachelka lub łopatka	2
15	rękawiczki jednorazowe	1 para dla każdego ucznia
16	karta pracy	1
17	załącznik nr 1	1
18	załącznik nr 2	1

2. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
1	Zapoznanie uczniów z przebiegiem lekcji. Rozdanie kart pracy wraz z załącznikiem nr 1.	Uczniowie pracują w grupach 2–4 osobowych. Skład grup został ustalony na wcześniejszych zajęciach. Nauczyciel rozdaje uczniom karty pracy wraz z załącznikiem nr 1.	3
2	Wykonanie przez uczniów ćwiczeń 1–2.		7
3	Sprawdzenie przez uczniów poprawności wykonania ćwiczenia.	Uczniowie pokazują nauczycielowi wykonane ćwiczenie. Nauczyciel sprawdza ćwiczenie lub rozdaje uczniom klucz odpowiedzi do samodzielnego sprawdzenia. Klucz odpowiedzi (załącznik nr 2).	5
4	Konstruowanie modelu rzeźby krasowej.	Uczniowie wykonują model rzeźby z gipsu, dekorują kawałkami mchu, gałązek itp. Aby model szybciej wyschł, w środek modelu wkładają kawałki styropianu, pianki montażowej itp. W modelu umieszczają „mechanizm”, który imituje przepływ wody przez skały i wypływ na powierzchnię. Wypływ wody pod ciśnieniem wykonują z plastikowego węża. Jeden koniec węża imituje ponor i sięga do górnej powierzchni modelu, dolny, imitujący wywierzyisko, jest na końcu lekko wygięty ku górze. Obydwa otwory w czasie oblepiania gipsem trzeba zabezpieczyć, aby do środka nie dostał się gips. Do otworu górnego można włożyć mały lejek.	50

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
		Uwaga! Aby woda wypływała kilkoma małymi strumieniami można nałożyć na dolny wylot węża gumową rękawiczkę. Palce rękawiczki będą 5 otworami przez które wypływa woda w „wywierzysku”. W czasie oblepiania gipsem trzeba włożyć do nich cienkie patyczki (lub rurki do picia). Patyczki wyjmujemy po zaschnięciu gipsu. Palce rękawiczki obcinamy równo z powierzchnią „terenu”. Można też rurki do napojów włożyć do otworu imitującego wywierzysko i uszczelnić np. plasteliną.	
5	Zaprezentowanie wypływu wody z wywierzyska.	Uczniowie wlewają do otworu „górnego”, imitującego ponor, około 5–10 l wody. Woda wypływa „wywierzyskiem” do doliny i spływa w dół do naczynia.	5
6	Wyjaśnienie dlaczego woda w wywierzysku wypływa pod ciśnieniem.		3
7	Kalkulacja kosztów wykonania eksperymentu.		9
8	Wypełnienie ankiety oraz karty samooceny ucznia.		3
9	Przedstawienie uczniom tematu następnych zajęć. Sprzątanie sali.		5
Całkowity czas trwania bloku			90

6. Literatura uzupełniająca, zalecana podręczniki i artykuły

1. Roman Malarz,: Podręcznik do geografii dla klasy pierwszej gimnazjum „Puls ziemi”, wyd. Nowa Era, Straszyn 2009,
2. Jadwiga Kop i in., „Geografia część 1, szkoły ponadgimnazjalne, poziom podstawowy”, wyd. PWN, Warszawa 2007.



7. Karta pracy grupy

Jak wykonać model wywierzyska, w którym woda wypływa pod ciśnieniem?

Nazwisko i imię:

Nazwisko i imię:

Nazwisko i imię:

Nazwisko i imię:

1. Waszym zadaniem jest wykonanie modelu wywierzyska, czyli źródła krasowego. Wasz model rzeźby krasowej musi zawierać takie formy terenu jak: ponor, lejki krasowe, wywierzysko, ostańce krasowe. W środku modelu musi być ukryty „mechanizm”, który będzie imitował przepływ wody przez skały i wypływ na powierzchnię. Możecie również z boku modelu uformować komorę jaskini lub korytarz. Woda, wypływająca z wywierzyska, może tworzyć małe jeziorko, z którego woda odpływa dalej doliną.

Sami zdecydujecie, jakich materiałów użyjecie do stworzenia modelu rzeźby krasowej. Na końcu zademonstrujecie wypływ wody z wywierzyska. Pamiętajcie, że woda w Waszym wywierzysku ma wypływać pod ciśnieniem.

Wasz model rzeźby będzie bardziej przypominał rzeczywisty teren, gdy będzie pokryty „roślinnością”.

2. Przed przystąpieniem do budowy modelu rzeźby krasowej sprawdźcie swoją wiedzę na ten temat. Jeżeli nie będziecie umieli samodzielnie rozwiązać ćwiczenia 1 lub 2, skorzystajcie z instrukcji nr 1 (załącznik nr 1).

Ćwiczenie nr 1

Rozwiąż quiz:

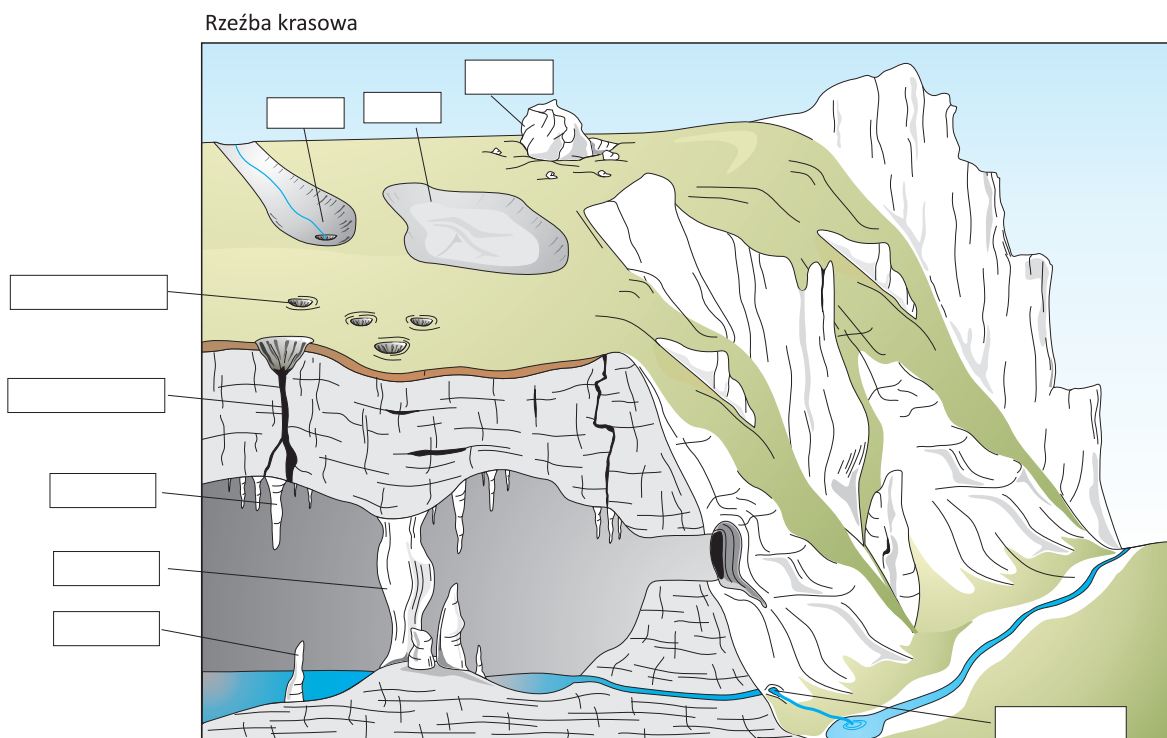
1. Rzeźba krasowa powstaje w wyniku:
 - a) erozyjnej działalności lodowca
 - b) rozpuszczania skał przez wodę
 - c) wietrzenia fizycznego
2. Które z podanych skał ulegają procesowi krasowienia:
 - a) sól kamienna
 - b) granit
 - c) gips
 - d) gnejs
 - e) wapień
3. Procesy krasowe zachodzą przy udziale wody zawierającej:
 - a) dwutlenek węgla
 - b) piryt
 - c) metan
4. Na obszarze której z podanych krain geograficznych występuje rzeźba krasowa:
 - a) Nizina Mazowiecka
 - b) Pojezierze Mazurskie
 - c) Wyżyna Krakowsko-Częstochowska



Ćwiczenie nr 2

Podpisz rysunek. Wykorzystaj terminy podane poniżej:

ponor, wywierzynisko, komin krasowy, lejek krasowy, polje, ostaniec, stalaktyt, stalagmit, stalagnat.



3. Sprawdźcie, czy dobrze wykonaliście ćwiczenia. Poproście nauczyciela o sprawdzenie ćwiczeń lub pobierzcie od niego klucz odpowiedzi do zadań (załącznik nr 2).
4. Wykonajcie model rzeźby krasowej.
5. Zademonstrujcie wypływ wody z wywierzyniska. Doświadczenie wykonujcie nad plastikową miską, aby nie pobrudzić stolika.
6. Wyjaśnijcie, dlaczego woda w Waszym wywierzynisku wypływa pod ciśnieniem.

7. Zastanówcie się, czy wasz model można ulepszyć.

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

8. Wykonajcie kalkulację kosztów wykonania eksperymentu oraz oszacujcie koszty pracy.

Kalkulacja kosztów wykonania eksperymentu

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk	Cena jednostkowa (zł)	Cena łączna (zł)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
Suma kosztów				

Oszacowanie kosztów pracy

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobo-godziny pracy (zł)	Koszt (zł)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
Suma:						

8. Ankieta ewaluacyjna zajęć

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Czy po dzisiejszych zajęciach będziesz potrafił wyjaśnić jak powstaje rzeźba krasowa?					
2	Czy rozpoznasz na schemacie elementy rzeźby krasowej?					
3	Czy wyjaśnisz w jaki sposób woda wpływa z wywierzyska?					
4	Czy zadania, które wykonywałeś dziś na zajęciach były dla Ciebie za trudne?					
5	Czy na wykonanie zadań powinno być przeznaczony więcej czasu.					
6	Jeżeli uważasz, że można coś zmienić, ulepszyć w tych zajęciach, napisz tutaj:					

9. Karta samooceny ucznia

Określ w skali od 1 do 6 Twój wkład pracy w realizację poszczególnych zadań.

Rodzaj czynności	
Przygotowanie materiałów do zajęć.	
Wykonanie ćwiczeń 1–2.	
Budowa modelu rzeźby krasowej.	
Kalkulacja kosztów wykonania eksperymentu.	

ZAŁĄCZNIK NR 1

Instrukcja nr 1

Zjawiska krasowe to ogół procesów związanych z rozpuszczaniem i wymywaniem skał przez wodę. Jest to odmiana wietrzenia chemicznego.

Do skał rozpuszczających się pod wpływem wody zawierającej dwutlenek węgla (CO_2) należą: wapienie, dolomity, kredy, gipsy i sole kamienne. Krasowienie prowadzi do drążenia w skałach skomplikowanego układu kanałów, komór, a także kształtowania na powierzchni terenu charakterystycznych form rzeźby.

Formy powstałe w wyniku procesu krasowienia dzielimy na powierzchniowe i podziemne.

Formy krasu powierzchniowego:

lejek krasowy – okrągłe zagłębienie terenu powstające najczęściej w miejscu, gdzie wody opadowe wpadają w szczelinę skalną

uwał – wklęsła forma krasowa powstająca z połączenia kilku lejków krasowych

polje – rozległa kotlina krasowa powstała przez niemal całkowite zniszczenie skał krasowięjących, aż do poziomu wód gruntowych. Polja powstają także gdy zapadnie się grunt nad powstałymi poniżej jaskiniami

ponor – miejsce, gdzie wody powierzchniowe wpływają pod powierzchnię terenu i płyną dalej jako rzeka podziemna

ostaniec krasowy – wzniesienie stanowiące pozostałość większego masywu skalnego powstałe w wyniku procesów wietrzenia i erozji terenów przyległych

żłobki krasowe – bruzdy na pochyłych powierzchniach skał wytworzone przez spływającą wodę opadową lub roztopową

zebra krasowe – podłużne grzbiety pomiędzy żłobkami krasowymi

wywierzynisko – źródło, którym wypływają na powierzchnię wody podziemne na obszarach krasowych

Formy krasu podziemnego:

jaskinia – podziemna komora powstała najczęściej przez krasowe niszczenie skał

komin i studnia krasowa – kanał biegnący z jaskini w górę, w kierunku powierzchni terenu. Spływa nim woda opadowa w głąb jaskini

stalaktyt – naciek w kształcie sopła narastający od stropu jaskini

stalagmit – naciek narastający na dnie jaskini utworzony w wyniku wytrącania się węglanu wapnia z kapiącej ze stropu wody

stalagnat (kolumna naciekowa) – kolumna powstała z połączenia stalaktytu ze stalagmitem

draperie – naciek jaskiniowy w kształcie cienkiej “zasłony”, zwisającej ze stropu jaskini krasowej. Powstaje w wyniku wytrącania się węglanu wapnia z wody sączącej się ze szczeliny skalnej lub ściekającej wzdłuż krawędzi skały

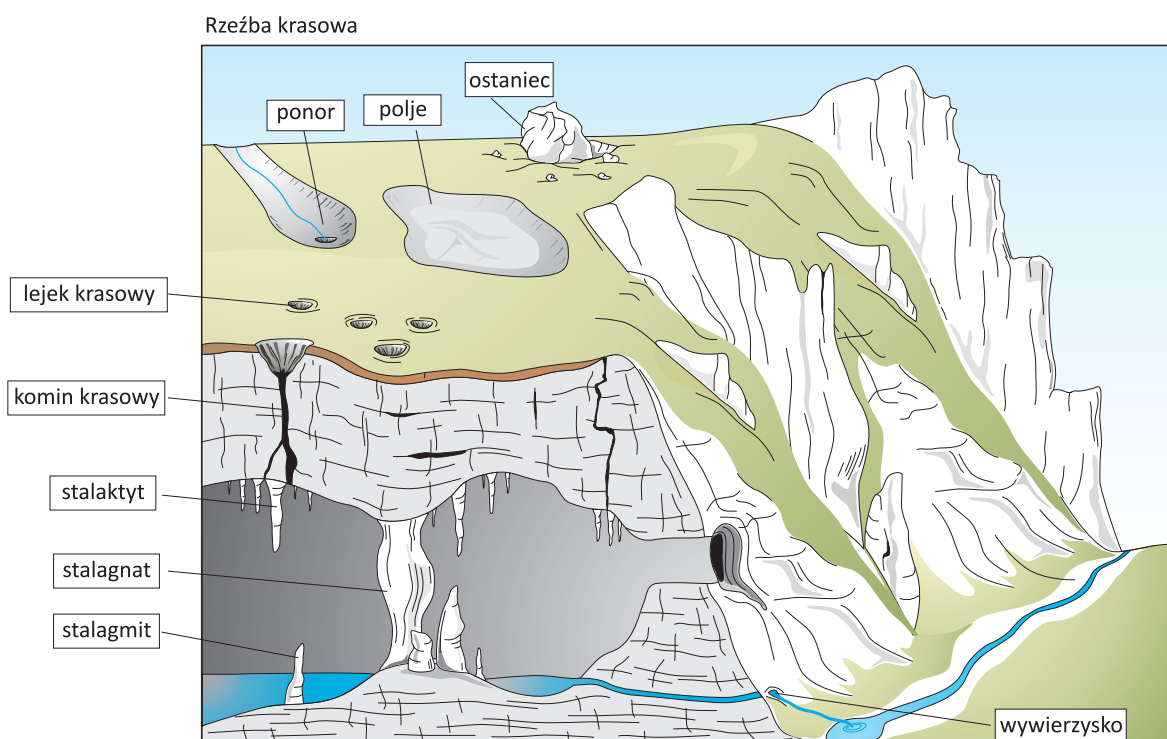


ZAŁĄCZNIK NR 2 – Klucz odpowiedzi

Ćwiczenie nr 1

- 1 – b
- 2 – a, c, e
- 3 – a
- 4 – c

Ćwiczenie nr 2



10. Materiał dodatkowy

Karta informacyjna dla uczniów na temat planowanych zajęć.

(Uczniowie otrzymują kartę na zajęciach poprzedzających dane zajęcia.)

Tematem następnych zajęć będzie wykonywanie modelu wywierzyska, czyli źródła krasowego. Wasz model rzeźby krasowej musi zawierać takie formy terenu jak: ponor, lejki krasowe, ostańce krasowe, wywierzysko. W środku modelu musi być ukryty „mechanizm”, który będzie imitował przepływ wody przez skały i wypływ na powierzchnię. Sami zdecydujecie, jakich materiałów użyjecie do stworzenia modelu rzeźby krasowej. Na końcu zademonstrujecie wpływ wody z wywierzyska. Pamiętajcie, że woda w Waszym wywierzysku ma wypływać pod ciśnieniem.

Wasz model rzeźby będzie bardziej przypominał rzeczywisty teren, gdy będzie pokryty roślinnością. Zastosujcie taką technikę, która pozwoli Wam wykonać model w ciągu max 50 minut. Oprócz materiałów koniecznych do zbudowania modelu rzeźby krasowej na zajęcia potrzebujecie przynieść:

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk
1	plastikowa tacka	1
2	duża butelka lub inne naczynie na wodę	1
3	mały lejek	1
4	plastikowa miska lub wiaderko	1
5	papierowy ręcznik lub ściereczka	1
6	szpachelkę lub łopatkę	2
7	jednorazowe rękawiczki	1 para dla każdego ucznia

36.

CZY MOŻNA BARWIĆ TKANINY BARWNIKAMI NATURALNYMI?

Zafarbujcie 4 kawałki materiału z włókien naturalnych na 4 różne kolory: żółty (brązowy lub pomarańczowy), czerwony (lub bordowy), niebieski (lub fioletowy), zielony.

Uzupełnijcie kartę pracy.

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 Procenty Uczeń: ◆ stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym
Fizyka	Wymagania przekrojowe Uczeń: ◆ opisuje przebieg i wynik przeprowadzanego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny
Chemia	Woda i roztwory wodne Uczeń: ◆ prowadzi obliczenia z wykorzystaniem pojęć stężenie procentowe, masa substancji, masa roztworu, gęstość; (oblicza stężenie procentowe roztwory nasyconego w danej temperaturze)
Biologia	Związki chemiczne budujące organizmy oraz pozyskiwanie i wykorzystanie energii Uczeń: ◆ wymienia czynniki niezbędne do życia dla organizmów samożywnych i cudzożywnych

2. Kształcone kompetencje

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

3. Cele bloku zajęć

- ◆ ekstrakcja barwnika, sączenie,
- ◆ zastosowanie powszechnych w przyrodzie materiałów jako substancji barwiących,
- ◆ posługiwanie się sprzętem laboratoryjnym.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ◆ przygotowuje roztwór o zadanym stężeniu,
- ◆ przeprowadza ekstrakcję naturalnych barwników,
- ◆ farbuję tkaninę za pomocą naturalnego barwnika,
- ◆ utrwała kolor tkaniny,
- ◆ planuje i przeprowadza doświadczenie, wyciąga wnioski.

5. Przykładowe rozwiązanie nr 1.

1. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk/grupę
1	herbata czarna	5 torebek
2	buraki ćwikłowe/sok z buraków	1
3	zielone liście	8
4	borówka czarna	garść
5	etanol 70–95%	szklanka
6	wrzątek	1 l
7	proszek do pieczenia/soda oczyszczona	2 opakowania
8	sól kuchenna	1/2 szklanki
9	ocet	1 szklanka
10	palnik do gotowania ze stojakiem na naczyniu	1
11	szklane naczynie/lub metalowy kubek do podgrzewania nad palnikiem /mini kuchenka turystyczna	1
12	kawałki tkaniny do farbowania (len/bawełna/wełna) o wymiarach 10 cm x 10 cm (białe)	8
13	naczynie o poj. 2 l	1
14	bibuła filtracyjna/filtry do kawy	2
15	zlewka/naczynie	4
16	lejek	1
17	drewniany patyczek do mieszania	1

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

2. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela	Czas trwania w min
1	Przygotować 1 l 6% roztwór sody oczyszczonej, tkaniny przygotować do barwienia mocząc w ciepłym roztworze sody oczyszczonej.	Uczniowie dokonują obliczeń: ile należy wsypać sody oczyszczonej, aby otrzymać 1 l roztworu; można przyjąć że 1 łyżeczka to ok. 5 g sody; (można wcześniej materiał przygotować: wyprać w gorącej wodzie i kilka godzin moczyć w roztworze sody – barwnik łatwiej połączy się z tkaniną).	12
2	Liście pociąć nożyczkami na drobne kawałki, zalać w zlewce etanolem, zamieszać (można delikatnie ogrzewać), poczekać kilka minut, aż pojawi się kolor, przefiltrować.	Po wlaniu na lejek z filtrem umieszczony w zlewne zestaw można zostawić i zając się kolejnym elementem.	11
3	Zaparzyć mocny wywar z herbaty.		3
4	Obrane buraki pokroić na kawałki, zalać wodą i gotować kilka minut.	Uwaga na pracę z palnikiem, palnik powinien posiadać stojak na zlewki.	10
5	Garść borówki czarnej zgnieść i zagotować w wodzie.	Uwaga na pracę z palnikiem.	5
6	Wyplukać wszystkie tkaniny w zimnej wodzie.		5
7	Włożyć pierwszą tkaninę do wywaru z buraków i gotować ok. 8 minut.	Uwaga na pracę z palnikiem.	10
8	Włożyć drugą tkaninę do roztworu chlorofilu.		2
9	Włożyć trzecią tkaninę do wywaru z borówek i gotować ok. 8 minut.	Uwaga na pracę z palnikiem.	10
10	Włożyć czwartą tkaninę do wywaru z herbaty i gotować ok. 8 minut.	Uwaga na pracę z palnikiem.	10
11	Wyplukać tkaniny w zimnej wodzie.		4
12	Zafarbowane tkaniny umieścić w gorącym roztworze soli kuchennej (2 łyżki na 1 litr) / lub roztworze octu, dobrze zamieszać.		4
13	Wyplukać tkaniny w zimnej wodzie, rozwiesić do suszenia.	Konieczne oglądnąć tkaniny po wyschnięciu (na kolejnych zajęciach). Porozmawiać z uczniami: Czy kolor się zmienił? Jeśli tak, dlaczego? – po wyschnięciu kolory stają się bledsze, promienie słońca wpływają na zmianę koloru, barwniki utleniają się.	4
Całkowity czas trwania bloku			90

Karta pracy ucznia

Do przeczytania przed zajęciami:

„**Barwa w starożytności** miała mityczne znaczenie i była przypisana poszczególnym grupom i stanom. Używana była do ozdabiania przedmiotów kultu, ubioru władcy – faraona, cesarza itp. Historia każdego z barwników roślinnych jest związana z rozwojem cywilizacji i estetycznych doznań człowieka. Już w starożytnym Egipcie farbiarstwo osiągnęło bardzo wysoki poziom. Znano tam barwienie na zaprawach i korzystano z barwników mineralnych. Wiedzę tę przejęli od Egipcjan Izraelici i Fenicjanie, a od nich Grecy i Rzymianie. Historię barwników naturalnych stosowanych w starożytnym Egipcie możemy odczytać z analiz spektrofotometrycznych, które wykonano na szczątkach tkanin znalezionych w sarkofagach. Szczególnie cenne są płótna lniane barwione w różnych odcieniach.”

<http://www.lenikonopie.pl/pliki/barwienie.pdf>

„(...)Handel drzewem cedrowym był bardzo intratny, ale nie stanowił jedyne źródła bogactwa. **Fenicjanie** do perfekcji opanowali sztukę wytopu szkła oraz farbowania tkanin purpurą. Barwnik uzyskiwano ze zgniecionych i zmieszanych z solą ślimaków z *Murex trunculus*, *Murex brandaris* i *Purpura haemastoma*. Po trzech dniach masę splukiwano wodą i przez następne 10 dni gotowano na parze. Jak wspominają starożytni historycy, podczas tego procesu nad farbiarniami unosił się koszmarny fetor. Jednak uzyskany w ten sposób produkt miał niezwykle właściwości. Zafarbowana w nim tkanina z biegiem czasu zamiast blaknąć stawała się bardziej intensywna. Produkcja była tak droga, że niestety na ciuszki o tym kolorze mogli sobie pozwolić tylko władcy i najzamożniejsi arystokraci – na jedną szatę zużywano ok. 15 tys. ślimaków! Jak można się domyślić, kilkaset lat rozwoju tego typu produkcji doprowadził ślimaczki na krawędź wymarcia. Dlatego w średniowieczu zarzucono tą metodę.

Wszyscy starożytni byli zgodni, co do tego, że fenicka purpura była najlepsza. Zaś wśród wszystkich fenickich ośrodków, gdzie otrzymywano ten barwnik Tyr cieszył się największą renomą. Do dziś imię miasta zachowało się w nazwie jednego z odcieni tej barwy – purpura tyreńska. Zresztą sama nazwa Fenicjanie pochodzi właśnie od greckiego słowa *Phoenix* oznaczającego purpurę. Sami zainteresowani określali się, jako “Kana-ani”, czyli Kananejczyki.

<http://tubylismy.pl/magazyn/artykuly/172-perla-fenicji>

„Mało kto wie, że w XV i XVI stuleciu czołowym towarem eksportowym Polski i Litwy – obok zboża, drewna i soli – był **czerwiec polski**. Czerwone larwy owada o tej nazwie, żerujące na roślinie zwanej czerwem trwałym, dostarczały cennego i poszukiwanego w całej Europie barwnika do tkanin. Gospodarczą ekspansję czerwca zahamowało dopiero odkrycie Ameryki, skąd na Stary Kontynent dotarła tańsza i łatwiejsza w użyciu koszenila.

Marcin Siennik, mieszkanin krakowski i zielarz, tak pisał o czerwcu polskim w „Herbarzu, to jest ziół tutecznych, postronnych i zamorskich opisanu...” (wyd. 1568): (...) W Wenecji jest to rzecz droga, bo za funt tych ziarenek musi dać cztery funty weneckie, za drugi pięć, niemal nasz złoty. To dlatego piszę, aby się jęli wszyscy to zbierać, albowiem czerwec polski jest

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

najszlachetniejszy. Tym farbują rzeczy kosztowne, jedwabne, w Wenecji: a rzeczy jedwabne, które farbują czerwcem polskim, zowią Kermezyn. (...)

Oto jak wygląda cykl rozwojowy owada. Samiczka czerwca polskiego składa jajeczka od pierwszej połowy czerwca do 10 sierpnia. Pod koniec lata wykształcają się z nich larwy, które w marcu – kwietniu opuszczają kokon i pełzają, dopóki nie znajdą pędów czerwca trwałego (*Scleranthus perennis*), rośliny zielnej z rodziny goździkowatych, rosnącej na piaskach i ugorach. Po 24 godzinach larwy przekształcają się w ciemnofioletowe pęcherzyki, które ssawkami przyczepiają się do rośliny. Samiczki tworzą kuleczki o wielkości 3–4 mm. Samce są dwukrotnie mniejsze. Potem przepoczwarczają się one w owada z dwoma skrzydełkami i rodzajem pióropusza. Ta dziwna postać larwy uchodziła jeszcze w czasach renesansu za część rośliny, choć w Polsce wiadano, że pęcherzyk przekształca się w robaczka...”

http://www.mowiawieki.pl/arttykul.html?id_arttykul=1403

„**Koszenila** (otrzymywana z owadów) była już stosowana jako barwnik przez Azteków i Majów żyjących w Ameryce Centralnej i Północnej. Jako towar posiadała dużą wartość, porównywalną ze złotem. Worki z koszenilą wysyłano z poszczególnych miast do stolicy kraju Tenochtitlán jako coroczną daninę dla władcy. Wartość koszenili jako barwnika dostrzegli hiszpańscy konkwistadorzy, gdyż barwnik był lepszy od tych, stosowanych w owych czasach w Europie. Barwnik, który był wtedy głównie stosowany do barwienia kosmetyków i tkanin, zaś rzadziej żywności, stał się bardzo popularny w Europie. Koszenilą barwiono szaty kardynałów rzymskich, a także kurtki żołnierzy armii brytyjskiej. Koszenila była wysoko cenionym towarem i regularnie handlowano nią na giełdach towarowych Londynu i Amsterdamu. Ponieważ większość Europejczyków nie znała pochodzenia koszenili, koloniści amerykańscy nabywali ją w Europie zamiast wprost z Meksyku...”

W XIX wieku owady sprowadzono na Wyspy Kanaryjskie i rozpoczęto ich hodowlę na dużą skalę, co spowodowało upadek meksykańskiego monopolu na barwnik. W 1868 roku z Wysp Kanaryjskich wyeksportowano 6 milionów funtów koszenili, co było równoważne 420.000.000.000 owadom...”

<http://www.food-info.net/pl/colour/cochineal.htm>

Indygo to jeden z najstarszych organicznych barwników używanych przez ludzkość do farbowania tkanin. Znany już Egipcjanom jak i starożytnym Chińczykom. Przez setki lat Indie były światowym liderem w produkcji tkanin barwionych na kolor Indygo, stamtąd metoda barwienia dotarła do Europy. Pod koniec XIX w. odkryto syntetyczny odpowiednik barwnika. Dawniej naturalnie pozyskiwany z liści tropikalnej rodziny indygowca barwierskiego. Indygo jest kolorem duchowości.

Jeans – prawdopodobna genealogia słowa wzięła się z przekształcenia nazwy włoskiego portu Genua (Genes) w to co dziś powszechnie określamy jako Jeans. A wszystko za sprawą spodni noszonych przez genueńskich żeglarzy.

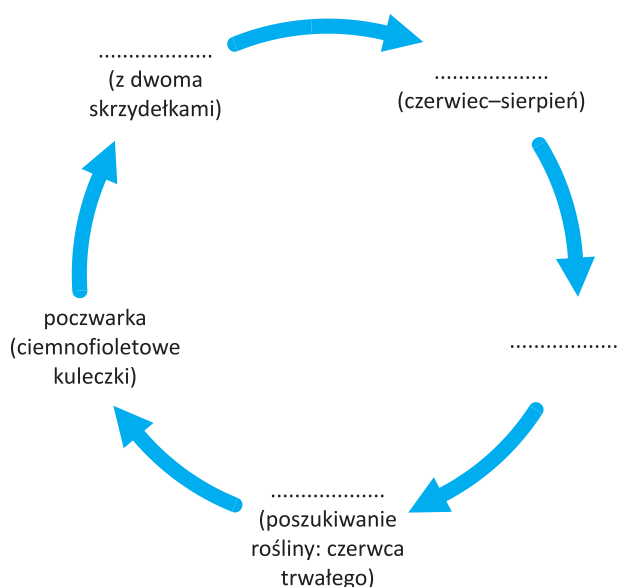
Oskar Levi Strauss – założyciel pierwszej, najsłynniejszej firmy z ubiorami z jeansu. Gruby materiał wzmocniony nitami, podwójne nici na szwach i farbowanie w kolorze indygo stały się

receptą na sukces w środowiskach robotniczych Ameryki XIX w. Z czasem ofertę poszerzono i wraz z rozwojem mody na jeans trafiła ona do rozmaitych środowisk – od zbuntowanej młodzieży po środowiska studenckie.

<http://denim-washing.com/jeans-leksykon>

Odpowiedz na pytania:

1. Dlaczego purpura tyreńska była tak droga?
2. Uzupełnij schemat cyklu rozwojowego czerwca polskiego i zaznacz, które stadium było wykorzystywane do produkcji barwnika:



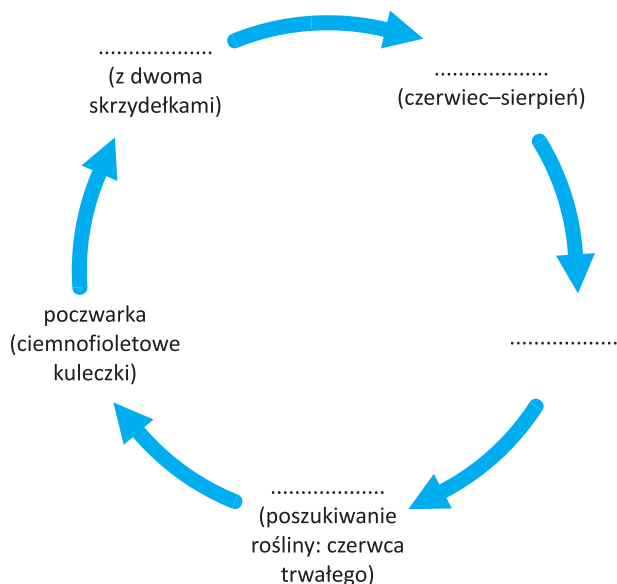
3. Jaki kolor daje barwnik koszenila?
4. Czym barwnik indygo różni się od wszystkich wymienionych?

Karta pracy grupy:

.....
(imiona i nazwiska członków grupy)

Odpowiedzcie na pytania:

1. Dlaczego purpura tyreńska była tak droga?
2. Uzupełnij schemat cyklu rozwojowego czerwca polskiego i zaznacz, które stadium było wykorzystywane do produkcji barwnika:



3. Jaki kolor daje barwnik koszenila?
4. Czym barwnik indygo różni się od wszystkich wymienionych?

Do zastanowienia się przed zajęciami:

Czynności niezbędne do dobrego barwienia tkanin	Nasze pomysły:
Ekstrakcja barwnika, czyli jak wydobyć barwnik?	
Z czego wydobyć barwnik?	
Filtracja cieczy z barwnikiem.	
Barwienie tkaniny.	
Utrwalenie koloru.	

Do wypełnienia w czasie zajęć (możecie wybrać w tym celu sekretarza):

Problem badawczy do rozwiązania: *Czy można barwić tkaniny barwnikami naturalnymi?*

Hipoteza:

Przebieg doświadczenia:

1. Obliczenie proporcji i przygotowanie 6% roztworu sody oczyszczonej:
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

Wyniki doświadczenia (spróbujcie dokładnie opisać otrzymane kolory):

Wnioski:

- 1.
- 2.

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Do wypełnienia po zajęciach:

Na podstawie wyników doświadczeni i dostępnych źródeł, uzupełnijcie tabelkę:

tkanina	uzyskana barwa	nazwa barwnika
próbka nr 1		
próbka nr 2		
próbka nr 3		
próbka nr 4		

Kalkulacja kosztów wykonania eksperymentu

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
1				
2				
3				
4				
5				
6				
Suma kosztów				

Oszacowanie kosztów pracy

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobo-godziny pracy (zł)	Koszt
1	Przygotowanie tkaniny do barwienia.					
2	Barwienie tkanin.					
3	Utrwalanie barw.					
4	Uzupełnianie karty pracy.					
5	Wyciągnięcie wniosków.					
Suma:						

6. Przykładowe rozwiązania nr 2

1. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk/grupę
1	łupiny z cebul	4 (cebule)
2	sok z marchwi	1
3	pomidor/wiśnie	1/6
4	zielone liście/młode żyto	8/3 garści
5	owoce dzikiego bzu	garść
6	etanol 70–95 %	1 szklanka
7	wrzątek	1 l
8	proszek do pieczenia	1 opakowanie
9	sól kuchenna	$\frac{1}{2}$ szklanki
10	palnik do gotowania ze stojakiem na naczynie/mini kuchenka turystyczna	1
11	ocet	1 szklanka
12	szklane/metalowe naczynie do podgrzewania nad palnikiem	1
13	kawałki tkaniny do farbowania (len/bawełna/wełna) o wymiarach 10 cm x 10 cm (białe)	8
14	naczynie o poj. 2 l	1

2. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
1	Przygotować 1 l 6% roztwór sody oczyszczonej, tkaniny przygotować do barwienia mocząc w ciepłym roztworze sody oczyszczonej.	Uczniowie dokonują obliczeń: ile należy wsypać sody oczyszczone aby otrzymać 1 l roztworu; można przyjąć że 1 łyżeczka to ok. 5 g sody; (można wcześniej materiał przygotować: wyprać w gorącej wodzie i kilka godzin moczyć w roztworze sody – barwnik łatwiej połączy się z tkaniną).	13

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
2	Liście pociąć nożyczkami na drobne kawałki, zalać w zlewce etanolem, zamieszać (można delikatnie ogrzewać), poczekać kilka minut, aż pojawi się kolor, przefiltrować.	Po wlaniu na lejek z filtrem umieszczony w zlewne zestaw można zostawić i zająć się kolejnym elementem.	12
3	Pomidora/wiśnie zgnieść i zagotować w wodzie.	Uwagą na pracę z palnikiem, palnik powinien posiadać stojak na zlewki.	11
4	Oplukać wszystkie tkaniny.		4
5	Włożyć pierwszą tkaninę do soku z marchwi.		3
6	Włożyć drugą tkaninę do roztworu chlorofilu.		3
7	Włożyć trzecią tkaninę do wywaru pomidora/wiśni gotować ok. 8 minut.	Uwaga na pracę z palnikiem.	11
8	Włożyć trzecią tkaninę do wywaru z borówki czarnej i gotować ok. 8 minut.	Uwaga na pracę z palnikiem.	11
9	Wyplukać wszystkie tkaniny w zimnej wodzie.		5
10	Zafarbowane tkaniny umieścić w gorącym roztworze soli kuchennej (2 łyżki na 1 litr) / lub w roztworze octu, dobrze zamieszać.		5
11	Wyplukać tkaniny w zimnej wodzie, rozwiesić do suszenia. Podsumowanie zajęć: Jakich rodzajów barwników użyto?(roślinne), Czy są to barwniki trwałe? Jakiego koloru ubrania nosili w średniowieczu ludzie biedni, a jakiego bogaci?	Konieczne oglądnąć tkaniny po wyschnięciu (na kolejnych zajęciach). Porozmawiać z uczniami: Czy kolor się zmienił? Jeśli tak, dlaczego? – po wyschnięciu kolory stają się bledsze, promienie słońca wpływają na zmianę koloru, barwniki utleniają się.	7
12	Porządkowanie sali.		5
Całkowity czas trwania bloku			90

Karta pracy ucznia

Karta pracy jak w Przykładowym rozwiązaniu nr 1

7. Uwagi

- a) Uczniowie otrzymują temat problemu badawczego i kartę pracy ucznia tydzień przed zajęciami.
- b) Odpowiedzi na pytania do tekstów:
 - 1. Skąd czerpiemy wiedzę o stosowaniu barwników w starożytności? Z analiz spektrofotometrycznych tkanin z sarkofagów/ z wykopalisk/ z analizy szczątków mumii.
 - 2. Dlaczego purpura tyreńska była tak droga? Na jedną szatę zużywano ok. 15 tys. ślimaków / droga produkcja.
 - 3. Uzupełnij schemat cyklu rozwojowego czerwca polskiego i zaznacz, które stadium było wykorzystywane do produkcji barwnika: jajo, larwa, larwa, osobnik dorosły; zaznaczenie: poczwarka
 - 4. Jaki kolor daje barwnik koszenila? Ciemno czerwony/purpurowy.
 - 5. Czym barwnik indygo różni się od wszystkich wymienionych? Jest barwnikiem roślinnym, a pozostałe to barwniki zwierzęce.
- c) Zajęcia można przeprowadzić bez gotowania na otwartym ogniu:
 - ◆ używamy sporządzony w domu mocny wywar z liści okrywowych cebuli
 - ◆ rozgniecionego pomidora/wiśni/ borówki, przecier pomidorowy, płynny koncentrat barszczu czerwonego zalewany wrzątkiem
- d) Zamiast pomidora, borówek czy wiśni można użyć innych owoców sezonowych o podobnym kolorze lub owoców z mrożonek.
- e) Jako roślina do ekstrahowania chlorofilu świetnie nadaje się kalanchoe.
- f) Pracownia z umywalką ułatwia pracę i sprzątanie.

8. Literatura uzupełniająca, zalecane podręczniki i artykuły

http://www.azerbajjanrugs.com/arfp-natural_dyes_dyestuffs.htm – o naturalnie barwionych, ręcznie tkanych dywanach z Azerbejdżanu,

<http://www.lenikonopie.pl/pliki/barwienie.pdf> – barwienie tkanin metodami naturalnymi (+ liczne zdjęcia),

<http://www.dzikibez.pl/index.php?mact=News,cntnt01,print,0&cntnt01articleid=47&cntnt01showtemplate=false&cntnt01returnid=63> – instrukcje do farbowania, lista gatunków roślin dających określone kolory. Strona WWW „Drużyny Najemnej Dzikie Bez” – odtwarzającej Wikingów i Słowian,

http://www.zielarze.pl/ksiega_ziol.htm#czym_barwic – o barwnikach Wikingów i Słowian,

<http://www.food-info.net/pl/qa/colour.htm> – informacje o żywności, w tym barwnikach spożywczych i nie tylko,

<http://www.food-info.net/pl/colour/natcolour.htm> – o naturalnych barwnikach do żywności.

9. Ankieta ewaluacyjna zajęć

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Czy możesz wykorzystać umiejętności zdobyte w czasie zajęć w praktyce?					
2	Czy można barwić tkaniny naturalnymi barwnikami?					
3	Czy zajęcia były dla Ciebie interesujące?					

10. Karta samooceny ucznia

Czy uczestniczyłeś we wszystkich czynnościach grupy?	tak nie
Czy sprawiedliwie podzieliliście obowiązki?	tak nie

Podpis ucznia

37.

W JAKI SPOSÓB MOŻNA PRZEDSTAWIĆ DEFORMACJE SKALNE ZA POMOCĄ MODELU?

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 drugiej zasady dynamiki Newtona ◆ opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się trzecią zasadą dynamiki Newtona ◆ opisuje wpływ oporów ruchu na poruszające się ciała
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 ◆ rozpoznaje i opisuje w terenie formy rzeźby powstałe w wyniku działania czynników rzeźbotwórczych
Informatyka	Wyszukiwanie i wykorzystywanie (gromadzenie, selekcionowanie, przetwarzanie) informacji z różnych źródeł; współtworzenie zasobów w sieci Uczeń: ◆ 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,
- ◆ umiejętność uczenia się,
- ◆ kompetencje informatyczne.

3. Cele zajęć blokowych

- ◆ wykonanie modelu fałdów tektonicznych,
- ◆ wykonanie modelu przedstawiającego budowę zrębową,
- ◆ rozróżnianie cech budowy płytowej i zrębowej.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ◆ wykonuje model przedstawiający budowę fałdową,
- ◆ rozróżnia na rysunku rodzaje fałdów,
- ◆ wyjaśnia mechanizm powstawania gór fałdowych,
- ◆ wykonuje model przedstawiający budowę zrębową,
- ◆ wskazuje na rysunkach/modelu elementy budowy zrębowej.

5. Przykładowe rozwiązania

Przebieg zajęć w obu wariantach jest taki sam, z wyjątkiem wykonania modelu. W tabeli zawierającej proponowany przebieg zajęć warianty opisane są w punkcie 5.

1. Wykaz pomocy dydaktycznych do wykonania modeli w 1 wariantcie

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk
1	pudełko o wymiarach 50 cm x 10 cm x 10 cm	1
2	folia przezroczysta o wymiarach 60 cm x 20 cm lub przezroczyste pleksi o wymiarach 50 cm x 10 cm	1
3	kijki lub druty o długości około 30 cm	2
4	kawałki grubej tektury lub sklejk o wymiarach 10 cm x 10 cm	2
5	kawałki tkanin w trzech różnych kolorach, złożone do wymiaru 10 cm x 48 cm	3
6	prostokątny kawałek tektury o wymiarach 100 cm x 30 cm	1
7	materiał do przymocowania kawałków tektury do powierzchni pionowej: np.: tablica magnetyczna z magnesami lub masa plastyczna lub rzepy	kilka sztuk
8	farby plakatowe w trzech kolorach (np.: żółty, brązowy, czarny), pędzle, naczynka na wodę.	3
9	nożyczki	2
10	papier/gazety/cerata do ochrony ławek (jeśli będą używane farby)	1

Wykaz pomocy dydaktycznych do wykonania modeli w 2 wariantach

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk
1	paski kolorowej gąbki lub kolorowej ligniny	3–4
2	tektura (podstawa do wykonania modelu) o wymiarach około 15 cm x 60 cm	1
3	pudełka tekturowe (np. po butach)	12
4	farby plakatowe w trzech kolorach (np.: żółty, brązowy, czarny), pędzle, naczynka na wodę	3
5	taśma klejąca lub zaczepy do ustabilizowania na podstawie ułożonych fałdów i pudełek	
6	nożyczki	2

2. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
1	Zapoznanie uczniów z tematem i organizacją zajęć. Podział klasy na grupy.		2
2	Wprowadzenie do tematu – deformacje skał.	1. Wyjaśnienie, dlaczego skały ulegają deformacji. W tym celu warto wykorzystać zasoby Internetu, np. krótkie filmy i animacje zamieszczone na www.youtube.com (linki do przykładowych animacji zamieszczone są w wykazie literatury). Jeśli nauczyciel uważa, że uczniowie sami są w stanie znaleźć odpowiednie materiały i uczniowie mają dostęp do kilku komputerów w sali, można im wydać polecenie, aby pracując w grupach, znaleźli 2-3 animacje, wybrali najlepszą i zaprezentowali klasie. 2. Określenie warunków, które sprzyjają powstawaniu deformacji ciągłych (fałdów) i deformacji nieciągłych (uskoków). 3. Przedstawienie klasyfikacji gór (fałdowe, zrębowe, wulkaniczne).	15



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
3	Zapoznanie uczniów z rodzajami deformacji oraz cechami budowy zrębowej i fałdowej.	Można wykorzystać rysunki przedstawiające rodzaje <i>fałdów</i> i <i>uskoków</i> , które znajdują się we wskazanych pozycjach literatury. Ewentualnie można wyjaśnić powstanie <i>plaszczowiny</i> – deformacji pośredniej między ciągłymi i nieciągłymi. Jeśli będzie wyjaśnione powstanie płaszczowiny, warto nawiązać do płaszczowinowej budowy Karpat.	10
4	Wykonanie przez uczniów ćwiczeń.	Uczniowie w grupach wykonują ćwiczenia znajdujące się na karcie pracy, następnie otrzymują od nauczyciela klucz odpowiedzi i sprawdzają poprawność wykonania ćwiczeń.	5
5	Wykonanie modelu deformacji.	Każda grupa wykonuje dwa modele deformacji skalnych. Jeden z modeli przedstawia powstawanie deformacji ciągłych – fałdowanie skał, drugi – powstawanie deformacji nieciągłych i form typowych dla gór zrębowych. Uczniowie mogą samodzielnie wymyślić model i sposób przedstawienia procesów geologicznych lub skorzystać ze wskazówek: Wariant 1: <u>Model przedstawiający fałdowanie skał:</u> Do wykonania modelu potrzebny będzie zestaw materiałów lub szalików w różnych kolorach. Poziomo rozłożone materiały można ułożyć w podłużnym pudełku, którego dolna i górna ścianka oraz części tylna i dwie boczne wykonane są np., z grubej tektury a ścianka przednia z przezroczystego materiału, np. grubej folii lub pleksi.	25





CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
		W bocznych ścianach należy wyjąć otwory, tak aby można było przełożyć przez nie kijki. Do końców kijków, znajdujących się w pudełku, należy przymocować drewniane klocki, które będzie można użyć do demonstrowania nacisków bocznych na leżące warstwy skalne. <u>Model przedstawiający powstawanie deformacji nieciągłych:</u> Kawałek tektury należy pomalować na 3 poziome pasy. Porozcinać wzdłuż poprzecznych linii o różnym nachyleniu (imitujących uskoki). Powstałe w ten sposób segmenty „skał” poprzesuwać pionowo w dół lub w górę tak, aby zademonstrować rowy i zręby tektoniczne. Aby kawałki tektury były przyłączone do powierzchni pionowej (np. tablicy) można zastosować masę plastyczną, taśmę przezroczystą lub rzepy, które należy zamocować do obu powierzchni. Wariant 2: <u>Deformacje ciągłe:</u> Warstwy można wykonać z pasków ligniny lub gąbki. Nacisk boczny można demonstrować bez użycia tłoków i pudełka, układając rękami warstwy w kształt fałdów. <u>Deformacje nieciągłe:</u> Do prezentacji form tektonicznych (zrębów i rowów) można wykorzystać ustawione w kolumnach tekturowe pudełka np. po butach. Można zmienić kształt kilku z nich tak, aby możliwe było zaprezentowanie uskoków o różnym nachyleniu.	



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
		Ścianki boczne każdego pudełka powinny być pomalowane na jeden z 3–4 kolorów (w jednym kolorze powinno być kilka pudełek). Na początku konstrukcji modelu pudełka w kolumnach ułożone są w tej samej kolejności, tzn. na podłodze jest warstwa złożona z kilku pudełek czarnych, na nich leży warstwa złożona z pudełek brązowych, przykryta warstwą pudełek żółtych (a następnie pomarańczowych). Wyjęcie z najniższej warstwy jednego pudełka spowoduje obniżenie całej kolumny – w tym miejscu powstanie „rów tektoniczny”. Kolumny wyższe, zawierające cały zestaw pudełek będą imitowały zręby tektoniczne. Zamiast pudełek tekturowych można wykorzystać drewniane klocki.	
6	Przygotowanie prezentacji modelu oraz opisu procesów geologicznych.	Każda grupa testuje swój model, ocenia, czy model dobrze przedstawia procesy geologiczne doprowadzające do powstania obszarów o budowie fałdowej i zrębowej.	5
7	Prezentacja wykonanych modeli.	Każda z grup prezentuje jeden spośród dwóch wykonanych modeli (prace do prezentacji wybiera nauczyciel).	10
8	Ocena sposobu wykonania zadania przez uczniów.		5
9	Kalkulacja kosztów wykonania eksperymentu i uzupełnienie ankiety ewaluacyjnej zajęć oraz karty samooceny ucznia.		10
10	Zakończenie zajęć, posprzątanie sali, zapoznanie się z tematem następnych zajęć.		
Całkowity czas trwania bloku			90

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



Fot. K. Szlachetka, Gimnazjum nr 1, Myślenice



Fot. J. Maj, SG nr 7 STO, Kraków

6. Literatura uzupełniająca

Migoń P., 2008, Geomorfologia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa,
Mizerski W., 2002, Geologia dynamiczna dla geografów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Polecane materiały dostępne w Internecie przedstawiające powstawanie gór fałdowych:
<http://scholaris.pl/fronted,4,104657.html>,
<http://www.youtube.com/watch?v=ngV66m00UvU&feature=related> (jęz. ang.),
<http://www.youtube.com/watch?v=xL6sKtG2UVs&NR=1> (jęz. ang.),
<http://www.youtube.com/watch?v=7gXixxYKM80&feature=related> (jęz. ang.),
<http://www.youtube.com/watch?v=i1tNHYX4R2o&feature=related> (jęz. ang.),
http://www.youtube.com/watch?v=GYVS_Yh6dTk&feature=related (jęz. ang.),
<http://www.youtube.com/watch?v=cASpyzTRF4Y&feature=related> (jęz. franc.),
<http://geoportal.pgi.gov.pl/portal/page/portal/pgi-os/geologia/historia> (zdjęcie fałdu ślichowickiego w Rezerwat Skalny im. Jana Czarnockiego w Kielcach).



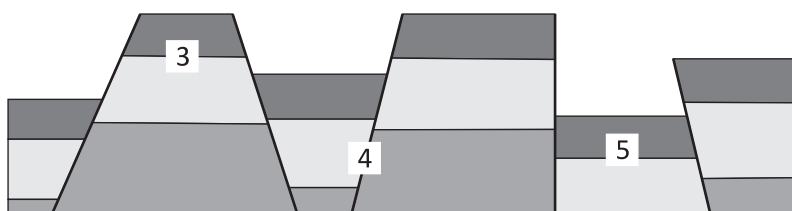
Klucz odpowiedzi

1. Rodzaje gór (w kolejności): wulkaniczne, zrębowe, fałdowe
2. Podpisy rysunków w kolejności: 2, 1, 4, 3.
3. Góry fałdowe: Kordyliery, Karpaty, Himalaje, Alpy
Góry zrębowe: Sudety, Harz,
Góry wulkaniczne: Kilimandżaro, Manua Loa,
4. Przykładowe rysunki:

Budowa fałdowa:



Budowa zrębowa:



7. Karta pracy grupy

W jaki sposób powstają deformacje skalne?

Skład grupy:

.....

.....

.....

.....

Celem zajęć jest wykonanie modelu, za pomocą którego zademonstrujecie powstawanie gór fałdowych i zrębowych. Przed wykonaniem modelu wykonajcie ćwiczenia, które uporządkują i sprawdzą Waszą wiedzę na temat deformacji skał.

I. ĆWICZENIA

Ćwiczenie 1.

Do poniższych opisów dopisz nazwy rodzajów gór.

Powstały wskutek gwałtownych erupcji wulkanicznych

– góry

Są konsekwencją pionowego przemieszczania się mas skalnych wzdłuż uskoków

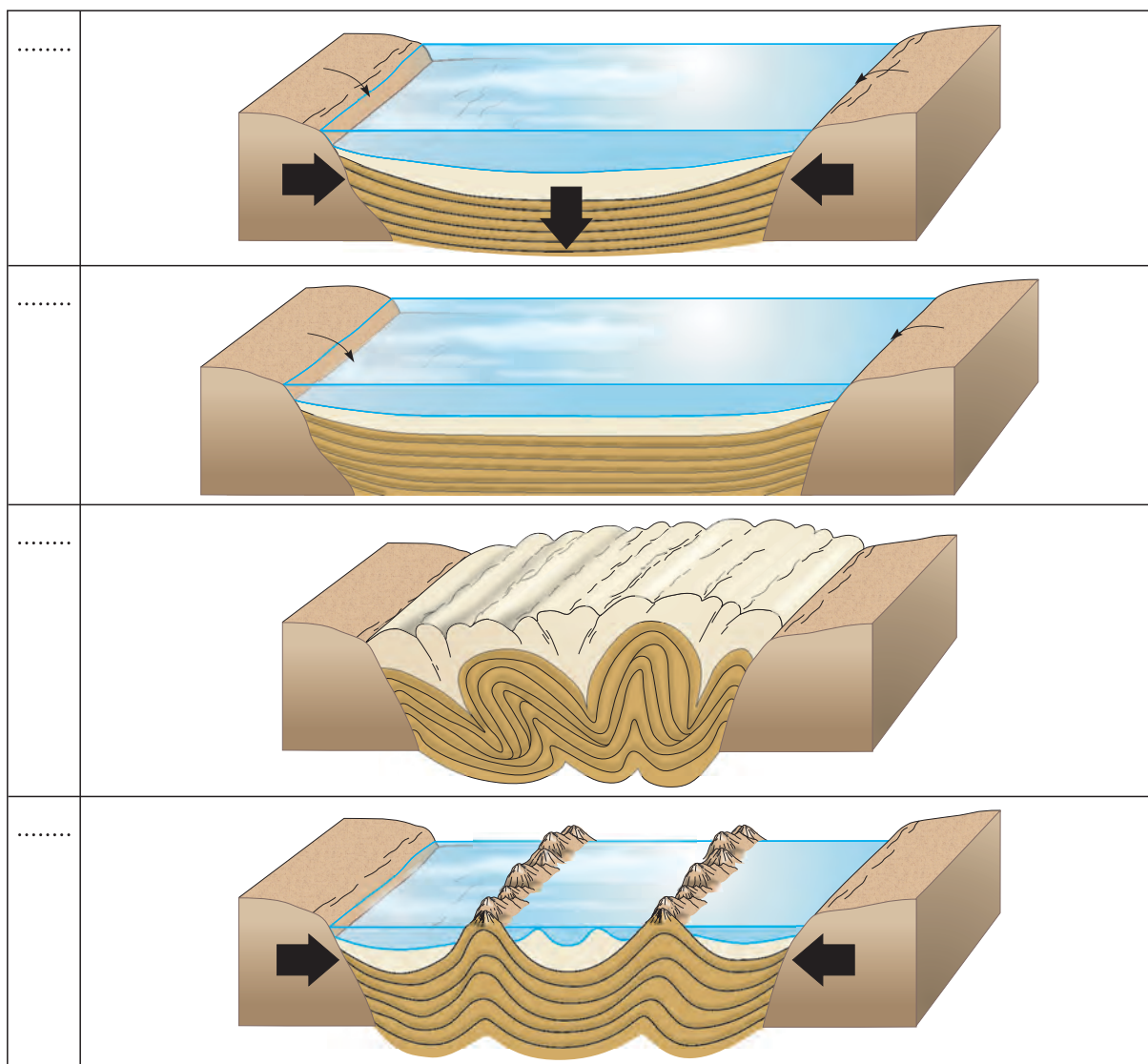
– góry

Postały w wyniku sfałdowania warstw skalnych a następnie ich wypiętrzenia

– góry

Ćwiczenie 2.

Uporządkuj rysunki, tak aby przedstawiały kolejne stadia powstawania gór fałdowych.



Ćwiczenie 3.

Wpisz do odpowiedniej kolumny w tabeli nazwy łańcuchów i masywów górskich (jeśli masz wątpliwości, skorzystaj z atlasu geograficznego lub zasobów Internetu.)

Kordyliery, Kilimandżaro, Sudety, Manua Loa, Karpaty, Himalaje, Harz, Alpy.

góry fałdowe	góry zrębowe	góry wulkaniczne



Ćwiczenie 4.

Przedstaw na rysunkach obszary o budowie fałdowej i zrębowej. W odpowiednich miejscach wskaż wymienione poniżej formy i oznacz je cyframi.

fałd leżący (1), fałd prosty (2), zrąb tektoniczny (3), uskoki (4), rów tektoniczny (5),

Budowa fałdowa

Budowa zrębowa

II. WYKONANIE MODELI

1. Waszym zadaniem będzie przedstawienie, za pomocą dwóch modeli, w jaki sposób następują deformacje skał. Jeden z modeli powinien przedstawiać proces fałdowania skał, a drugi – powstawanie uskoków, zrębów i rowów tektonicznych. Sami zdecydujcie, jakich materiałów trzeba użyć do wykonania waszego modelu. Nauczyciel może Wam udzielić wskazówek, dotyczących różnych sposobów wykonania modeli.
2. Przygotujcie się do prezentacji Waszych modeli. Prezentując modele, opiszcie proces powstawania gór zrębowych i gór fałdowych.
3. Zaprezentujcie model pozostałym grupom. W czasie prezentacji wskazujcie wymieniane elementy rzeźby na modelu.



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

4. Wykonajcie kalkulację kosztów wykonania eksperymentu oraz oszacujcie koszty pracy.

Kalkulacja kosztów wykonania eksperymentu

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk	Cena jednostkowa (zł)	Cena łączna (zł)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
Suma kosztów				

Oszacowanie kosztów pracy

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobogodziny pracy (zł)	Koszt (zł)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
Suma:						

8. Ankieta ewaluacyjna zajęć

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Czy po dzisiejszych zajęciach rozróżnisz rodzaje gór?					
2	Czy po dzisiejszych zajęciach wskażesz na rysunku/modelu rodzaje fałdów i elementy budowy zrębowej?					
3	Czy po dzisiejszych zajęciach wykonasz model fałdów i gór zrębowych?					
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:					

9. Karta samooceny ucznia

Określ w procentach wkład pracy każdego uczestnika waszej grupy w pracę zespołu.

Rodzaj czynności	Ja	Partner 1	Partner 2	Partner 3
Wykonanie ćwiczeń 1–4.				
Zaplanowanie rozwiązania problemu badawczego.				
Wykonanie modeli deformacji skał.				

38.

AKUSTYCZNY WZMACNIACZ DŹWIĘKU

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Fizyka	Ruch drgający i fale Uczeń: - opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fal na napiętej linie i fal dźwiękowych w powietrzu - posługuje się pojęciami: amplitudy, okresu i częstotliwości, prędkości i długości fali do opisu fal harmoniczných oraz stosuje do obliczeń związki między tymi wielkościami - opisuje mechanizm wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych
Matematyka	Równania Uczeń: - zapisuje związki między wielkościami za pomocą równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym związki między wielkościami wprost proporcjonalnymi i odwrotnie proporcjonalnymi Wyrażenia algebraiczne Uczeń: - wyznacza wskazaną wielkość z podanych wzorów, w tym geometrycznych i fizycznych

2. Kształcone kompetencje

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

3. Cele zajęć blokowych

- zbadanie właściwości wzmacniania dźwięku na przykładzie drgań słupa powietrza we wnęce rezonansowej.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ◆ opisuje przebieg i wynik przeprowadzanego doświadczenia,
- ◆ wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny,
- ◆ wyjaśnia zjawisko rozchodzenia fal dźwiękowych w różnych ośrodkach,
- ◆ podaje warunki, w których zachodzi zjawisko rezonansu akustycznego,
- ◆ formułuje wnioski w oparciu o wyniki własnych obserwacji,
- ◆ wskazuje możliwe zastosowania wykonanych doświadczeń.

5. Przykładowe rozwiązanie nr 1

1. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk
1	kartka papieru A3	1
2	taśma klejąca	1
3	sztabka stalowa np. od cymbałków lub inna o podobnych właściwościach dźwiękowych (mogą być widelki szkolnego kamertonu do ćwiczeń z pracowni fizycznej)	1
4	gumki „recepturki”	3–5
5	nożyce	1
6	cylicndryczny pojemnik (może być puszka jak na fot. 1)	1
7	linijka z podziałką [cm]	1



2. 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 owijają pojemnik papierem jak na fot. i utrzymują papier za pomocą recepturek tak, aby pojemnik mógł ciasno przesuwać się wewnątrz tak utworzonej papierowej rury.	 Fot. nr 1 Jacek Ślósarz – Przykładowy zestaw doświadczalny  Fot. nr 2 Jacek Ślósarz – Przygotowanie zestawu, tuby papierowej  Fot. nr 1 Jacek Ślósarz – Wygląd przykładowego rozwiązania	7

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki, schematy, fotografie, linki do WWW itp.)	Czas trwania w min
2	Po wprawieniu kamertonu w drgania i umieszczeniu go w pobliżu otwartej części cylindra, należy powoli przesuwając pojemnik wewnątrz cylindra tak, aby uzyskać efekt wzmocnienia dźwięku.	 Fot. nr 4 Jacek Ślósarz – Ułożenie zestawu podczas doświadczenia  Fot. nr 5 Jacek Ślósarz – Zmiana ułożenia zestawu doświadczenia	10
3	Wyznaczenie odległości pomiędzy dnem i krawędzią cylindra dla sytuacji, w której otrzymano maksymalny efekt wzmocnienia dźwięku.		3
4	Wykorzystanie informacji, wyznaczona odległość stanowi $\frac{1}{4}$ długości fali wzbudzonej przez drgający kamerton w powietrzu i oszacowanie częstotliwości drgań kamertonu dla wartości prędkości dźwięku w powietrzu 330 m/s.		10
5	Podjęcie próby określenia innego położenia pojemnika w cylindrze, dla którego także występuje efekt wzmocnienia dźwięku (ok. trzy razy większa odległość, niż wyznaczona poprzednio).		15
Całkowity czas trwania jednostki			45



6. Obudowa do zajęć

Podczas zajęć przeprowadzić serię doświadczeń ilustrujących:

1. Źródła dźwięków, badanie właściwości dźwięków, ich cechy.
2. Zjawisko rozchodzenia fal dźwiękowych w ośrodkach sprężystych.
3. Zjawisko rezonansu akustycznego.
4. Rolę pudła rezonansowego w doświadczeniu z kamertonem.

Uczniowie powinni zrozumieć zasadę działania urządzeń wykorzystujących zjawiska badane podczas realizacji tematu – instrumenty muzyczne, słuchawki, głośniki itp.

7. Uwagi

Wariant 2 doświadczenia polega na wykorzystaniu zamiast cylindra papierowego przedstawionego w wariantcie 1, naczynia cylindrycznego z wodą – dużej MENZURKI (około 1 litr).

8. Literatura uzupełniająca, zalecane podręczniki i artykuły:

1. Podręczniki i programy nauczania fizyki w gimnazjum zaakceptowane przez MEN,
2. Antonio Leonardi, Światło, dźwięk i elektryczność, Wyd. Bellona, 2001,
3. Praca zbiorowa, 70 cudów natury, Wyd. Olesiejuk, 2009.



9. Karta pracy ucznia

Lp.	Doświadczenie	Pomiary	Efekt/wynik	Prawdopodobna przyczyna	Wniosek

Kalkulacja kosztów wykonania eksperymentu

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
1				
2				
3				
4				
5				
6				
Suma kosztów				

Oszacowanie kosztów pracy

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobogodziny pracy (zł)	Koszt
1						
2						
3						
4						
Suma:						



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:

39.

Z JAKICH DWÓCH SOLI SKŁADA SIĘ TZW. KAMIEŃ KOTŁOWY?

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Matematyka	Wykresy funkcji Uczeń: interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów
Chemia	Powietrze i inne gazy Uczeń: - pisze równania reakcji otrzymywania: tlenu, wodoru i tlenku węgla(IV) - planuje i wykonuje doświadczenie pozwalające wykryć CO₂ w powietrzu wydychanym z płuc 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 Pochodne węglowodorów. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym Uczeń: - bada i opisuje właściwości kwasu octowego (reakcja dysocjacji elektrolitycznej, reakcja z zasadami, metalami i tlenkami metali)

2. Kształcone kompetencje

- kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo techniczne.

3. Cele zajęć blokowych

- doświadczalne zbadanie składu kamienia kotłowego.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- planuje eksperyment,
- przeprowadza reakcję wytrącania osadu nierozpuszczalnych soli,
- wykrywa tlenek węgla (IV),
- odczytuje informacje zawarte w tabeli rozpuszczalności,
- posługuje się sprzętem i szkłem laboratoryjnym.

5. Przykładowe rozwiązania

Uczniowie powinni być podzieleni na grupy 3 lub 4 osobowe. Poniżej przedstawiono wykaz pomocy dla jednej grupy.

1. Wykaz pomocy dydaktycznych dla jednej grupy uczniów

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk
1	probówki	4
2	kolba stożkowa	1
3	zlewka lub kubeczek	1
4	korek z wężykiem (zestaw do wykrywania CO ₂)	1
5	zestaw do sączenia	1
6	ocet 10% lub roztwór kwasu solnego (4–5%)	20 cm ³
7	wodorotlenek wapnia	5 g
8	kamień kotłowy (osad z czajnika)	do prezentacji
9	sztuczny kamień kotłowy (przygotowany wcześniej przez nauczyciela)	5 g
10	r-r Na ₂ SO ₄ lub K ₂ SO ₄ (wysoko stężony)	5 cm ³
11	r-r Na ₂ CO ₃ lub K ₂ CO ₃	5 cm ³

2. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela	Czas trwania w min
1	Podzielenie uczniów na grupy, przypomnienie przepisów BHP, Regulaminu Pracowni.		10
2	Przygotowanie wody wapiennej.		10
3	Zbadanie, czy wydzielający się gaz powoduje mętnienie wody wapiennej.		10
4	Roztwarzanie osadu.		15
5	Wytrącanie osadu węglanu wapnia i magnezu oraz zapis obserwacji i wniosków.		10
6	Wytrącanie osadu siarczanu(VI) wapnia i zapis obserwacji oraz wniosków.		10
7	Napisanie ostatecznego wniosku i wzorów soli, jakie wchodzi w skład kamienia kotłowego, oraz reakcje roztwarzania tych soli w kwasie solnym.		10
8	Kalkulacja kosztów, ankiety, sprzątanie.		15
Całkowity czas trwania bloku			90

Przygotowanie sztucznego kamienia kotłowego.

Jeżeli w pracowni znajduje się węglan wapnia oraz węglan magnezu, wystarczy zmieszać ze sobą obydwie substancje. Należy założyć, że w skład kamienia kotłowego wchodzi przede wszystkim ww. węglany, przy czym więcej jest węglanu wapnia (proponuje się wykonanie mieszanki tych substancji np. w stosunku wagowym 2:1). Jeżeli w pracowni nie ma węglanu magnezu, nauczyciel musi go przygotować przed zajęciami. W praktyce, w szkolnym laboratorium można otrzymać wyłącznie tzw. zasadowy węglan magnezu, któremu można przypisać wzór: $3\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, w niniejszym ćwiczeniu nie ma jednak znaczenia zastosowanie ww. związku, zamiast węglanu magnezu. Aby otrzymać zasadowy węglan magnezu, należy zmieszać ze sobą roztwory wodne rozpuszczalnej soli magnezu np. siarczanu (VI) magnezu z węglanem sodu. Otrzymany osad należy odsączyć, następnie dokładnie wysuszyć, przepłukać wodą destylowaną, zdekantować i odsączyć, a następnie ponownie wysuszyć (płukanie ma na celu usunięcie pozostałości węglanu sodu). Możliwe jest przeprowadzenie procedury bez pierwszego suszenia, wtedy od razu przepłukujemy osad wodą, jednakże należy się liczyć wtedy z trudnościami przy sączeniu (osad jest bardzo drobny). Analogicznie można otrzymać węglan wapnia, stosując chlorek wapnia i węglan sodu.

Uczniowie, wykonując to ćwiczenie, powinni mieć już zrealizowany z chemii pkt 7.5 podstawy programowej lub zrealizowane zajęcia Interbloku dla 1 roku pt. „Wytrącanie osadów nierozpuszczalnych soli”, a także znać przynajmniej teoretyczne podstawy wykrywania tlenku węgla (IV) za pomocą wody wapiennej.

Ćwiczenie opiera się na przygotowaniu wody wapiennej i przeprowadzeniu 3 doświadczeń. Efektem każdego z doświadczeń muszą być prawidłowo wyciągnięte wnioski, dotyczące metalu lub reszty kwasowej występującej w solach, wchodzących w skład kamienia kotłowego, oraz zapis zachodzących reakcji.

Pierwszą czynnością, jaką uczniowie powinni wykonać, jest przeprowadzenie reakcji kwasu octowego (lub solnego) z kamieniem kotłowym. Zaobserwują, iż w wyniku reakcji wydziela się gaz. Aby go zidentyfikować, muszą przygotować wodę wapienną (wymieszać wodorotlenek wapnia z wodą i otrzymany roztwór/zawiesinę przesączyć). Probówkę lub kolbę, w której zachodzi reakcja kwasu z kamieniem, należy zatkać korkiem z rurką odprowadzającą, której koniec zanurzony jest w wodzie wapiennej. Zmętnienie wody wapiennej świadczy o obecności CO_2 w produktach reakcji, a tym samym, że kamień kotłowy składa się z węglanów. Uczniowie zapisują reakcje zachodzącą podczas mętnienia wody wapiennej. Ponieważ nie wiedzą jeszcze, jakie metale występują w kamieniu kotłowym, nie mogą zapisać jego reakcji z kwasem – reakcję tę zapisują na końcu zajęć. Do dalszych doświadczeń muszą maksymalnie dużo osadu roztworzyć w kwasie. Gdy z roztwarzanego osadu przestaną wydzielać się banieczki gazu, otrzymany roztwór należy zdekantować lub przesączyć. Następnie, z otrzymanym roztworem, należy przeprowadzić dwie reakcje:

- a) w jednej próbówce z roztworem węglanu sodu (lub potasu),
- b) w drugiej próbówce z roztworem siarczanu (VI) sodu (lub potasu).



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

W obu probówkach wytrąci się osad, jednakże w probówce „a” będzie go więcej. W probówce „a” wytrąca się węglany wapnia i magnezu, natomiast w probówce „b” siarczan wapnia.

Uwaga: Siarczan wapnia często nie wytrąca się natychmiast, należy odczekać kilkanaście sekund! Zmętnienie pojawia się stopniowo, przechodzące w dobrze widoczny osad, stopniowo opadający na dno.

Wapń i magnez to jedyne, dwuwartościowe metale o masach atomowych z zakresu 10 u do 43 u, którymi zachodzą powyższe reakcje. Pytanie badawcze jest tak skonstruowane, że dociekliwy uczeń od razu wskaże metale Mg i Ca, mimo to uczeń musi to wykazać doświadczalnie. Należy dopilnować, aby uczniowie nie doszli do błędnego przekonania, że węglanu magnezu jest w kamieniu kotłowym więcej, niż węglanu wapnia.

Uczniowie powinni zapisać trzy reakcje, zachodzące w probówkach. Jeżeli już potrafią, powinni także wspomniane reakcje zapisać jonowo, oraz w postaci jonowej skróconej. Jeżeli stosowano kwas octowy, należy wytłumaczyć zasady zapisywania wzoru i równań reakcji kwasu octowego, lub zezwolić na zapisywanie reakcji tak, jakby zachodziła z kwasem solnym.

6. Karta pracy ucznia

Drogi Uczniu!

Na dzisiejszych zajęciach zbadasz skład tzw. kamienia kotłowego. Kamień kotłowy to, w głównej mierze, mieszanina dwóch soli, które wytrącają się podczas podgrzewania i gotowania wody. Bardzo często osadzają się one na grzałkach i rurach, tworząc na nich twardą skorupę. Ponieważ w pracowni nie ma wystarczających zapasów „naturalnego” kamienia kotłowego, nauczyciel przygotował dla Ciebie substancje o identycznym składzie. Zanim dokonasz analizy składu kamienia kotłowego, musisz wiedzieć że:

- kamień kotłowy składa się z dwóch soli,
- obydwie substancje to sole tego samego (dobrze Ci zresztą znanego) kwasu (a więc mają one identyczną resztę kwasową),
- metale tworzące tak pierwszą jak i drugą sól są zawsze dwuwartościowe,
- masa atomowa tych metali mieści się w zakresie pomiędzy 10 a 43 unitów.

Wszystkie potrzebne odczynniki oraz szkło laboratoryjne zostały przygotowane przez nauczyciela i masz je teraz przed sobą na stole. Jak wiesz każda sól składa się z kationu metalu (lub NH_4^+) oraz z reszty kwasowej. Próby zidentyfikowania składu kamienia kotłowego rozpocznij od wykrycia anionu. Będziesz do tego potrzebował tzw. wody wapiennej czyli klarownego roztworu $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Skonsultuj z nauczycielem procedurę przygotowania tego roztworu, nie potrzebujesz go dużo – wystarczy około 1/2 próbki.

1) Wykrywanie anionu.

Przeprowadź reakcję kamienia kotłowego z kwasem octowym (lub solnym).

Czy w wyniku tej reakcji wydzielił się jakiś gaz?

Jeżeli tak, to za pomocą rurki wprowadź ten gaz do wody wapiennej. Obserwacje zapisz poniżej.

W wyniku przeprowadzonej reakcji woda wapienna

Świadczy to o tym że wydzielający się gaz to

Zapisz poniżej reakcję zachodzącą w wodzie wapiennej.



2) Wykrywanie kationów.

Do przeprowadzenia dalszych doświadczeń potrzebujesz przeprowadzić kamień kotłowy do postaci roztworu. Takie „rozpuszczanie”, któremu towarzyszy reakcja chemiczna (jej objawem jest np. wydzielanie gazu), nazywamy roztwarzaniem.

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Roztwórz więc możliwie jak najwięcej kamienia kotłowego w kwasie octowym (lub solnym). Mieszaj roztwór w trakcie zachodzenia reakcji, poczekaj do momentu aż przestaną wydzie-
lać się banieczki gazu. Otrzymany roztwór przesącz do 2 probówek.

Do pierwszej dodaj roztwór węglanu sodu, a do drugiej roztwór siarczanu (VI) sodu.

Uwaga! Reakcja w drugiej probówce może zachodzić powoli.

Obserwacje zapisz poniżej:

W pierwszej probówce po dodaniu roztworu węglanu sodu

W drugiej probówce po dodaniu roztworu siarczanu (VI) sodu

Na pewno zauważyłeś, że w probówce pierwszej wytrąciło się więcej osadu, niż w drugiej. Jest tak, ponieważ w pierwszej wytrąciły się dwie nierozpuszczalne sole, a w drugiej tylko jedna nierozpuszczalna sól.

Popatrz na zamieszczoną poniżej tabelę rozpuszczalności. Odpowiedz na pytanie, jakie sole wytrąciły się w probówce pierwszej, a jaka w drugiej (pamiętaj, że masa atomowa kationów wytrąconych metali mieści się w zakresie pomiędzy 10–43 unitów).

	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		
SO₄²⁻				N		TR		
NO₃⁻								
CO₃²⁻			N	N	x	N	N	x
CrO₄²⁻				TR		N	TR	N



– substancja rozpuszczalna

N – substancja praktycznie nierozpuszczalna

TR – substancja trudno rozpuszczalna

x – zachodzą skomplikowane reakcje

W probówce pierwszej wytrąciły się następujące sole:

..... oraz

W probówce drugiej wytrącił się osad

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Zapisz teraz poniżej równania 3 reakcji strąceniowych, jakie zachodziły w probówkach. Jeżeli potrafisz, zapisz je także w formie jonowej oraz jonowej skróconej.

.....

.....

.....

.....

.....

Teraz już wiesz, z jakich dwóch soli składa się kamień kotłowy. W doświadczeniu 1 wykazałeś, że sole te to węglany, natomiast w doświadczeniu drugim wykazałeś, że to węglany wapnia i magnezu. Pamiętaj jednak, że z tych dwóch soli najwięcej w kamieniu kotłowym jest węglanu wapnia.

Kalkulacja kosztów wykonania eksperymentu

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk	Cena jednostkowa (zł)	Cena łączna (zł)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
Suma kosztów				

Oszacowanie kosztów pracy

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobogodziny pracy (zł)	Koszt (zł)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
Suma:						

7. Ankieta ewaluacyjna zajęć

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Czy uważasz że zajęcia były interesujące?					
2	Czy były zadania z wykonaniem, których miałeś duży problem?					
3	Czy któreś z zadań było dla Ciebie niezrozumiałe?					
4	Czy potrafisz wymienić związki chemiczne z jakich składa się kamień kotłowy?					

8. 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

40.

SPRAWDŹ DOŚWIADCZALNIE, CZY DIETA WEGETARIAŃSKA DOSTARCZA ORGANIZMOWI WSZYSTKICH POTRZEBNYCH SKŁADNIKÓW ODŻYWCZYCH.

Ułóż prawidłowo zbilansowane menu wegetariańskie dla 14-latka na 1 dzień.

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
Chemia	Pochodne węglowodorów. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym Uczeń: ◆ klasyfikuje tłuszcze pod względem pochodzenia, stanu skupienia i charakteru chemicznego; opisuje właściwości fizyczne tłuszczów; projektuje doświadczeni pozwalające odróżnić tłuszcz nienasycony od nasyconego ◆ bada zachowanie się białka pod wpływem ogrzewania, stężonego etanolu, kwasów i zasad, soli metali ciężkich i soli kuchennej; opisuje różnice w przebiegu denaturacji i koagulacji białek, wylicza czynniki, które wpływają na te procesy; wykrywa obecność białka w różnych produktach spożywczych ◆ podaje wzór sumaryczny glukozy i fruktozy; bada i opisuje właściwości fizyczne glukozy; wskazuje na jest zastosowanie ◆ 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: ◆ przedstawia znaczenie wody dla funkcjonowania organizmów ◆ 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 ◆ wyjaśnia, dlaczego należy stosować dietę zróżnicowaną i dostosowaną do potrzeb organizmu (wiek, stan zdrowia, tryb życia i aktywność fizyczna, pora roku itp.), oraz podaje korzyści z prawidłowego odżywiania się

2. Kształcone kompetencje

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

3. Cele zajęć blokowych

- ◆ wykrywanie skrobi za pomocą jodiny/płynu Lugola,
- ◆ wykonanie próby ksantoproteinowej,
- ◆ wykrywanie tłuszczów,
- ◆ wykonanie próby akr oleinowej,
- ◆ wykrywanie glukozy,
- ◆ wykonanie reakcji biuretowej,
- ◆ poznanie zasad właściwego odżywiania się.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ◆ wykrywa wodę, cukry, białka, tłuszcze w produktach spożywczych pochodzenia roślinnego,
- ◆ sporządza 1-dniowe, prawidłowe menu dla 14-letniej osoby uwzględniając dzienne zapotrzebowanie na poszczególne produkty.

5. Przykładowe rozwiązanie nr 1

1. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk/grupę
1	pomidor	1
2	probówka	1
3	palnik	1
4	szkiełko nakrywkowe	1
5	nożyk do cięcia pomidora	1
6	roztwór siarczanu(VI) miedzi(II)	2 cm ³
7	zlewka	1
8	probówka	1
9	gorąca woda	1 szklanka



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk/grupę
10	wodorotlenek sodu	2 cm ³
11	rozcieńczony miód pszczeli	8 cm ³
12	pipeta	1
13	probówka	3
14	olej roślinny	pół szklanki
15	palnik	1
16	benzyna	3 łyżki
17	woda	pół szklanki
18	probówka	1
19	stężony kwas azotowy(V)	2 cm ³
20	palnik	1
21	rękawiczki	1
22	dygestorium	1
23	ziarna fasoli	5 sztuk
24	komputer z dostępem do Internetu lub kopie materiałów	1
25	kartka	2
26	długopis	1

2. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
1	Podział klasy na grupy; zapowiedź pracy metodą stolików – każda grupa zajmuje się danym ćwiczeniem w określonym czasie, potem następuje zmiana stanowiska pracy; ustalenia kolejności stanowisk dla każdej grupy.	Poinformowanie i zasadach bezpiecznego korzystania z odczynników chemicznych.	5
2	Ćwiczenie nr 1. Czy w pokarmie pochodzenia roślinnego znajduje się woda? Ogrzewaj w probówce kawałek pomidora. U wylotu probówki umieść szkiełko nakrywkowe i obserwuj, czy skrapla się na nim woda.	Schematy wykonania doświadczeń znajdują się w karcie pracy ucznia.	14
3	Zmiana stanowiska pracy.		2





CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

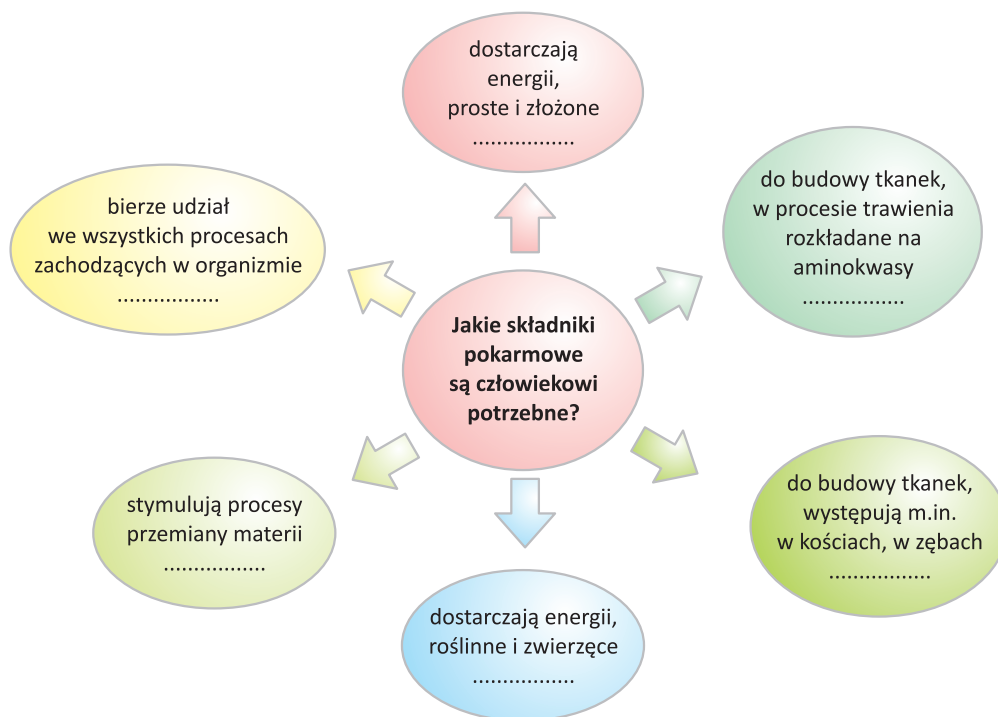
Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
4	Ćwiczenie nr 2. Czy w pokarmie pochodzenia roślinnego znajdują się cukry? Do próbki wlej 2 cm ³ roztworu siarczanu (VI) miedzi (II) i 2 cm ³ wodorotlenku sodu. Do osadu, który się wytraci, dodaj 8 cm ³ rozcieńczonego miodu. Ogrzewaj zawartość próbki w zlewce z gorącą wodą. Zmiana barwy osadu z niebieskiej na pomarańczowoczerwona świadczy o obecności glukozy.		14
5	Zmiana stanowiska pracy.		2
6	Ćwiczenie nr 3. Czy w pokarmie pochodzenia roślinnego znajdują się tłuszcze? PRÓBA AKROLEINOWA. Do próbki nalej 3 cm ³ oleju roślinnego i ogrzewaj. Gryzący zapach może świadczyć o obecności tłuszczów. W jednej próbce zmieszaj odrobinę oleju z benzyną, w drugiej oleju z wodą. Jeśli olej rozpuści się w benzynie – rozpuszczalniku organicznym, a nie rozpuści w wodzie i utrzymuje się na powierzchni wody – jest lżejszy od wody, potwierdza to właściwości oleju jako tłuszczu.	Wykonać pod dygestorium.	14
7	Zmiana stanowiska pracy.		2
8	Ćwiczenie nr 4. Czy w pokarmie pochodzenia roślinnego znajdują się białka? PRÓBA KSANTOPROTEINOWA. Do próbki włóż ziarna fasoli i dodaj 2 cm ³ stężonego kwasu azotowego(V) i ogrzej. Próbę przeprowadzaj w rękawiczkach pod dygestorium!	Dygestorium!	14
9	Zmiana stanowiska pracy.		2
10	Ćwiczenie nr 5. Ułóż prawidłowo zbilansowane menu wegetariańskie na dla 14-latka na 1 dzień.	Stanowisko wymaga komputera z dostępem do Internetu lub wydrukowania niezbędnych do pracy informacji.	14
11	Podsumowanie – wspólna odpowiedź na problem badawczy: Czy dieta wegetariańska dostarcza organizmowi wszystkich potrzebnych składników odżywczych?	Dyskusja, porównanie wyników.	7
Całkowity czas trwania bloku			90



Karta pracy ucznia

Karta pracy uczniów:

Uzupełnijcie schemat:



Po wykonaniu doświadczeń uzupełnijcie tabelę:

nr doświadczenia	badany produkt spożywczy	użyte odczynniki chemiczne	wynik reakcji	wniosek

Ćwiczenie nr 1.

Czy w pokarmie pochodzenia roślinnego znajduje się woda?

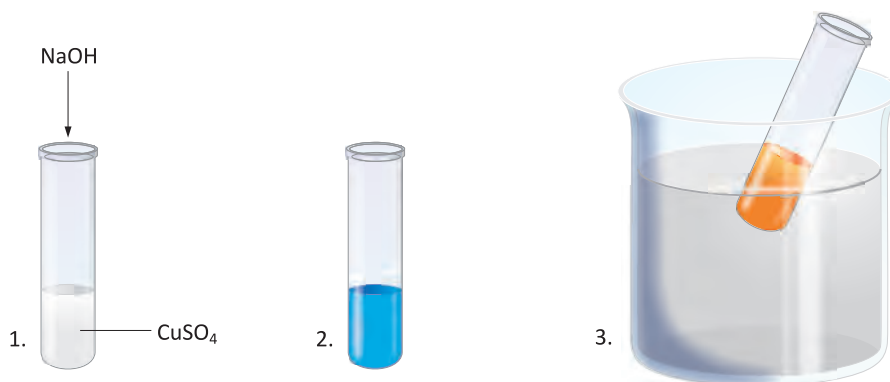
Ogrzewaj w probówce kawałek pomidora. U wylotu probówki umieść szkiełko nakrywkowe i obserwuj, czy skrapla się na nim woda.



Ćwiczenie nr 2.

Czy w pokarmie pochodzenia roślinnego znajdują się cukry?

Do probówki wlej 2 cm³ roztworu siarczanu(VI) miedzi(II) i 2 cm³ wodorotlenku sodu. Do osadu, który się wytrąci, dodaj 8 cm³ rozcieńczonego miodu. Ogrzewaj zawartość probówki w zlewce z gorącą wodą. Zmiana barwy osadu z niebieskiej na pomarańczowoczerwoną świadczy o obecności glukozy.



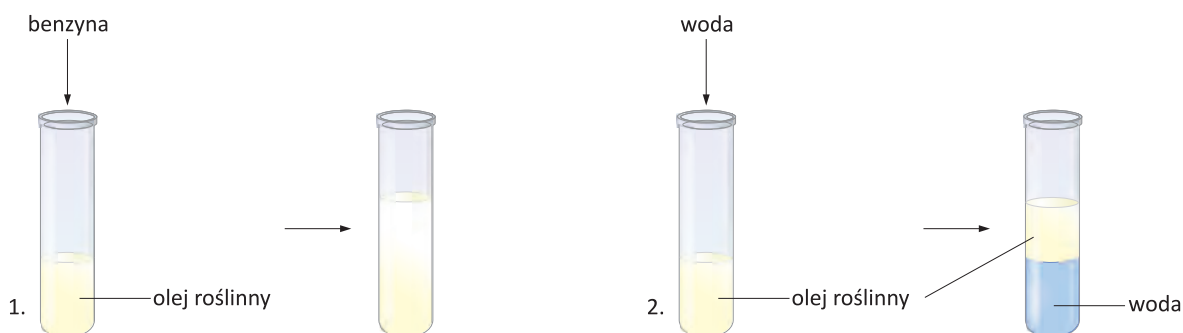
Ćwiczenie nr 3.

Czy w pokarmie pochodzenia roślinnego znajdują się tłuszcze?

PRÓBA AKROLEINOWA. Do probówki nalej 3 cm³ oleju roślinnego i ogrzewaj. Gryzący zapach może świadczyć o obecności tłuszczów.



OBECNOŚĆ TŁUSZCZU. W jednej probówce zmieszaj odrobinę oleju z benzyną, w drugiej olej z wodą. Jeśli olej rozpuści się w benzynie – rozpuszczalniku organicznym, a nie rozpuści w wodzie i utrzymuje się na powierzchni wody – jest lżejszy od wody, potwierdza to właściwości oleju jako tłuszczu.



Ćwiczenie nr 4.

Czy w pokarmie pochodzenia roślinnego znajdują się białka?

PRÓBA KSANTOPROTEINOWA. Do probówki włóż ziarna fasoli i dodaj 2 cm³ stężonego kwasu azotowego(V) i ogrzej. Próbę przeprowadzaj w rękawiczkach pod dygestorium! Żółte zabarwienie świadczy o obecności białka w fasoli.



Ćwiczenie nr 5.

Ułóż prawidłowo zbilansowane menu wegetariańskie na dla 14-latka na 1 dzień.

Możesz skorzystać ze stron:

<http://www.female.pl/tabela.php3> – kalkulator kalorii,

<http://tabelekaloryczne.w.interia.pl/index.htm> – tabele kaloryczne, dzienne zapotrzebowanie energetyczne,

http://www.niepelnosprawni.pl/ledge/x/28685?doc_pg=3 – „Dieta wegetariańska – dobra czy zła?”.

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

ZADANIA DOMOWE:

Wybierzcie jedno doświadczenie i przeprowadźcie kalkulację kosztów tego doświadczenia:

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
Suma kosztów				

Oszacowanie kosztów pracy

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobo-godziny pracy (zł)	Koszt
1					15	
2					15	
3					15	
4					15	
Suma:						

6. Przykładowe rozwiązanie nr 2

1. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk/grupę
1	pomidor	1
2	probówka	1
3	palnik	1
4	papierek nasączony bezwodnym siarczanem(VI) miedzi(II)	1
5	plasterki ziemniaka	1
6	szkiełko mikroskopowe podstawowe	1
7	płyn Lugola	1
8	moździerz ceramiczny	1
9	ziarna słonecznika/orzecha włoskiego/lnu.	1 garść
10	benzyna	2 łyżki
11	kartka papieru	1
12	pipeta/zakraplacz	1
13	moździerz ceramiczny	1
14	namoczone ziarna soi/fasoli	1 garść
15	probówka	1
16	roztwór 5% NaOH	2 cm ³
17	rozcieńczony CuSO ₄	kilka kropli
18	palnik	1
19	komputer z dostępem do Internetu lub wydrukowane niezbędne do pracy informacje	1
20	kartka	2
21	długopis	1

2. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
1	Podział klasy na grupy; zapowiedź pracy metodą stolików – każda grupa zajmuje się danym ćwiczeniem w określonym czasie, potem następuje zmiana stanowiska pracy; ustalenia kolejności stanowisk dla każdej grupy.	Poinformowanie i zasadach bezpiecznego korzystania z odczynników chemicznych.	5
2	Ćwiczenie nr 1. Czy w pokarmie pochodzenia roślinnego znajduje się woda? Ogrzej pomidora w próbówce i u wylotu probówki umieść papierek nasączony bezwodnym siarczaniem(VI) miedzi(II). Zmiana koloru papierka na niebieską świadczy o obecności wody w produkcie.	Schematy do wykonanie doświadczeń znajdują się w karcie pracy ucznia.	14
3	Zmiana stanowiska pracy.		2
4	Ćwiczenie nr 2. Czy w pokarmie pochodzenia roślinnego znajdują się cukry? Na plasterek ziemniaka i szkiełko, jako próbę kontrolną, zakrop po kropki płynu Lugola. Zmiana zabarwienia płynu na ciemnoniebieski świadczy o obecności skrobi – cukru złożonego.		14
5	Zmiana stanowiska pracy.		2
6	Ćwiczenie nr 3. Czy w pokarmie pochodzenia roślinnego znajdują się tłuszcze? Rozgnieć w moździerzu ceramicznym ziarna słonecznika/orzecha włoskiego lub lnu. Zalej niewielką ilością benzyny, zamieszaj. Za pomocą pipety/ zakraplacza przenieś kilka kropli płynu na kartkę papieru. Gdy po odparowaniu benzyny pozostanie tłusta plama oznacza to, że produkt zawiera tłuszcz.		14
7	Zmiana stanowiska pracy.		2



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
8	Ćwiczenie nr 4. Czy w pokarmie pochodzenia roślinnego znajdują się białka? PRÓBA BIURETOWA. Rozetrzyj w moździerzu namoczone ziarna soi /fasoli. Włóż ok. 3 cm ³ roztartych nasion do probówki, dodaj 2 cm ³ roztworu 5% NaOH i kilka kropli rozcieńczonego CuSO ₄ , podgrzej zawartość probówki. Pojawienie się fioletowo niebieskiego zabarwienia świadczy o obecności białka w nasionach.		14
9	Zmiana stanowiska pracy.		2
10	Ćwiczenie nr 5. Ułóż prawidłowo zbilansowane menu wegetariańskie na dla 14-latka na 1 dzień.	Stanowisko wymaga komputera z dostępem do Internetu lub wydrukowania niezbędnych do pracy informacji.	14
11	Podsumowanie – wspólna odpowiedź na problem badawczy: Czy dieta wegetariańska dostarcza organizmowi wszystkich potrzebnych składników odżywczych?		7
Całkowity czas trwania bloku			90

7. Literatura uzupełniająca

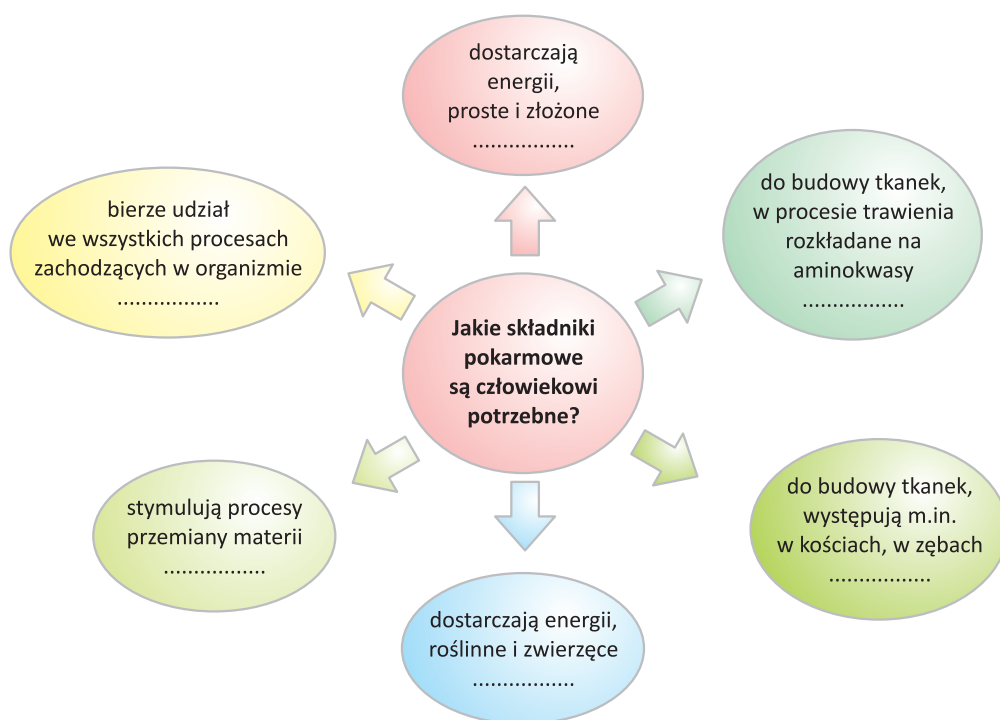
Encyklopedia dla młodzieży Larousse. Polska Oficyna Wydawnicza „BGW” Warszawa 1991
<http://www.female.pl/tabela.php3> – kalkulator kalorii,
<http://tabelekaloryczne.w.interia.pl/index.htm> – tabele kaloryczne, dzienne zapotrzebowanie energetyczne,
http://www.niepelnosprawni.pl/ledge/x/28685?doc_pg=3 – „Dieta wegetariańska – dobra czy zła?”.



Karta pracy ucznia

Karta pracy uczniów:

Uzupełnijcie schemat:



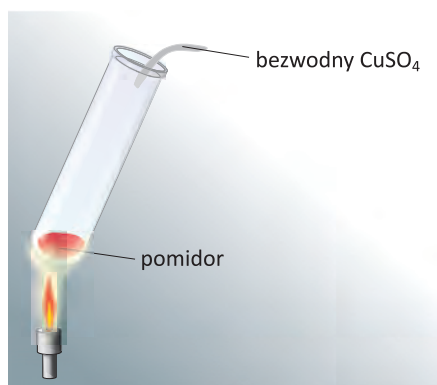
Po wykonaniu doświadczeń uzupełnijcie tabelę:

nr doświadczenia	badany produkt spożywczy	użyte odczynniki chemiczne	wynik reakcji	wniosek

Ćwiczenie nr 1.

Czy w pokarmie pochodzenia roślinnego znajduje się woda?

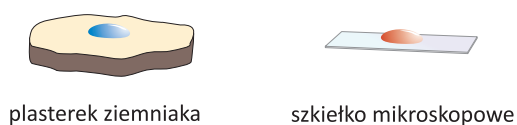
Ogrzej pomidora w próbówce i u wylotu próbówki umieść papierek nasączony bezwodnym siarczanem(VI) miedzi(II). Zmiana koloru papierka na niebieską świadczy o obecności wody w produkcie.



Ćwiczenie nr 2.

Czy w pokarmie pochodzenia roślinnego znajdują się cukry?

Na plasterkę ziemniaka i szkiełko, jako próbę kontrolną, zakrop po kropli płynu Lugola. Zmiana zabarwienia płynu na ciemnoniebieski świadczy o obecności skrobi – cukru złożonego.



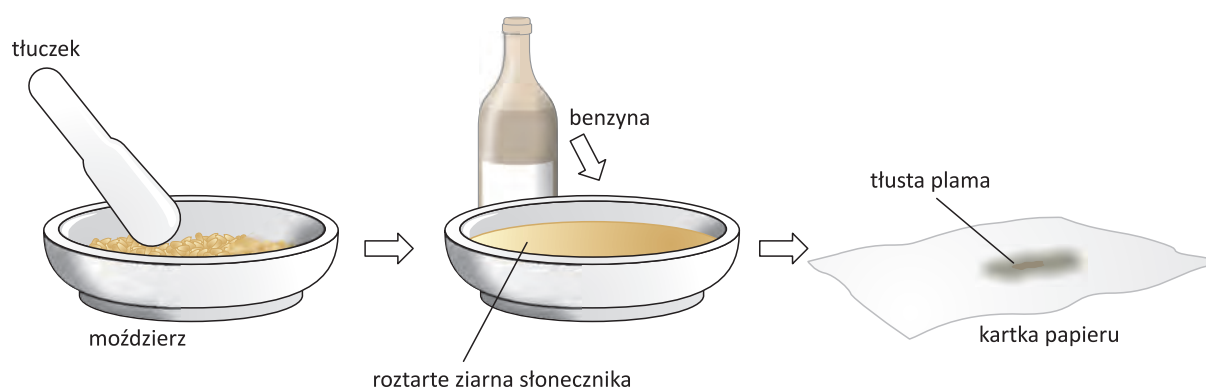
plasterek ziemniaka

szkiełko mikroskopowe

Ćwiczenie nr 3.

Czy w pokarmie pochodzenia roślinnego znajdują się tłuszcze?

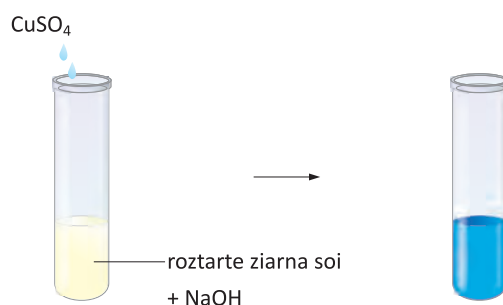
Rozgnieć w moździerzu ceramicznym ziarna słonecznika/orzecha włoskiego lub lnu. Zalej niewielką ilością benzyny, zamieszaj. Za pomocą pipety/zakraplacza przenieś kilka kropli płynu na kartkę papieru. Gdy po odparowaniu benzyny pozostanie tłusta plama oznacza to, że produkt zawiera tłuszcz.



Ćwiczenie nr 4.

Czy w pokarmie pochodzenia roślinnego znajdują się białka?

PRÓBA BIURETOWA. Rozetrzaj w moździerzu namoczone ziarna soi/fasoli. Włóż ok. 3 cm³ roztartych nasion do probówki, dodaj 2 cm³ roztworu 5% NaOH i kilka kropli rozcieńczonego CuSO₄, podgrzej zawartość probówki. Pojawienie się fioletowo niebieskiego zabarwienia świadczy o obecności białka w nasionach.



Ćwiczenie nr 5.

Ułóż prawidłowo zbilansowane menu wegetariańskie na dla 14-latka na 1 dzień.

Możesz skorzystać ze stron:

<http://www.female.pl/tabela.php3> – kalkulator kalorii,

<http://tabelekaloryczne.w.interia.pl/index.htm> – tabele kaloryczne, dzienne zapotrzebowanie energetyczne,

http://www.niepelnosprawni.pl/ledge/x/28685?doc_pg=3 – „Dieta wegetariańska – dobra czy zła?”.

ZADANIA DOMOWE:

Wybierzcie jedno doświadczenie i przeprowadźcie kalkulację kosztów tego doświadczenia:

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
Suma kosztów				

Oszacowanie kosztów pracy

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobo-godziny pracy (zł)	Koszt
1					15	
2					15	
3					15	
4					15	
5					15	
Suma:						

8. Ankieta ewaluacyjna zajęć

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Czy umiesz wykryć różne składniki w pokarmie?					
2	Czy umiesz posługiwać się sprzętem laboratoryjnym?					
3	Czy Twoim zdaniem, łatwo jest zdrowo się odżywiać wegetarianom?					

9. Karta samooceny ucznia

Oceń swoją pracę w skali 0–6 (0 – nie pracowałem, 6 – byłem bardzo zaangażowany)	
Efektom mojej pracy jest...	

Podpis ucznia

41.

NAPEŁNIJ 3 BALONY GAZEM, STOSUJĄC ZA KAŻDYM RAZEM INNĄ METODĘ NAPEŁNIANIA. OBWÓD BALONÓW MIERZONY W DOWOLNYM MIEJSCU NIE MOŻE BYĆ MNIEJSZY NIŻ 30 CM.

Nie dmuchaj balonów i nie korzystaj z żadnego gotowego urządzenia do pompowania*

* Za gotowe urządzenie do pompowania uznaje się: pompkę rowerową, samochodową, strzykawkę, butlę z gazem, miech kowalski, itp.

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Matematyka	Statystyka opisowa i wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa Uczeń: ♦ przedstawia dane w tabeli, za pomocą diagramu słupkowego lub kołowego
Fizyka	Właściwości materii Uczeń: ♦ posługuje się pojęciem ciśnienia
Chemia	Reakcje chemiczne Uczeń: ♦ planuje i wykonuje doświadczenia ilustrujące zjawisko fizyczne i reakcję chemiczną Powietrze i inne gazy Uczeń: ♦ pisze równania reakcji otrzymywania tlenu, wodoru i tlenku węgla(IV) Sole Uczeń: ♦ pisze równania reakcji otrzymywania soli
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

2. Kształcone kompetencje

- ♦ kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne.

3. Cele zajęć blokowych

- ♦ napełnienie balonów gazem różnymi metodami,
- ♦ zastosowanie wiedzy z zakresu biologii, chemii, fizyki do rozwiązania problemu.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ◆ planuje pracę nad rozwiązaniem problemu,
- ◆ współpracuje w grupie,
- ◆ posługuje się wiedzą do rozwiązywania problemów w praktyce,
- ◆ przedstawia wyniki obserwacji w postaci tabeli i diagramu słupkowego.

5. Przykładowe rozwiązania (nadmuchanie 1 z 3 baloników)

Metoda 1

1. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk
1	balon	1
2	drożdże	1 paczka
3	cukier	ok. 5 łyżeczek
4	butelka plastikowa	1
5	ciepła woda	1 szklanka
6	linijka i sznurek/metra krawiecki	1

2. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
1	Rozmieszczać drożdże z cukrem i umieścić w butelce.		5
2	Dodać ciepłą wodę.	Temp. nie może przekroczyć 40°C.	1
3	Na szyjkę butelki nałożyć balon.	Balonik musi mocno się trzymać.	1
4	Wstrząsnąć delikatnie w celu rozmieszania składników.		2
5	Odczekać, aż nagromadzi się odpowiednia ilość gazu.	Jeśli po 20 minutach nie uzbierała się właściwa ilość gazu – poczekać jeszcze trochę.	30
6	Zmierzyć obwód balonika.		1
Całkowity czas trwania 1 z 3 części bloku			40

Uwagi: Dodanie wody utlenionej przyspieszy reakcję; zamykając odpływ powietrza z balonika można czynności powtórzyć, aż do napełnienia balonu do wymaganej objętości.

Wy tłumaczenie: Drożdże oddychają, wydzielając dwutlenek węgla.

Metoda 2

1. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk
1	proszek do pieczenia	3 paczki
2	ocet spirytusowy	1 butelka
3	butelka plastikowa	0,5 l/1 l
4	balon	1

2. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
1	Wlać ok. szklankę octu do butelki.		0,5
2	Wsypać proszek do pieczenia do balonika.		1
3	Założyć balonik na szyjkę butelki.		1
4	Wsypać zawartość balonika do butelki.		0,5
5	Poczekać, aż nagromadzi się odpowiednia ilość gazu.		10
6	Zmierzyć obwód balonika.		1
Całkowity czas trwania 1 z 3 części bloku			14

Uwagi: Zamykając odpływ powietrza z balonika można czynności powtórzyć, aż do napętnienia balonu do wymaganej objętości

Wy tłumaczenie: $\text{NaHCO}_3 + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

Metoda 3

1. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk
1	calcium/multiwitamina – tabletki musujące	1 opakowanie
2	ciepła woda	0,5 l
3	balon	1

2. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
1	Włożyć pokruszone tabletki musujące do balonika.		1
2	Wlać 1,5 szklanki ciepłej wody.		1
3	Założyć balon na szyjkę butelki.		0,5
4	Wsypać zawartość balonu do butelki.		0,5
5	Poczekać, aż nagromadzi się odpowiednia ilość gazu.		10
Całkowity czas trwania 1 z 3 części bloku			13

Uwagi: Zamykając odpływ powietrza z balonika, można czynności powtórzyć, aż do napełnienia balonu do wymaganej objętości.

Wy tłumaczenie: Wydziela się CO₂.

Metoda 4

1. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk
1	coca-cola w butelce (lub inny gazowany napój)	0,5 l
2	sól	ok.5 łyżeczek
3	balon	1

2. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
1	Wsypać sól do balonika.		0,5
2	Założyć balon na szyjkę butelki coli.		1
3	Wsypać zawartość balonu do butelki.		0,5
4	Poczekać, aż nagromadzi się odpowiednia ilość gazu.		10
Całkowity czas trwania 1 z 3 części bloku			12

Uwagi: Zamykając odpływ powietrza z balonika, można czynności powtórzyć, aż do napełnienia balonu do wymaganej objętości.

Wy tłumaczenie: Rozkład kwasu węglowego, wydzielenie CO₂.

Metoda 5

1. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk
1	ziemniak	3
2	woda utleniona	1
3	butelka plastikowa	1
4	balon	1
5	tarka	1

2. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
1	Utrzeć ziemniaki na tarce.		5
2	Umieścić utarte ziemniaki w butelce.		1
3	Wlać wodę utlenioną do balonu.		0,5
4	Założyć balon na szyjkę butelki.		1
5	Wlać zawartość balonu do butelki.		0,5
6	Poczekać, aż nagromadzi się odpowiednia ilość gazu.		15
Całkowity czas trwania 1 z 3 części bloku			23

Uwagi: zamykając odpływ powietrza z balonika, można czynności powtórzyć, aż do napełnienia balonu do wymaganej objętości

Wytlumaczenie: Bulwy ziemniaków zawierają enzym katalazę, która zabezpiecza komórki przed szkodliwym H_2O_2 : $2 H_2O_2 \rightarrow 2 H_2O + O_2 \uparrow$

Metoda 6

1. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk
1	manganian(VII) potasu $KMnO_4$	8 g
2	kolba szklana z korkiem	1
3	długa rurka szklana/rurka z tworzywa	1

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk
4	balon	1
5	plastelina	2 wałeczki

2. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
1	Umieścić manganian(VII) potasu w kolbie i zatkać korkiem z rurką.		2
2	Do rurki zamocować szczelnie balon.		5
3	Delikatnie ogrzewać kolbę nad palnikiem.	Uwaga na bezpieczeństwo w czasie podgrzewania.	5 (czas orientacyjny)
Całkowity czas trwania 1 z 3 części bloku			12

Uwagi: Zamykając odpływ powietrza z balonika, można czynności powtórzyć, aż do napełnienia balonu do wymaganej objętości.

Wy tłumaczenie: Termiczny rozkład manganianu(VI) potasu z wydzielaniem tlenu. Pozostałe produkty reakcji to manganian(VI) potasu K_2MnO_4 i tlenek manganu(IV) MnO_2 .


Metoda 7
1. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk
1	rura plastikowa np. PCV	1
2	końcówka od płynu do mycia naczyń	1
3	kawałek sztywnej gumy	1
4	zakrętka od słoika dopasowana do przekroju rury	1
5	plastikowe wieczko	1
6	rurka o mniejszym przekroju	1
7	klej na gorąco	1
8	piłka do drewna	1

2. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
1	Zamontować szczelnie, przy pomocy kleju na gorąco, końcówkę od płynu do mycia naczyń na plastikowym wieczku.		9
2	Przymocować plastikowe wieczko do rury, tak aby była zatkana.		7
3	Zmontować tłok: do zakrętki od słoika, dostosowanej do przekroju szerszej rury, przymocować z jednej strony gumę, z drugiej węższą rurkę.		11
4	Za pomocą własnoręcznie wykonanej pompki nadmuchać balon.		3
Całkowity czas trwania 1 z 3 części bloku			30

6. Uwagi

Uczniowie wcześniej muszą być zapoznani z problemem, jaki będą rozwiązywać. Przykładowe rozwiązania są propozycją tylko dla uczniów nie mogących poradzić sobie z problemem - nauczyciel wybiera metody i przygotowuje do nich materiały, ale pozwala uczniom samym eksperymentować. Uwaga na ew. nieprzewidziane reakcje chemiczne, np. woda utleniona (metoda 5) i proszek do pieczenia (metoda 2)!

7. Literatura uzupełniająca

<http://www.youtube.com/watch?v=wixX922y3S0&feature=related> – 45 s – drożdże pod mikroskopem,

<http://video.about.com/chemistry/Erupting-Volcano.htm> – 1,51 – wulkan z proszku do pieczenia i octu – po angielsku,

<http://www.youtube.com/watch?v=jaAZ37NBGME&feature=related> – 50 s – działanie katalazy z krwi na H_2O_2 .



8. Karta pracy grupy uczniów:

.....
(imiona i nazwiska, klasa)

Napełnij 3 balony gazem, stosując za każdym razem inną metodę napełniania. Obwód balonu, mierzony w dowolnym miejscu, nie może być mniejszy niż 30 cm. Nie dmuchaj balonów i nie korzystaj z żadnego gotowego urządzenia do pompowania*.

* Za gotowe urządzenie do pompowania uznaje się: pompkę rowerową, samochodową, strzykawkę, butlę z gazem, miech kowalski, itp.

1. Opis pierwszej metody napełniania balonika

a. Użyte materiały:

b. Opis przebiegu doświadczenia:

c. Rysunkowy schemat sposobu napełniania:

d. Czas potrzebny do napełnienia balonika:

e. Liczba osób zaangażowanych w napełnianie balonika:





2. Opis drugiej metody napełniania balonika

a. Użyte materiały:

b. Opis przebiegu doświadczenia:

c. Rysunkowy schemat sposobu napełniania:

d. Czas potrzebny do napełnienia balonika:

e. Liczba osób zaangażowanych w napełnianie balonika:





3. Opis trzeciej metody napełniania balonika

a. Użyte materiały:

b. Opis przebiegu doświadczenia:

c. Rysunkowy schemat sposobu napełniania:

d. Czas potrzebny do napełnienia balonika:

e. Liczba osób zaangażowanych w napełnianie balonika:



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Kalkulacja kosztów wykonania eksperymentu:

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
1	metoda 1			
2				
3				
4				
5				
Suma kosztów dla metody 1				
6	metoda 2			
7				
8				
9				
10				
Suma kosztów dla metody 2				
11	metoda 3			
12				
13				
14				
15				
Suma kosztów dla metody 3				
Suma kosztów eksperymentu				

Oszacowanie kosztów pracy

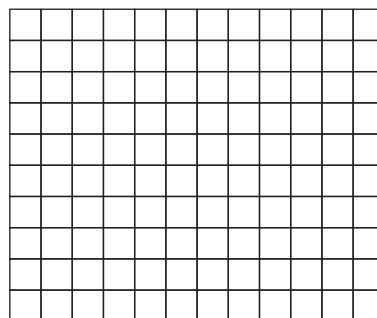
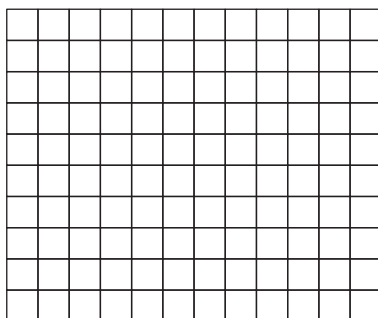
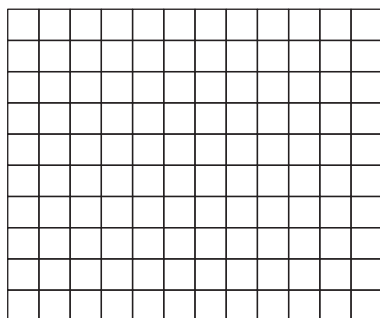
Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobo-godziny pracy (zł)	Koszt
1	Metoda 1				15	
2	Metoda 2				15	
3	Metoda 3				15	
Suma:						

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Wypełnijcie tabelę:

	Metoda 1	Metoda 2	Metoda 3
Czas napełniania balonika.			
Liczba zaangażowanych osób.			
Koszty napełniania balonu.			

Sporządźcie diagramy słupkowe dla porównania czasu potrzebnego do napełnienia baloników różnymi metodami, liczby zaangażowanych osób oraz kosztów użytych przez was metod.



Najlepszą, według nas, metodą napełniania balonika jest

....., ponieważ



9. Ankieta ewaluacyjna zajęć

Imię i nazwisko ucznia:

Oceń zajęcia pod względem atrakcyjności w skali 0–6 (0 – nieatrakcyjne, 6 – super ciekawe)	
Oceń zajęcia pod względem nowych umiejętności w skali 0–6 (0 – nic nowego, 6 – wiele nowych rzeczy się nauczyłem)	

10. Karta samooceny ucznia

Mój wkład w pracę grupy wyniósł...	%
------------------------------------	--------

Podpis ucznia

42.

ELEKTRYCZNY WYKRYWACZ DRGAŃ

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Fizyka	Elektryczność Uczeń: ◆ posługuje się pojęciem oporu elektrycznego, stosuje prawo Ohma w prostych obwodach elektrycznych ◆ buduje proste obwody elektryczne i rysuje ich schematy ◆ wymienia formy energii, na jakie zamieniana jest energia drgań mechanicznych Ruch drgający i fale Uczeń: ◆ opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fal na napiętej linie i fal dźwiękowych w powietrzu ◆ posługuje się pojęciami: amplitudy, okresu i częstotliwości, prędkości i długości fali do opisu fal harmoniczných oraz stosuje do obliczeń związki między tymi wielkościami ◆ opisuje mechanizm wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych
Zajęcia techniczne	Zajęcia modelarskie Uczeń: ◆ zna wykorzystania modeli do przedstawiania wielkości, kształtu i rozwiązań konstrukcyjnych rzeczywistych urządzeń technicznych, dla celów sportowych, szkoleniowych lub wystawienniczych ◆ wykonuje pomiary i weryfikuje rozwiązania modelowe w odniesieniu do rozwiązań rzeczywistych – wyjaśnia konieczność stosowania skali w modelarstwie

2. Kształcone kompetencje

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

3. Cele zajęć blokowych

- ◆ wykrywanie cichych dźwięków lub drgań podłoża za pomocą prostego układu elektrycznego.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ◆ opisuje przebieg i wynik przeprowadzanego doświadczenia,
- ◆ wyjaśnia rolę użytych przyrządów,
- ◆ wykonuje obwód zgodnie ze schematem lub dokumentuje wyniki za pomocą fotografii lub filmów,
- ◆ wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia,
- ◆ bezpiecznie obchodzi się z urządzeniami technicznymi,
- ◆ formułuje wnioski w oparciu o wyniki własnych obserwacji,
- ◆ wskazuje możliwe zastosowania zbadanych zjawisk.

5. Przykładowe rozwiązania

1. Wykaz pomocy dydaktycznych

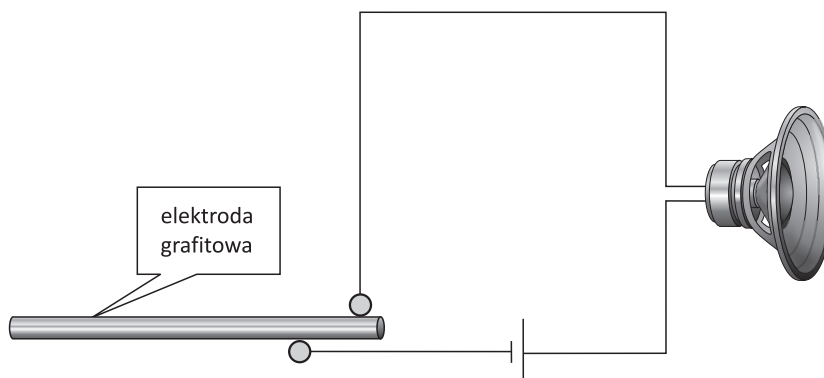
Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk
1	przewody elektryczne z krokodylkami	4
2	bateria płaska	1
3	głośnik lub słuchawka	1
4	elektroda spawalnicza grafitowa lub elektroda grafitowa ze zużytej baterii	1
5	gwoździe	10
6	deseczki	2
7	młotek	1
8	kleszcze	1
9	zaczepce monterskie (kombinerki)	1
10	blaszki do mocowania elektrody	2
11	pilnik	1

2. 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 stojaka do zamocowania elektrody i zamocowanie odpowiednio uformowanych blaszek do podtrzymywania elektrody.	zał. rys. 1 i 2 wykrywacz drgań	
2	Odpowiednie oszlifowanie elektrody za pomocą pilnika tak, aby blaszki (uchwyty) mocowały ją stabilnie (aby nie wypadła z uchwytów).		
3	Wykonanie obwodu według jednego ze schematów przedstawionych rys. wykrywacz drgań.		
4	Dokonanie próby wykrycia niewielkich drgań podłoża (np. stukanie twardym przedmiotem w podłoże) i ich przetworzenia na dźwięk.		
5	Wykonanie dokumentacji zdjęciowej i filmowej (udanych i nie udanych prób).		
Całkowity czas trwania jednostki			45

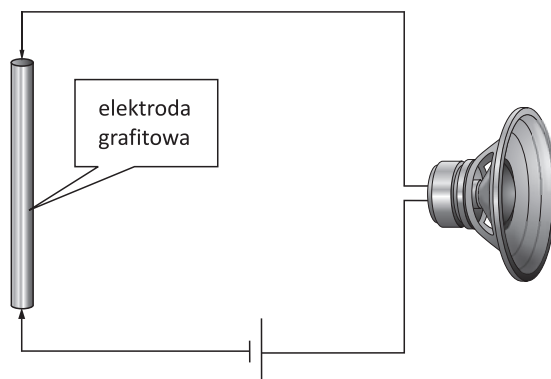
Załącznik, rysunek wykrywacz drgań:

Wariant 1 – Wykrywacz drgań



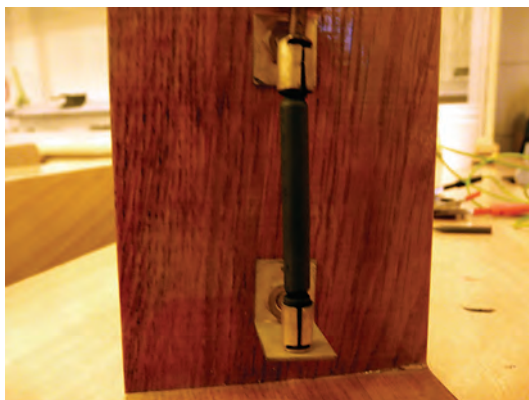
Rys. 1. Jacek Ślósarz – Przykładowy zestaw doświadczalny

Wariant 2.



Rys. 2. Jacek Ślósarz – Sposób przeprowadzania doświadczenia – montowanie elementów

Wariant 3.



Fot. nr 1 Władysława Sikora, Społeczne Gimnazjum nr 7
– Zestaw doświadczalny – elektrody węglowe



Fot. nr 2 Władysława Sikora, Społeczne Gimnazjum nr 7
– Zestaw doświadczalny – sposób montowania elektrod

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

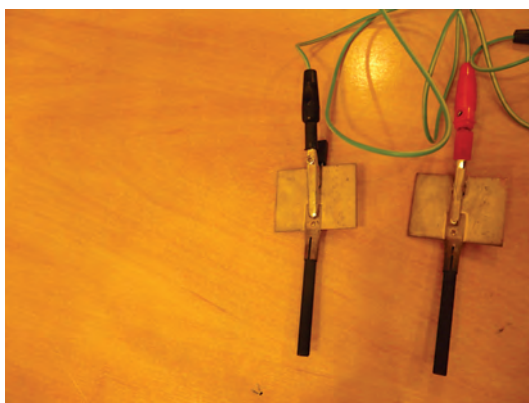


Fot. nr 3 Władysława Sikora, Społeczne Gimnazjum nr 7
– Zestaw doświadczalny – sposób regulowania odległości między elektrodami

Wariant 4.

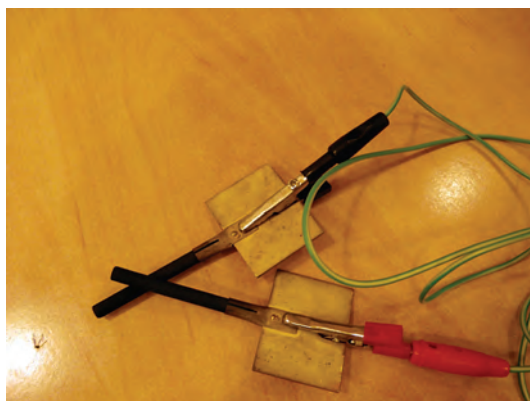


Fot. nr 4 Władysława Sikora, Społeczne Gimnazjum nr 7
– Wykorzystanie elektrod węglowych z baterii płaskich



Fot. nr 5 Władysława Sikora, Społeczne Gimnazjum nr 7
– Wykorzystanie elektrod węglowych z zestawu do elektrolizy

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



Fot. nr 6 Władysława Sikora, Społeczne Gimnazjum nr 7
– Wykorzystanie elektrod węglowych z zestawu do elektrolizy – zestaw pomiarowy

6. Obudowa do lekcji

Podczas zajęć można przeprowadzić doświadczenia:

1. Badanie obwodów elektrycznych, których elementami są elektrody węglowe.
2. Badanie zmiany natężenia prądu przy zmianach odległości między elektrodami – dociskanie elektrod.
3. Sprawdzenie działania słuchawki, głośnika.

7. Uwagi o realizacji zajęć:

Wybór wariantu zależy od wyposażenia szkoły. Trzeba zwrócić uwagę na precyzyjne montowanie elementów drgających tak, by była między nimi szczelina, umożliwiająca wykonywanie drgań.

8. Literatura uzupełniająca, zalecane podręczniki i artykuły:

1. Podręcznik do nauczania fizyki w gimnazjum zaakceptowane przez MEN,
2. Antonio Leonardi, Światło, dźwięk i elektryczność, Wyd. Bellona, 2001,
3. Baker Joanne, 50 Teorii Fizyki, Które Powinieneś Znać, Wyd. PWN, 2010,
4. Praca zbiorowa, Proste maszyny. Świat nauki, Wyd. Jedność, 2010,
5. Kaku Michio, Fizyka rzeczy niemożliwych, Wyd. Prószyński Media, 2009.

9. Karta pracy ucznia

Wypełnijcie tabelę dotyczącą kosztów pomocy dydaktycznych:

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
1				
2				
3				
4				
5				
Suma kosztów				

Oszacujcie koszty pracy:

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobo-godziny pracy (zł)	Koszt
1	Przygotowanie zestawu nr 1					
2						
3						
4						
5						
6						
Suma:						

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:

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:

43.

PRAKTYCZNE ZASTOSOWANIE ZAPISU DWÓJKOWEGO LICZB

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Matematyka	Liczby wymierne dodatnie Uczeń: ♦ odczytuje i zapisuje liczby naturalne dodatnie w systemie rzymskim (w zakresie do 3000) Potęgi Uczeń: ♦ oblicza potęgi liczb wymiernych o wykładnikach naturalnych
Informatyka	Bezpieczne posługiwanie się komputerem i jego oprogramowaniem, korzystanie z sieci komputerowej Uczeń: ♦ opisuje modułową budowę komputera, jego podstawowe elementy i ich funkcje, jak również budowę i działanie urządzeń zewnętrznych ♦ samodzielnie i bezpiecznie pracuje w sieci lokalnej i globalnej

2. Kształcone kompetencje

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

3. Cele zajęć blokowych

- ♦ poznanie różnych systemów liczenia,
- ♦ wprowadzenie do zagadnień adresacji w sieciach IP.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ♦ zamienia liczby systemu dziesiętkowego na system dwójkowy,
- ♦ zamienia liczby systemu dwójkowego na system dziesiętkowy,
- ♦ potęguje liczbę 2,
- ♦ tworzy prosty plan adresów w sieciach IP.

5. Przykładowe rozwiązanie nr 1

1. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk
1	białe kartki formatu A6	8 dla grupy 2 osobowej
2	pudełka z patyczkami	1 dla grupy 2 osobowej
3	kalkulator	1 dla grupy 2 osobowej

2. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
1	Podział uczniów na grupy 2-osobowe i rozdanie kart pracy.	Jedna karta na grupę.	2
2	Rozdanie paczek patyczków i 8 kartek papieru.	Po 1 paczce na grupę. Każda grupa powinna mieć różną ilość patyczków w swoich paczkach. Każda grupa dostaje 8 kartek papieru.	2
3	Wykonanie zadania 1.	w grupach	20
4	Wykonanie zadania 2.	w grupach	20
5	Zamiana liczby 255 na system dwójkowy.	w grupach	15
6	Zamiana liczby 159 na system dwójkowy.	w grupach	15
7	Zamiana liczby 66 na system dwójkowy.	w grupach	15
8	Oddanie kart pracy nauczycielowi wraz z zapisanymi kartkami w rozwiązaniach zadań 1 i 2.	każda grupa	1
Całkowity czas trwania bloku			90

Karta pracy ucznia

Praktyczne zastosowanie zapisu dwójkowego liczb

1. Waszym zadaniem będzie wyznaczenie ilości patyczków, znajdujących się w pudełku, bez liczenia ich. Musicie wykorzystać 8 prostokątnych, pustych kartek.

Wykonajcie kolejne kroki:

Krok 1: wszystkie patyczki wyłóżcie na pierwszą kartkę, dzieląc je na połowy (wyciągajcie jeden patyczek na jedną stronę kartki, drugi na drugą stronę). Jeżeli liczba patyczków w pudełku jest nieparzysta, to ostatnią zapalkę połóżcie obok kartki.

Krok 2: jedną połowę patyczków wrzućcie z powrotem do pudełka.

Krok 3: z drugą połową postępujcie tak jak w kroku 1.

Wszystkie kroki wykonujcie do momentu wyczerpania się patyczków. Pamiętajcie o tym, że zawsze wtedy, gdy liczba patyczków będzie nieparzysta, ostatni patyczek należy położyć obok kartki.

W ten sposób wszystkie zapalki z wyjątkiem tych, które leżą obok kartek, znajdują się z powrotem w pudełku.

Krok 4: zapiszcie rozmieszczenie patyczków na kartkach w taki sposób, że kartkę, obok której nie ma patyczka, oznaczcie - 0 a tę, obok której znajduje się patyczek – 1. Ilość patyczków na kartkach, po zakończeniu rozdzielania, opisuje ciąg zer i jedynek. Pierwszą liczbą zapisu jest ta, na której zakończył się Wasz podział.

Krok 5: na pierwszej kartce, na którą układaliśmy patyczki pierwszy raz, zapisz liczbę 2^0 . Na kolejnych, zaczynając od pierwszej, zapiszcie kolejne potęgi liczby 2, czyli: 2^1 , 2^2 , 2^3 , 2^4 , 2^5 , 2^6 , 2^7 .

Krok 6: Podnieście do potęgi tylko te liczby, zapisane na kartkach, obok których znajdują się patyczki. Dodajcie do siebie wyniki, które otrzymaliście w wyniku potęgowania. W ten sposób wyznaczyliście początkową ilość patyczków w pudełku.

Obliczenia:

Ilość patyczków w paczce:

2. Teraz zamieńcie się pudełkiem z patyczkami, z inną grupą. Postępując w taki sam sposób, wyznaczcie ilość patyczków, znajdujących się w tym pudełku. Obliczenia i potęgi liczby 2 zapisujcie na drugiej stronie kartek.

Obliczenia:

Ilość patyczków w paczce:

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

3. Wynik takiego podziału patyczków przypomina sposób zamiany liczby dziesiętkowej na dwójkową. W zapisie dziesiętkowym liczby mogą wystąpić wszystkie cyfry od 0 do 9. W zapisie dwójkowym mogą wystąpić tylko cyfry 0 i 1. I tak właśnie działa się w naszym obliczaniu ilości patyczków w pudełkach. Jednym z etapów (krok 4) tego obliczania jest zamiana liczby dziesiętkowej równej ilości patyczków na ciąg 0 i 1, czyli na liczbę dwójkową. Posługując się podanym schematem, zamieńcie liczby dziesiętkowe: 255, 159 i 66 na ciąg zer i jedynek (na liczby w zapisie dwójkowym). Wykonajcie zadanie bez użycia patyczków. Za każdym razem połowę liczby zapisujcie na kolejnych kartkach. Obok tej kartki, na której jest liczba nieparzysta, umieszczajcie jeden patyczek. Będzie on oznaczał 1.

Obliczenia:

255 w systemie dwójkowym to:

159 w systemie dwójkowym to:

66 w systemie dwójkowym to:

Kalkulacja kosztów wykonania eksperymentu

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
1				
Suma kosztów				

Oszacowanie kosztów pracy

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



Kryteria oceniania pracy uczniów

KRYTERIUM OCENIANIA – KARTA DLA NAUCZycIELA

Praktyczne zastosowanie zapisu dwójkowego liczb

1. Obliczenie ilości patyczków w pudełku 1. Za każdy wykonany poprawnie krok 1 pkt.
W sumie – **6 pkt**
2. Obliczenie ilości patyczków w pudełku 2. Za każdy wykonany poprawnie krok 1 pkt.
W sumie – **6 pkt**
3. Zamiana liczby 255 na system dwójkowy. Sposób zamiany:
 $255 : 2 = 127$ odkładamy 1 patyczek i kładziemy obok liczby
 $127 : 2 = 63$ odkładamy 1 patyczek i kładziemy obok liczby
 $63 : 2 = 31$ odkładamy 1 patyczek i kładziemy obok liczby
 $31 : 2 = 15$ odkładamy 1 patyczek i kładziemy obok
 $15 : 2 = 7$ odkładamy 1 patyczek i kładziemy obok
 $7 : 2 = 3$ odkładamy 1 patyczek i kładziemy obok
 $3 : 2 = 1$ odkładamy 1 patyczek i kładziemy obok
 $1 : 2 = 0$ odkładamy 1 patyczek i kładziemy obok
 255 to 11111111 w systemie dwójkowym

Poprawne wykonanie wszystkich działań – **1 pkt**

Poprawny zapis liczby w systemie dwójkowym – **1 pkt**

Zamiana liczby 159 na system dwójkowy. Sposób zamiany:

$159 : 2 = 79$ odkładamy 1 patyczek i kładziemy obok liczby
 $79 : 2 = 39$ odkładamy 1 patyczek i kładziemy obok liczby
 $39 : 2 = 19$ odkładamy 1 patyczek i kładziemy obok liczby
 $19 : 2 = 9$ odkładamy 1 patyczek i kładziemy obok
 $9 : 2 = 4$ odkładamy 1 patyczek i kładziemy obok
 $4 : 2 = 2$ nie odkładamy patyczka obok
 $2 : 2 = 1$ nie odkładamy patyczka obok
 $1 : 2 = 0$ odkładamy 1 patyczek i kładziemy obok
 159 to 10011111 w systemie dwójkowym

Poprawne wykonanie wszystkich działań – **1 pkt**

Poprawny zapis liczby w systemie dwójkowym – **1 pkt**





CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Zamiana liczby 66 na system dwójkowy. Sposób zamiany:

$66 : 2 = 33$ nie odkładamy patyczka obok liczby

$33 : 2 = 16$ odkładamy 1 patyczek i kładziemy obok liczby

$16 : 2 = 8$ nie odkładamy patyczka obok liczby

$8 : 2 = 4$ nie odkładamy patyczka obok

$4 : 2 = 2$ nie odkładamy patyczka obok

$2 : 2 = 1$ nie odkładamy patyczka obok

$1 : 2 = 0$ odkładamy 1 patyczek i kładziemy obok

66 to 1000010 w systemie dwójkowym

Poprawne wykonanie wszystkich działań – **1 pkt**

Poprawny zapis liczby w systemie dwójkowym – **1 pkt**



5. Przykładowe rozwiązanie nr 2

1. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk
1	białe kartki formatu A6	8 dla grupy 2 osobowej
2	pudełka z patyczkami	1 dla grupy 2 osobowej
3	kalkulator	1 dla grupy 2 osobowej

2. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
1	Podział uczniów na grupy 2-osobowe i rozdanie kart pracy.	jedna karta na grupę	2
2	Rozdanie paczek patyczków i 8 kartek papieru.	Po 1 paczce na grupę. Każda grupa powinna mieć różną ilość patyczków w swoich paczkach. Każda grupa dostaje 8 kartek papieru.	2
3	Wykonanie zadania 1.	w grupach	20
4	Zamiana liczby 255 na system dwójkowy.	w grupach	10
5	Zamiana liczby 66 na system dwójkowy.	w grupach	10
6	Zapoznanie się z informacjami do zadania 3 i odpowiedź na pytanie.	w grupach	10
7	Zapoznanie się z informacjami do zadania 4 i zamiana liczb.	w grupach	15
8	Zapoznanie się z informacjami do zadania 5, dokonanie obliczeń i uzupełnienie tabeli.	w grupach	20
9	Oddanie kart pracy nauczycielowi wraz z zapisanymi kartkami w rozwiązaniach zadań 1 i 2.	każda grupa	1
Całkowity czas trwania bloku			90

6. Literatura uzupełniająca

1. Podręcznik do informatyki w gimnazjum.

Karta pracy ucznia

Praktyczne zastosowanie zapisu dwójkowego liczb

1. Waszym zadaniem będzie wyznaczenie ilości patyczków znajdujących się w pudełku bez liczenia ich. Musicie wykorzystać 8 prostokątnych, pustych kartek.

Wykonajcie kolejne kroki:

Krok 1: wszystkie patyczki wyłóżcie na pierwszą kartkę, dzieląc je na połowy (wyciągajcie jeden patyczek na jedną stronę kartki, drugi na drugą stronę). Jeżeli liczba patyczków w pudełku jest nieparzysta, to ostatnią zapalkę połóżcie obok kartki.

Krok 2: jedną połowę patyczków wrzućcie z powrotem do pudełka.

Krok 3: z drugą połową postępujcie tak jak w kroku 1.

Wszystkie kroki wykonujcie do momentu wyczerpania się patyczków. Pamiętajcie o tym, że zawsze wtedy, gdy liczba patyczków będzie nieparzysta, ostatni patyczek należy położyć obok kartki.

W ten sposób wszystkie zapalki z wyjątkiem tych, które leżą obok kartek, znajdują się z powrotem w pudełku.

Krok 4: zapiszcie rozmieszczenie patyczków na kartkach w taki sposób, że kartkę, obok której nie ma patyczka oznaczcie 0 a tę, obok której znajduje się patyczek – 1. Ilość patyczków na kartkach, po zakończeniu rozdzielania opisuje ciąg zer i jedynek. Pierwszą liczbą zapisu jest ta, na której zakończył się Wasz podział.

Krok 5: na pierwszej kartce, na którą wykładaliśmy patyczki pierwszy raz, zapisz liczbę 2^0 . Na kolejnych, zaczynając od pierwszej, zapiszcie kolejne potęgi liczby 2, czyli: 2^1 , 2^2 , 2^3 , 2^4 , 2^5 , 2^6 , 2^7 .

Krok 6: Podnieście do potęgi tylko te liczby, zapisane na kartkach, obok których znajdują się patyczki. Dodajcie do siebie wyniki, które otrzymaliście w wyniku potęgowania. W ten sposób wyznaczycie początkową ilość patyczków w pudełku.

Obliczenia:

Ilość patyczków w paczce:

2. Wynik takiego podziału patyczków przypomina sposób zamiany liczby dziesiętkowej na dwójkową. W zapisie dziesiętkowym liczby mogą wystąpić wszystkie cyfry od 0 do 9. W zapisie dwójkowym mogą wystąpić tylko cyfry 0 i 1. I tak właśnie działa się w naszym obliczaniu ilości patyczków w pudełkach. Jednym z etapów (krok 4) tego obliczania jest zamiana liczby dziesiętkowej równej ilości patyczków na ciąg 0 i 1, czyli na liczbę dwójkową. Posługując się podanym schematem zamieńcie liczby dziesiętkowe: 255 i 66 na ciąg zer i jedynek (na liczby w zapisie dwójkowym). Wykonajcie zadanie bez użycia patyczków. Za każdym razem połowę liczby zapisujcie na kolejnych kartkach. Obok tej kartki, na której jest liczba nieparzysta, umieszczajcie jeden patyczek. Będzie on oznaczał 1.

Obliczenia:

255 w systemie dwójkowym to:

66 w systemie dwójkowym to:

3. Gdzie wykorzystuje się zapis dwójkowy liczb?

Każdy z Was korzysta z Internetu. Internet to ogólnosiwiatowa sieć łącząca ze sobą miliony komputerów. Znaćcie zapewne adresy internetowe, zapisywane w postaci literowej, np. www.onet.pl, ale jest to tylko forma znana użytkownikom przeglądarek internetowych, jako łatwiejsza do zapamiętania, w odróżnieniu od adresów IP, wykorzystywanych przez wszystkie urządzenia włączone do tej, obejmującej cały świat sieci. Tylko adresy IP są rozumiane przez przełączniki i routery, zajmujące się przesyłaniem pakietów z naszymi danymi przez sieć. Adres, który wpisujemy w okno przeglądarki, jest tłumaczony automatycznie przez serwery DNS, czyli takie internetowe książki telefoniczne, gdzie każdej nazwie odpowiada numer. Adres IP jest zapisywany w postaci czterech cyfr oddzielonych kropkami, każda z nich przyjmuje wartości od 0 do 255, np. 213.180.146.27.

Wykorzystując powyższe informacje, policzcie, ile można utworzyć maksymalnie adresów IP?

4. Gdybyśmy zapisali to w systemie dwójkowym, to z punktu 4 zadania wiemy, że liczba 255 odpowiada 8 jedynek: 11111111.

Adres IP w zapisie dwójkowym jest to liczba składająca się z 32 cyfr,

Np. adres 213.180.146.27, to

11010101.10110100.10010010.00011011

Postać binarna adresu IP ma znaczenie, gdy chcemy oddzielić od siebie pewne grupy komputerów, tak by mogły komunikować się ze sobą w wydzielonym miejscu, np. szkole, biurze czy domu. Tworzymy wtedy podsieć.

Adres IP zostaje podzielony wtedy na dwie części – przedrostek, który jest wspólny dla wszystkich komputerów w podsieci (odpowiednik numeru kierunkowego miejscowości w numerze telefonu stacjonarnego) i końcówka, która odróżnia każde urządzenie w sieci. O tym, w którym miejscu następuje podział adresu na część sieciową i lokalną mówi nam maska podsieci. 1 - oznacza część sieciową, 0 - część lokalną.

Np: 11111111.11111111.11111111.11110000

Zamieńcie ten zapis na formę dziesiętną.

11111111 =

11111111 =

11111111 =

11110000 =

Cały zapis w systemie dwójkowym to:



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

5. W takiej podsieci mamy do dyspozycji ostatnie cztery cyfry w zapisie dwójkowym, czyli możemy stworzyć następujące adresy:

```

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx0000
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx0001
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx0010
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx0011
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx0100
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx0101
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx0110
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx0111
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx1000
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx1001
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx1010
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx1011
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx1100
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx1101
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx1110
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx1111

```

Jeżeli nasza sieć ma przedrostek 11010101.10110100.10010010.0001 to będą to adresy:

11010101.10110100.10010010.00010000	213.180.146.16
11010101.10110100.10010010.00010001	213.180.146.17
11010101.10110100.10010010.00010010	213.180.146.18
11010101.10110100.10010010.00010011	213.180.146.19
11010101.10110100.10010010.00010100	213.180.146.20
11010101.10110100.10010010.00010101	213.180.146.21
11010101.10110100.10010010.00010110	213.180.146.22
11010101.10110100.10010010.00010111	213.180.146.23
11010101.10110100.10010010.00011000	213.180.146.24
11010101.10110100.10010010.00011001	213.180.146.25
11010101.10110100.10010010.00011010	213.180.146.26
11010101.10110100.10010010.00011011	213.180.146.27
11010101.10110100.10010010.00011100	213.180.146.28
11010101.10110100.10010010.00011101	213.180.146.29
11010101.10110100.10010010.00011110	213.180.146.30
11010101.10110100.10010010.00011111	213.180.146.31

Macie do dyspozycji sieć, w której pierwszy adres to 192.168.1.0 (w postaci dwójkowej to 11000000.10101000.00000001.00000000), maska podsieci to 255.255.255.248



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Wypiszcie wszystkie możliwe adresy w postaci binarnej i dziesiętkowej. Przydzielcie adresy czterem komputerom i jednej drukarce. Nie używajcie adresów, w których będą same 0 lub same 1. Są one zarezerwowane do specjalnych zastosowań w sieciach IP.

Nazwa urządzenia	Adres (postać dwójkowa)	Adres (postać dziesiętna)
Komputer 1		
Komputer 2		
Komputer 3		
Komputer 4		
Drukarka		

Kalkulacja kosztów wykonania eksperymentu

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
1	patyczki do liczenia	1 szt. na grupę	4 zł	50 zł
Suma kosztów				50 zł

Oszacowanie kosztów pracy

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

Kryteria oceniania pracy uczniów

KRYTERIUM OCENIANIA – KARTA DLA NAUCZycIELA

Praktyczne zastosowanie zapisu dwójkowego liczb

1. Obliczenie ilości patyczków w pudełku 1. Za każdy wykonany poprawnie krok 1 pkt.
W sumie – **6 pkt**
2. Obliczenie ilości patyczków w pudełku 2. Za każdy wykonany poprawnie krok 1 pkt.
W sumie – **6 pkt**
3. Zamiana liczby 255 na system dwójkowy. Sposób zamiany:
 $255 : 2 = 127$ odkładamy 1 patyczek i kładziemy obok liczby,
 $127 : 2 = 63$ odkładamy 1 patyczek i kładziemy obok liczby,
 $63 : 2 = 31$ odkładamy 1 patyczek i kładziemy obok liczby,
 $31 : 2 = 15$ odkładamy 1 patyczek i kładziemy obok,
 $15 : 2 = 7$ odkładamy 1 patyczek i kładziemy obok,
 $7 : 2 = 3$ odkładamy 1 patyczek i kładziemy obok,
 $3 : 2 = 1$ odkładamy 1 patyczek i kładziemy obok,
 $1 : 2 = 0$ odkładamy 1 patyczek i kładziemy obok,
255 to 11111111 w systemie dwójkowym.

Poprawne wykonanie wszystkich działań – **1 pkt**

Poprawny zapis liczby w systemie dwójkowym – **1 pkt**

Zamiana liczby 66 na system dwójkowy. Sposób zamiany:

$66 : 2 = 33$ nie odkładamy patyczka obok liczby,
 $33 : 2 = 16$ odkładamy 1 patyczek i kładziemy obok liczby,
 $16 : 2 = 8$ nie odkładamy patyczka obok liczby,
 $8 : 2 = 4$ nie odkładamy patyczka obok,
 $4 : 2 = 2$ nie odkładamy patyczka obok,
 $2 : 2 = 1$ nie odkładamy patyczka obok,
 $1 : 2 = 0$ odkładamy 1 patyczek i kładziemy obok,
66 to 1000010 w systemie dwójkowym.

Poprawne wykonanie wszystkich działań – **1 pkt**

Poprawny zapis liczby w systemie dwójkowym – **1 pkt**

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

3. Otrzymana odpowiedź 4294967296 możliwości, wynika z pomnożenia ilości możliwości każdego członu adresu przez siebie, czyli $256 \times 256 \times 256 \times 256$.

Prawidłowa odpowiedź – 1 pkt

4. $11111111 = 255$

$11111111 = 255$

$11111111 = 255$

$11110000 = 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^7 = 16 + 32 + 64 + 128 = 240$

Cały zapis w systemie dziesiętkowym to: 255.255.255.240

Zamiana 3 pierwszych liczb – 1 pkt

Zamiana 4 liczby – 1 pkt

Poprawne zapisanie w systemie dziesiętkowym – 1 pkt

5. Poprawne wypełnienie tabeli. Za każdy wiersz tabeli – 1 pkt

Nazwa urządzenia	adres (postać dwójkowa)	adres (postać dziesiętna)
Komputer 1	11000000.10101000.00000001.00000001	192.168.1.1
Komputer 2	11000000.10101000.00000001.00000010	192.168.1.2
Komputer 3	11000000.10101000.00000001.00000011	192.168.1.3
Komputer 4	11000000.10101000.00000001.00000100	192.168.1.4
Drukarka	11000000.10101000.00000001.00000101	192.168.1.5

Razem za wypełnienie całej tabeli – 5 pkt



8. Ankieta ewaluacyjna

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Czy zajęcia były dla Ciebie ciekawe?					
2	Czy znałeś wcześniej zapis dwójkowy liczb?					
3	Czy poznany sposób zamiany liczb z systemu dziesiętkowego na dwójkowy był dla Ciebie jasny i zrozumiały?					
4	Czy znałeś wcześniej sposób tworzenia adresów IP?					
5	Czy lubisz pracować w grupie?					

9. Karta samooceny ucznia

- | | |
|---|---------|
| 1. Samodzielnie obliczyłem(łam) ilość patyczków w pudełku 1: | TAK NIE |
| 2. Samodzielnie obliczyłem(łam) ilość patyczków w pudełku 2: | TAK NIE |
| 3. Samodzielnie zamieniłem(łam) liczbę 255 liczbę w systemie dwójkowym: | TAK NIE |
| 4. Samodzielnie zamieniłem(łam) liczbę 159 liczbę w systemie dwójkowym: | TAK NIE |
| 5. Samodzielnie zamieniłem(łam) liczbę 66 liczbę w systemie dwójkowym: | TAK NIE |
| 6. Często korzystałem(łam) z pomocy kolegów lub koleżanek: | TAK NIE |
| 7. Często korzystałem(łam) z pomocy nauczyciela: | TAK NIE |

44.

JAKA JEST TWARDOŚĆ WODY Z KRANU?

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
Fizyka	Wymagania przekrojowe Uczeń: sporządza wykres na podstawie danych z tabeli (oznaczenie wielkości i skali na osiach), a także odczytuje dane z wykresu
Chemia	Woda i roztwory wodne Uczeń: - prowadzi obliczenia z wykorzystaniem pojęć: stężenie procentowe, masa substancji, masa rozpuszczalnika, masa roztworu, gęstość Pochodne węglowodorów. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym Uczeń: - podaje nazwy wyższych kwasów karboksylowych nasyconych (palmitynowy, stearynowy) i nienasyconych (oleinowy) i zapisuje ich wzory - opisuje właściwości długocząłkowych kwasów karboksylowych; projektuje doświadczenie, które pozwoli odróżnić kwas oleinowy od palmitynowego lub stearynowego

2. Kształcone kompetencje

- kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo techniczne.

3. Cele zajęć blokowych

- doświadczalne oznaczenie twardości wody (kranowej, przegotowanej lub mineralnej).

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- posługuje się sprzętem i szkłem laboratoryjnym,
- przedstawia wyniki pomiarów w formie wykresu,
- odczytuje dane z wykresu.

5. Przykładowe rozwiązania

Uczniowie powinni być podzieleni na grupy 2 lub 3 osobowe. Poniżej przedstawiono wykaz pomocy dla jednej grupy.

1. Wykaz pomocy dydaktycznych dla jednej grupy uczniów

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk
1	cylinder miarowy o $v = 100 \text{ cm}^3$	1
2	strzykawka o pojemności pomiędzy 2 a 5 cm^3	1
3	zlewki lub kubeczek	1
4	przygotowany przez nauczyciela roztwór mydła	$20\text{--}40 \text{ cm}^3$
5	przygotowany przez nauczyciela roztwór soli wapnia	20 cm^3
6	linijka, ołówek	1
7	pusta butelka „pet” z napoju o pojemności 0,33 lub $0,5 \text{ dm}^3$ z zakrętką	1
8	Można wcześniej zadać uczniom, by przynieśli ze sobą wodę, jaką używają w domu (szczególnie, gdy uczniowie mieszkają daleko od siebie i korzystają z różnych ujęć wody pitnej), oraz np. wodę deszczową, wodę z rzeki, wodę mineralną (np. <i>Muszyńiankę</i> , która zawiera dużo soli wapnia i magnezu).	
9	woda destylowana lub demineralizowana	$0,5 \text{ dm}^3$

2. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela	Czas trwania w min
1	Podzielenie uczniów na grupy, przypomnienie przepisów BHP, Regulaminu Pracowni.		10
2	Zapoznanie z tematem ćwiczenie i kartą pracy.		10
3	Badanie wody o znanej twardości.		15
4	Narysowanie wykresu.		10
5	Badanie twardości wody.		15
6	Przelicz twardość wody na inne jednostki.		5
7	Kwalifikacja wody do klasy twardości.		5
8	Kalkulacja kosztów, ankiety, sprząatanie.		20
Całkowity czas trwania bloku			90

W ćwiczeniu wykorzystuje się zdolność mydła (palmitynianu sodu) do tworzenia nierozpuszczalnych soli z kationami wapnia i magnezu. Reakcja ta zachodzi stechiometrycznie. Moment wytrącenia wszystkich obecnych w roztworze kationów Ca^{2+} oraz Mg^{2+} jest wskazywany poprzez utworzenie obfitej piany. Przedstawiona propozycja jest modyfikacją metody Clarka oznaczania twardości wody. Ze względu na trudne do zdobycia mydło Clarka (alkoholowy roztwór palmitynianu potasu), proponuje się użycie roztworu zwykłego mydła w kostce.

Poniżej zamieszczono instrukcje dla nauczyciela, jak przygotować roztwór mydła oraz wodę (roztwór wzorcowy) o określonej zawartości jonów Ca^{2+} .

1. Przygotowanie roztworu mydła.

Roztwór mydła (100cm^3 – to dla 2 do 3 grup uczniowskich) należy przygotować co najmniej 1 dzień przed zajęciami. Za pomocą nożyka należy rozdrobnić (w formie wiórek) 5 g mydła toaletowego (najlepiej mydła Biały Jeleń). Uwaga, do doświadczeń nie nadają się gotowe mydła w płynie! Do odważonego mydła należy dodać wody destylowanej do objętości 90cm^3 i ogrzać na łaźni wodnej do temperatury około 90°C . Czynność tę można także wykonać w kuchenke mikrofalowej (nie należy zagotowywać roztworu). Ogrzewanie i mieszanie roztworu należy powtórzyć kilkakrotnie, aż do całkowitego rozpuszczenia mydła. Tak otrzymany roztwór po pewnym czasie (godzina do trzech godzin) może tężeć, można wydłużyć ten okres czasu nawet do kilku godzin, dodając 10cm^3 alkoholu etylowego. Jeżeli przed zajęciami okaże się, iż roztwór mydła zakrzepł, naczynie z roztworem mydła należy wstawić na kilka minut do zlewki z gorącą wodą.

2. Przygotowanie wody o znanej twardości.

Do 1,11 g bezwodnego CaCl_2 (m. molowa 111 g) dodać wody destylowanej i uzupełnić do objętości 20cm^3 . Tak przygotowany roztwór zawiera 20mg Ca^{2+} w 1cm^3 . Można użyć soli uwodnionej lub innego rozpuszczalnego związku wapnia, przeliczając odpowiednio masę tak, aby 1cm^3 r-r zawierał 0,0005 mola wapnia. Jeżeli do 1dm^3 wody destylowanej dodamy 1cm^3 tak przygotowanego roztworu, otrzymamy wodę o twardości 1mval/dm^3 (1mval odpowiada 20mg Ca^{2+} w 1dm^3). Milival jest obecnie rzadko spotykaną jednostką, dlatego można w ćwiczeniu używać jednostki $\text{mg CaCO}_3/\text{dm}^3$ wiedząc że $1\text{mval} = 50\text{mg CaCO}_3$, lub stopni niemieckich $[\text{N}]$ przy czym $1\text{mval} = 2,8^\circ\text{N}$.

Nauczyciel powinien przygotować dwa roztwory wzorcowe np. o twardości 5 oraz 10mval (do 1dm^3 wody destylowanej dodajemy 5, a do drugiego 10cm^3 przygotowanego wcześniej roztworu wapnia).

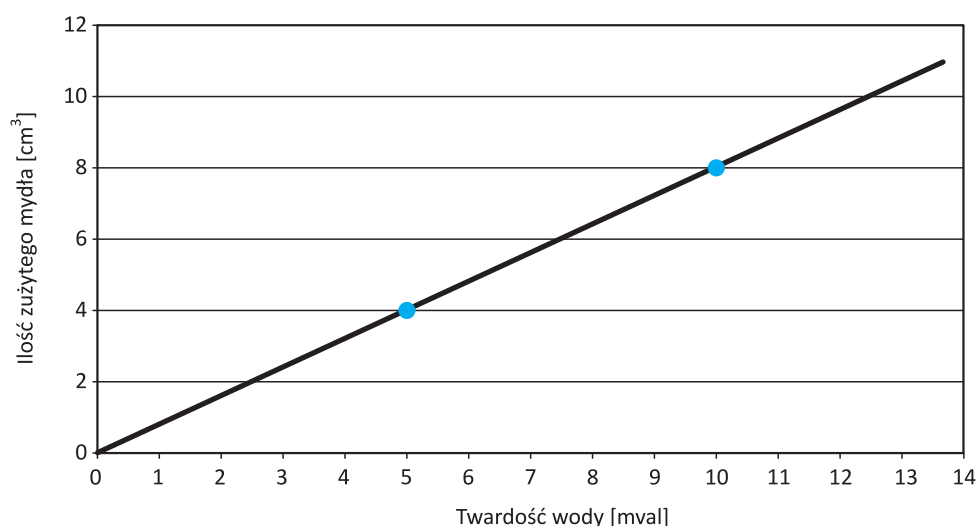
3. Wykonanie ćwiczenia.

Wykonanie ćwiczenia należy rozpocząć od przygotowania krzywej wzorcowej zużytego mydła (dla wody o znanej twardości), a następnie w tych samych warunkach wykonanie badania wód o nieznanej twardości i odczytanie ich twardości z wykresu.

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Proponuje się odmierzanie 100 cm^3 wody za pomocą cylindra miarowego do butelki po napoju z tworzywa sztucznego i dodawanie za pomocą strzykawki po 1 cm^3 roztworu mydła. Po każdym dodaniu należy butelkę zakręcić i dokładnie wstrząsnąć. Procedurę powtarza się aż do momentu, gdy na powierzchni wody wytworzy się obfita piana (o grubości np. ponad 1 cm) i utrzymująca się np. przez co najmniej 60 sekund (do mierzenia czasu można pozwolić uczniom użyć zegarków lub telefonów komórkowych). Kolejne doświadczenia uczniowie mogą wykonywać w tej samej butelce, przy czym każdorazowo należy ją przepłukać wodą z kranu (tak, aby woda się nie pieniała), a następnie wodą destylowaną.

Poniżej przedstawiono przykładową krzywą otrzymaną dla roztworów wzorcowych 5 oraz 10 mval/dm^3 .



Badając wodę z jednego z ujęć zużyto 6 cm^3 mydła. Z wykresu można odczytać, że odpowiada to twardości około $7,5 \text{ mval/dm}^3$. Z kolei przeliczając jednostki, odpowiada to $375 \text{ mg CaCO}_3/\text{dm}^3$ oraz 21°N . W karcie pracy zamieszczono tabele, z której można odczytać, do jakiej klasy twardości można zaliczyć tę wodę. W/g tabeli badaną wodę należy zaliczyć do wód twardych.

W proponowanym ćwiczeniu, oprócz zbadania własnej wody, uczniowie mogą sprawdzić, jak zmienia się twardość wody po przefiltrowaniu ją przez filtr do wody (większość dostępnych modeli filtrów dzbankowych zawiera wymiennicz jonowy, zmiękczający wodę), a także sprawdzić twardość wody przed i po przegotowaniu (wtedy należy wprowadzić pojęcie twardości ogólnej i węglanowej). Ciekawostką może być zmierzenie twardości wody mineralnej i porównanie z deklarowaną przez producenta zawartością kationów wapnia i magnezu (dla jonu Mg^{2+} 1 mval/dm^3 odpowiada zawartości 12 mg magnezu). Pozostałe kationy, mogące wpływać na twardość (np. glin, żelazo, cynk), ze względu na ich niewielką zawartość, należy pominąć. Można także potwierdzić, że woda destylowana jest pozbawiona jakichkolwiek kationów – będzie się pieniać już przy niewielkiej ilości mydła. Jeżeli ramy czasowe na to pozwalają i uczniowie przynieśli ze sobą deszczówkę oraz wodę z rzeki i jeziora to wskazane jest także zbadanie tych wód.

6. Karta pracy ucznia

Drogi Uczniu!

Na dzisiejszych zajęciach wykorzystasz, przygotowany przez nauczyciela, roztwór zwykłego mydła w kostce, do określenia twardości wody.

Ćwiczenie nie jest trudne, masz do dyspozycji roztwór mydła, strzykawkę, cylinder miarowy, oraz dwie wody o znanej twardości. Z określaniem twardości wody jest jeden mały problem – używane są różne jednostki, w jakich się ją wyraża, na szczęście przeliczanie ich nie jest trudne.

Woda o twardości 1 mval/dm³ (czytaj miliwal na decymetr sześcienny) odpowiada wodzie o twardości 50 mg CaCO₃, oraz wodzie o twardości 2,8°N (czytaj stopni niemieckich).

Reasumując:

$$1 \text{ mval/dm}^3 = 50 \text{ mg CaCO}_3/\text{dm}^3 = 2,8^\circ\text{N}$$

Za twardość wody odpowiedzialne są, przede wszystkim, kationy wapnia i magnezu, rozpuszczone w wodzie. To one są odpowiedzialne za tworzenie się „kamienia kotłowego”, czyli dobrze znanego Ci osadu w czajniku elektrycznym. Im twardsza woda, tym więcej musisz zużyć mydła, aby dokładnie wymyć ręce, bowiem do twardej wody należy dodać więcej mydła, aby zaczęła się pieniać. Mydło (takie w kostce) to w gruncie rzeczy związek chemiczny o nazwie palmitynian sodu. Palmitynian sodu jest solą kwasu palmitynowego. Związek ten w obecności (między innymi) jonów wapnia i magnezu tworzy nierozpuszczalny osad. Łącząc się z tymi jonami (a to one są odpowiedzialne za twardość wody) niejako je unieruchamia, dzięki czemu powoduje zmiękczenie wody. Gdy mydło „zwiąże” wszystkie jony wapnia i magnezu, woda staje się miękka i zaczyna się pieniać. Właśnie tę właściwość mydła dzisiaj wykorzystasz, aby określić twardość badanej wody.

Ponieważ stężenie palmitynianu sodu w roztworze mydła, które otrzymasz od nauczyciela, nie jest określone (mydło w kostce, które nauczyciel rozpuścił, oprócz palmitynianu sodu zawiera wiele innych substancji) na początku musisz użyć wody o znanej twardości i zmierzyć dokładnie, ile potrzeba mydła, aby zaczęła się pieniać. Jeżeli czynność tę powtórzysz dla dwóch różnych, znanych twardości wody, będziesz mógł na papierze milimetrowym wykreślić zależność ilości zużytego mydła od twardości wody. Mając taki wykres, możesz zbadać twardość dowolnej wody. Z wykresu odczytasz, jakiej twardości odpowiada zużyta przez Ciebie ilość mydła.

Zadanie1.

Badanie wody o znanej twardości.

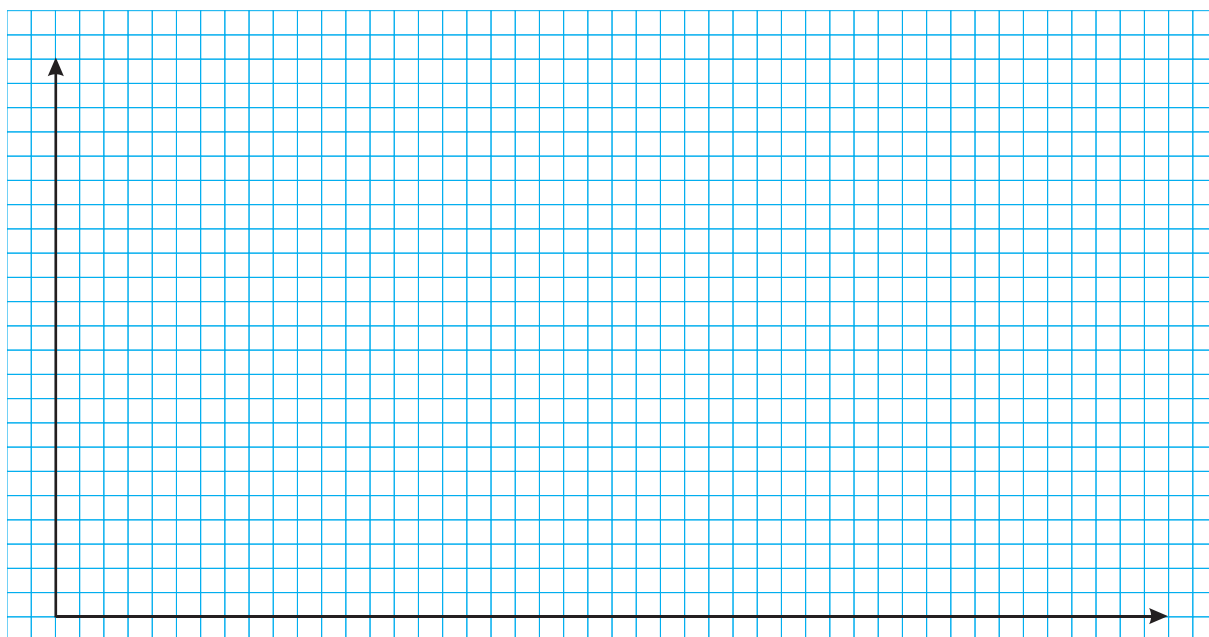
Twardość wody pierwszej	
Ilość zużytego mydła	 (cm ³)
Twardość wody drugiej	
Ilość zużytego mydła	 (cm ³)



Zadanie 2.

Narysowanie wykresu.

Narysuj poniżej wykres, na którym zaznaczysz punkty z zadania 1. Następnie połącz je linią prostą.



Zadanie 3.

Badanie twardości wody.

Analogicznie, jak w zadaniu pierwszym, postępuj z wodą o nieznannej twardości. Twardość wody (na podstawie ilości zużytego mydła) odczytaj z wykresu.

Twardość badanej wody wynosi

Zadanie 4.

Przelicz twardość wody na inne jednostki.

Twardość badanej wody wynosi:

.....mval/dm³

..... mg CaCO₃/dm³

..... °N



Zadanie 5.

Korzystając z tabeli poniżej, zakwalifikuj wodę do odpowiedniej klasy twardości.

klasa twardości wody	mval/dm ³	mg CaCO ₃ /dm ³	°N
bardzo miękka	0–2	0–100	0–5
miękka	2–3,5	100–175	5–10
średnio twarda	3,5–6	175–300	10–17
twarda	6–11	300–550	17–31
bardzo twarda	> 11	> 550	> 31

Badana woda jest wodą

Jeżeli zostało jeszcze trochę czasu, poproś nauczyciela o kolejną wodę i zbadaj ją w analogiczny sposób (tak jak w zadaniach 3–5).

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Kalkulacja kosztów wykonania eksperymentu

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
Suma kosztów				

Oszacowanie kosztów pracy

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobo-godziny pracy (zł)	Koszt
1						
2						
3						
4						
5						
6						
Suma:						

7. Ankieta ewaluacyjna zajęć

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Czy uważasz ze zajęcia były interesujące?					
2	Czy były zadania z wykonaniem których miałeś duży problem?					
3	Czy któreś z zadań było dla Ciebie niezrozumiałe?					
4	Czy wiesz, jakie związki chemiczne są odpowiedzialne za twardość wody?					
5	Czy potrafiłbyś samodzielnie w domu zbadać twardość wody?					

8. 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

45.

W JAKI SPOSÓB MOŻNA OKREŚLIĆ SZEROKOŚĆ GEOGRAFICZNĄ MIEJSCA OBSERWACJI?

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Geografia	Mapa – umiejętności czytania, interpretacji i posługiwania się mapą Uczeń: - określa położenie geograficzne oraz matematyczno-geograficzne punktów i obszarów na mapie Kształt, ruchy Ziemi i ich następstwa Uczeń: - podaje główne cechy kształtu i wymiarów Ziemi; odczytuje współrzędne geograficzne na globusie - podaje cechy ruchu obiegowego Ziemi; przedstawia (wykorzystując również własne obserwacje) zmiany w oświetleniu Ziemi oraz w długości trwania dnia i nocy w różnych szerokościach geograficznych i porach roku - podaje najważniejsze geograficzne następstwa ruchów Ziemi
Matematyka	Figury płaskie Uczeń: - rozpoznaje wzajemne położenie prostej i okręgu, rozpoznaje styczną do okręgu - korzysta z faktu, że styczna do okręgu jest prostopadła do promienia poprowadzonego do punktu styczności - korzysta z własności kątów i przekątnych w prostokątach, równoległobokach, rombów i w trapezach - oblicza wymiary wielokąta powiększonego lub pomniejszonego w danej skali. - rozpoznaje wielokąty przystające i podobne - stosuje cechy przystawiania trójkątów

2. Kształcone kompetencje

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

3. Cele zajęć blokowych

- ◆ poznanie metod określania szerokości geograficznej na podstawie pomiarów astronomicznych,
- ◆ wykonanie przyrządu do pomiaru wysokości gwiazd (jeśli wykonywane są w ramach zajęć),
- ◆ wykonanie pomiarów wysokości Słońca lub Gwiazdy Polarnej,
- ◆ określenie szerokości geograficznej na podstawie wykonanych pomiarów.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ◆ wykonuje prosty przyrząd do pomiaru wysokości gwiazd (jeśli wykonywane są w ramach zajęć),
- ◆ planuje wykonanie obserwacji astronomicznej,
- ◆ przeprowadza pomiar wysokości Słońca lub Gwiazdy Polarnej,
- ◆ określa szerokość geograficzną na podstawie wysokości Słońca lub Gwiazdy Polarnej.

5. Uwagi

Zajęcia:

Wariant 1 – najlepiej, aby zajęcia odbyły się w dniu równonocy. Można przeprowadzić je również w dniach przesilen, ale to wymaga dodatkowego wyjaśnienia uczniom, w jaki sposób na podstawie pomiarów wykonanych w tych dniach, można obliczyć szerokość geograficzną.

Wariant 2 – zajęcia muszą odbyć się w nocy, przy dobrych warunkach do obserwacji nieba.

Karta pracy:

Karta składa się z dwóch części – ćwiczeń, które należy rozdać uczniom na początku zajęć (takie same w obu wariantach) i części dotyczących pomiarów (różne dla obu wariantów). Na początku zajęć należy rozdać uczniom część zawierającą ćwiczenia, a po dokonaniu wyboru sposobu określenia szerokości geograficznej należy rozdać drugą część karty, dotyczącą wybranego wariantu.

Karta odpowiedzi

Ćwiczenie 1.

Długość geograficzna jest to kąt zawarty między półpłaszczyzną południka 0° , a półpłaszczyzną południka przechodzącego przez dany punkt na powierzchni Ziemi. Długość geograficzna przybiera wartości od 0° do 180° oraz może mieć kierunek **zachodni** lub **wschodni**.

Szerokość geograficzna to kąt zawarty pomiędzy płaszczyzną równika a pionem przechodzącym przez dany punkt na powierzchni Ziemi. Szerokość geograficzna przybiera wartości od 0° do 180° oraz może mieć kierunek **północny** lub **południowy**.

Ćwiczenie 2.

1	szerokość geograficzna równika	wysokość Słońca nad równikiem w dniu równonocy	zależność między szer. geograficzną a wysokością Słońca
	0°	90°	szer. geogr. + wys. Słońca = 90°
2	szerokość geograficzna bieguna	wysokość Słońca nad biegunem w dniu równonocy	zależność między szerokością geograficzną a wysokością Słońca
	90° N, S	0°	szer. geogr. + wys. Słońca = 90°

Ćwiczenie 3.

szer. geogr. równika	wysokość Gwiazdy Polarnej nad równikiem	szer. geogr. bieguna północnego	wysokość Gwiazdy Polarnej nad biegunem północnym
0°	0°	90° N	90°
WNIOSEK(np.): szerokość geograficzna miejsca obserwacji jest równa wysokości Gwiazdy Polarnej.			

INSTRUKCJA WYKONANIA PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH I OBSERWACJI

1. LASKA JAKUBA

Materiał: listewka o długości około 50 cm; listewka o długości około 20 cm; tulejka.

Na dłuższej listwie zamocować tulejkę tak, aby mogła przesuwać się wzdłuż listwy. Do tulejki włożyć krótszą listwę, która z listwą dłuższą tworzy kąt prosty.

Opis pomiaru:

Obserwator przykłada laskę do oka (punkt A) i zgrywa ruchome (krótsze) ramię laski z linią widnokregu (punkt B), drugi koniec tego ramienia (punkt C) z obserwowanym ciałem niebieskim – gwiazdą.

W przyrządach stosowanych do nawigacji, na długim ramieniu znajdowała się skala kątowa, która umożliwiała odczyt wysokości gwiazdy po ustawieniu krótszego ramienia przyrządu.



Pomiar wysokości gwiazdy Laską Jakuba John Sellers, *Practical Navigation* 1672)

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

Bez znajomości funkcji trygonometrycznych, pomiary wykonane laską Jakuba można opracować w następujący sposób:

- ◆ zmierzyć położenie krótszego ramienia i narysować przyrząd w odpowiedniej skali,
- ◆ połączyć punkty B i C z punktem A,
- ◆ zmierzyć kąt BAC, jego wartość odpowiada wysokości gwiazdy.

2. GNOMON

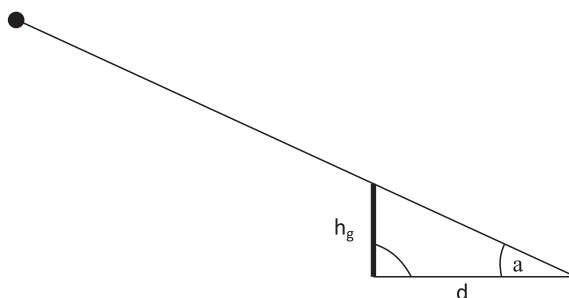
Materiał: pręt o długości około 30 cm, podstawka ze sklejki o powierzchni około 1 m² z otworem, umożliwiającym pionowe zamocowanie pręta.

Umieścić pręt pionowo w podstawce.

Opis pomiaru:

Pomiar należy wykonać w momencie górowania Słońca – tzn. o godzinie 12.00 czasu słonecznego. Należy zmierzyć długość cienia a następnie wykonać w odpowiedniej skali rysunek przedstawiający:

- ◆ gnomon (odcinek h_g),
- ◆ cień rzucany przez gnomon (odcinek d),
- ◆ połączyć odcinek h_g i odcinek d , tak aby uzyskać trójkąt prostokątny,
- ◆ zmierzyć kąt α , który odpowiada wysokości Słońca.



6. Literatura uzupełniająca

Tywoński K., 1983, Pomoce dydaktyczne do geografii, WSiP, Warszawa.

Polecane materiały dostępne w Internecie:

<http://www.wrozz.wroclaw.pl/szkwal/13/numer13/26-27.pdf>,

<http://www.wrozz.wroclaw.pl/szkwal/4/numer4/historia1.html>,

<http://www.heading.pata.pl/navhist.html>.

7. Przykładowe rozwiązanie nr 1

1. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk
1	przyrząd do pomiaru wysokości ciał niebieskich (w wariantach 1: gnomon, pochylomierz, lub laska Jakuba do wyboru; w wariantach 2: pochylomierz, lub laska Jakuba) Jeśli w szkole nie ma żadnego z tych przyrządów, można wykonać samodzielnie (instrukcja – załącznik 1)	1 na grupę
2	laska Jakuba: listewka o długości około 50 cm listewka o długości 20 cm tulejka, w której będzie zamocowana krótsza listewka (ruchoma)	1 1 1
3	gnomon słupkowy: pręt o długości 50 cm podstawa (np. ze sklejk) z otworem, w którym można zamocować pionowo pręt	1 1
4	taśma miernicza lub długa linijka do pomiarów terenowych	1 na grupę
5	karty pracy	1 na grupę
6	kątomierze, ołówki, linijki	1 zestaw na grupę
7	okulary słoneczne (wariant 1)	dla każdego
8	latarki (wariant 2)	1 na grupę

2. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
1	Zapoznanie uczniów z tematem i organizacją zajęć. Podział klasy na grupy.	Grupy mogą liczyć 2–4 osoby.	2
2	Wprowadzenie do tematu – współrzędne geograficzne.	Pomimo, że pojęcia: współrzędne geograficzne, długość geograficzna, szerokość geograficzna są uczniom znane, warto zwrócić uwagę, że współrzędne są kątami, jednostkami są stopnie i minuty katowe. Jeśli w szkole są modele przedstawiające długość i szerokość geograficzną – wskazać te kąty na modelach.	5

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
3	Wykonanie ćwiczenia 1 (karta pracy).	Uczniowie wykonują w grupach ćw. 1, po rozwiązaniu ćwiczenia, jedna z osób czyta na głos rozwiązanie, nauczyciel koryguje odpowiedzi. Uczniowie zapisują na karcie odpowiednią ilość punktów zgodnie z punktacją na karcie.	2
4	Omówienie oświetlenia Ziemi przez Słońce w ciągu roku.	Należy wykorzystać rysunki przedstawiające oświetlenie kuli ziemskiej w dniach równonocy i przesilen. Wyjaśnić pojęcie „wysokość Słońca”, zwrócić uwagę na jednostki ($^{\circ}$, $'$). Dokładniej przeanalizować ryciny przedstawiające oświetlenie Ziemi w dniach równonocy.	10
5	Wykonanie ćwiczenia 2 (karta pracy).	Uczniowie wykonują w grupach ćw. 2, po rozwiązaniu ćwiczenia, jedna z osób czyta na głos rozwiązanie, nauczyciel koryguje odpowiedzi. Uczniowie zapisują na karcie liczbę punktów.	2
6	Wykonanie ćwiczenia 3 (karta pracy).	Uczniowie wykonują w grupach ćw. 3, sprawdzenie poprawności wykonania ćwiczenia. Można nawiązać do zmiany wysokości GP w miarę przesuwania się wzdłuż południka na N lub S (dowód na kulisty kształt Ziemi).	3
7	Podsumowanie wiadomości dotyczących znaczenia pomiarów astronomicznych w określaniu szerokości geograficznej.	Można uzupełnić tę część zajęć o informacje dotyczące współczesnych metod – GPS, oraz zapoznać uczniów z metodami wyznaczania szerokości geograficznych w starożytności (może to zrobić zainteresowany tematem uczeń po zapoznaniu się z literaturą wskazaną przez nauczyciela).	15



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
8	Wybór metody, którą uczniowie będą stosowali, aby określić długość geograficzną.	Zależnie od możliwości przeprowadzenia pomiarów, można wybrać metodę określenia szerokości geograficznej poprzez pomiary wysokości Słońca w południe w dniach równonocy lub pomiar wysokości Gwiazdy Polarnej.	3
9	Przygotowanie przyrządu do pomiaru wysokości Słońca.	Pomiar wysokości Słońca można wykonać za pomocą różnych przyrządów: gnomonu, pochylomierza, laski Jakuba (instrukcja).	10
10	Obliczenie terminu wykonania pomiarów.	Pomiary powinny być wykonane o godzinie 12.00 czasu słonecznego. Należy obliczyć, która to będzie godzina czasu urzędowego (karta II.1).	5
11	Określenie szerokości geograficznej miejsca obserwacji.	Uczniowie wykonują pomiary, wyniki zapisują w II części karty pracy. Na podstawie pomiarów określają szerokość geograficzną.	30
12	Kalkulacja kosztów wykonania eksperymentu, wypełnienie ankiety ewaluacyjnej zajęć oraz karty samooceny ucznia.		5
13	Zakończenie zajęć, zapoznanie się z tematem następnych zajęć.		3
Całkowity czas trwania bloku			90





Karta pracy grupy (wariant 1)

W jaki sposób można określić szerokość geograficzną miejsca obserwacji?

Skład grupy:

.....

Celem zajęć jest określenie szerokości geograficznej miejscowości, w której znajduje się Wasza szkoła.

I. ĆWICZENIA

Ćwiczenie 1.

Uzupełnijcie zdania:

..... geograficzna jest to kąt zawarty między płaszczyzną południka 0° , a płaszczyzną południka, przechodzącego przez dany punkt na powierzchni Ziemi. Długość geograficzna przybiera wartości od $^\circ$ do $^\circ$ oraz może mieć kierunek zachodni lub

..... geograficzna to kąt zawarty pomiędzy płaszczyzną równika a pionem, przechodzącym przez dany punkt na powierzchni Ziemi. Szerokość geograficzna przybiera wartości od $^\circ$ do $^\circ$ oraz może mieć kierunek lub

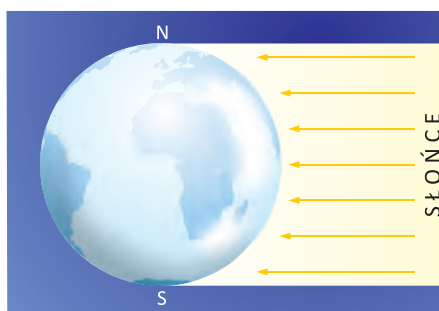
	1 pkt	liczba poprawnych odp. min. 6
	2 pkt	wszystkie odp. poprawne



Ćwiczenie 2.

Uzupełnij tabelę, wpisując w odpowiednie miejsca dane liczbowe. Rozwiązując zadanie, wykorzystaj zamieszczony rysunek.

1	szerokość geograficzna równika	wysokość Słońca nad równikiem w dniu równonocy	zależność między szer. geograficzną a wysokością Słońca
	°	°	szer. geogr. + wys. Słońca =°
2	szerokość geograficzna bieguna	wysokość Słońca nad biegunem w dniu równonocy	zależność między szerokością geograficzną a wysokością Słońca
	° N, S	°	szer. geogr. + wys. Słońca =°



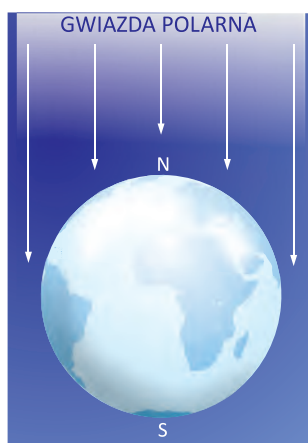
Oświetlenie Ziemi w dniach równonocy

	1 pkt	liczba poprawnych odp. min. 2
	2 pkt	liczba poprawnych odp. min. 5
	3 pkt	wszystkie odp. poprawne

Ćwiczenie 3.

Uzupełnij tabelę, wpisując w odpowiednie miejsca dane liczbowe. Rozwiązując zadanie, wykorzystaj zamieszczony rysunek.

szerokość geograficzna równika	wysokość Gwiazdy Polarnej nad równikiem	szerokość geograficzna bieguna północnego	wysokość Gwiazdy Polarnej nad biegunem północnym
.....°	°	° N	°
WNIOSEK: zależność między szer. geograficzną a wysokością Gwiazdy Polarnej:			



	1 pkt	liczba poprawnych odp. 1–2
	2 pkt	liczba poprawnych odp. 3–4
	3 pkt	wszystkie odp. poprawne + poprawny wniosek



II. POMIARY

1. Oblicz, o której godzinie czasu urzędowego należy wykonać pomiary, aby zmierzyć wysokość Słońca dokładnie w momencie jego górowania (południe słoneczne).
2. Wykonaj w odpowiedniej skali rysunek gnomonu, oraz cienia rzucanego przez ten gnomon. Korzystając z wykonanego rysunku, zmierz kąt padania promieni słonecznych.
3. Oblicz szerokość geograficzną miejsca obserwacji.



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Kalkulacja kosztów wykonania eksperymentu

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
1				
2				
3				
4				
5				
6				
Suma kosztów				

Oszacowanie kosztów pracy

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobogodziny pracy (zł)	Koszt
1						
2						
3						
4						
5						
6						
Suma:						

8. Przykładowe rozwiązanie nr 2

1. Wykaz pomocy dydaktycznych (por. wykaz w rozwiązaniu 1)

2. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
1	Zapoznanie uczniów z tematem i organizacją zajęć. Podział klasy na grupy.	Grupy mogą liczyć 2–4 osoby.	2
2	Wprowadzenie do tematu – współrzędne geograficzne.	Pomimo, że pojęcia: współrzędne geograficzne, długość geograficzna, szerokość geograficzna są uczniom znane, warto zwrócić uwagę, że współrzędne są kątami, jednostkami są stopnie i minuty katowe. Jeśli w szkole są modele przedstawiające długość i szerokość geograficzną – wskazać te kąty na modelach.	5
3	Wykonanie ćwiczenia 1 (karta pracy).	Uczniowie wykonują w grupach ćw. 1, po rozwiązaniu ćwiczenia, jedna z osób czyta na głos rozwiązanie, nauczyciel koryguje odpowiedzi. Uczniowie zapisują na karcie odpowiednią ilość punktów zgodnie z punktacją na karcie.	2
4	Omówienie oświetlenia Ziemi przez Słońce w ciągu roku.	Należy wykorzystać rysunki przedstawiające oświetlenie kuli ziemskiej w dniach równonocy i przesilen. Wyjaśnić pojęcie „wysokość Słońca”, zwrócić uwagę na jednostki ($^{\circ}$, $'$). Dokładniej przeanalizować ryciny przedstawiające oświetlenie Ziemi w dniach równonocy.	10
5	Wykonanie ćwiczenia 2 (karta pracy).	Uczniowie wykonują w grupach ćw. 2, po rozwiązaniu ćwiczenia, jedna z osób czyta na głos rozwiązanie, nauczyciel koryguje odpowiedzi. Uczniowie zapisują na karcie liczbę punktów.	2

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
6	Wykonanie ćwiczenia 3 (karta pracy).	Uczniowie wykonują w grupach ćw. 3, sprawdzenie poprawności wykonania ćwiczenia. Można nawiązać do zmiany wysokości GP w miarę przesuwania się wzdłuż południka na N lub S (dowód na kulisty kształt Ziemi).	3
7	Podsumowanie wiadomości dotyczących znaczenia pomiarów astronomicznych w określaniu szerokości geograficznej.	Można uzupełnić tę część zajęć o informacje dotyczące współczesnych metod – GPS, oraz zapoznać uczniów z metodami wyznaczania szerokości geograficznych w starożytności (może to zrobić zainteresowany tematem uczeń po zapoznaniu się z literaturą wskazaną przez nauczyciela).	15
8	Wybór metody, którą uczniowie będą stosowali, aby określić długość geograficzną.	Zależnie od możliwości przeprowadzenia pomiarów, można wybrać metodę określenia szerokości geograficznej poprzez pomiary wysokości Słońca w południe w dniach równonocy lub pomiar wysokości Gwiazdy Polarnej .	3
9	Przygotowanie przyrządu do pomiaru wysokości Gwiazdy Polarnej.	Pomiar wysokości Gwiazdy Polarnej można wykonać za pomocą przyrządów: pochyłomierza lub Laski Jakuba (instrukcja).	10
10	Określenie szerokości geograficznej miejsca obserwacji.	Uczniowie wykonują pomiary, wyniki zapisują w II części karty pracy. Na podstawie pomiarów określają szerokość geograficzną.	35
11	Kalkulacja kosztów wykonania eksperymentu, wypełnienie ankiety ewaluacyjnej zajęć oraz karty samooceny ucznia.		5
12	Zakończenie zajęć, zapoznanie się z tematem następnych zajęć.		3
Całkowity czas trwania bloku			90

3. KARTA PRACY GRUPY (WARIANT 2)

W jaki sposób można określić szerokość geograficzną miejsca obserwacji?

Skład grupy:

.....

Celem zajęć jest określenie szerokości geograficznej miejscowości, w której znajduje się Wasza szkoła.

I. ĆWICZENIA

Ćwiczenie 1.

Uzupełnijcie zdania:

..... geograficzna jest to kąt zawarty między półpłaszczyzną południka 0° , a półpłaszczyzną południka, przechodzącego przez dany punkt na powierzchni Ziemi. Długość geograficzna przybiera wartości od $^\circ$ do $^\circ$ oraz może mieć kierunek zachodni lub

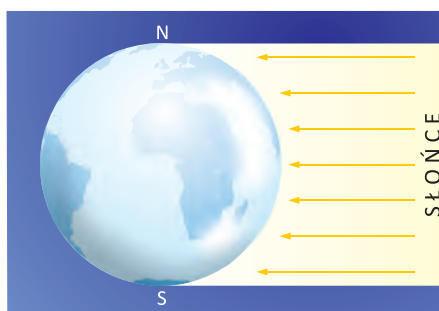
..... geograficzna to kąt zawarty pomiędzy płaszczyzną równika a pionem, przechodzącym przez dany punkt na powierzchni Ziemi. Szerokość geograficzna przybiera wartości od $^\circ$ do $^\circ$ oraz może mieć kierunek lub

	1 pkt	liczba poprawnych odp. min. 6
	2 pkt	wszystkie odp. poprawne

Ćwiczenie 2.

Uzupełnij tabelę, wpisując w odpowiednie miejsca dane liczbowe. Rozwiązując zadanie, wykorzystaj zamieszczony rysunek.

1	szerokość geograficzna równika	wysokość Słońca nad równikiem w dniu równonocy	zależność między szer. geograficzną a wysokością Słońca
	°	°	szer. geogr. + wys. Słońca =°
2	szerokość geograficzna bieguna	wysokość Słońca nad biegunem w dniu równonocy	zależność między szerokością geograficzną a wysokością Słońca
	° N, S	°	szer. geogr. + wys. Słońca =°



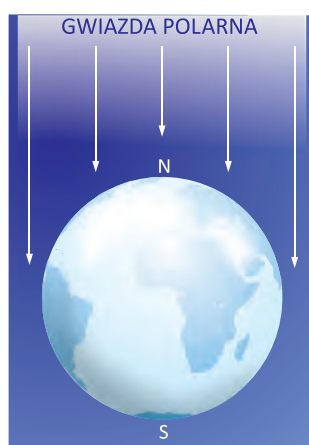
Oświetlenie Ziemi w dniach równonocy

	1 pkt	liczba poprawnych odp. min. 2
	2 pkt	liczba poprawnych odp. min. 5
	3 pkt	wszystkie odp. poprawne

Ćwiczenie 3.

Uzupełnij tabelę, wpisując w odpowiednie miejsca dane liczbowe. Rozwiązując zadanie, wykorzystaj zamieszczony rysunek.

szerokość geograficzna równika	wysokość Gwiazdy Polarnej nad równikiem	szerokość geograficzna bieguna północnego	wysokość Gwiazdy Polarnej nad biegunem północnym
.....°	°	° N	°
WNIOSEK: zależność między szer. geograficzną a wysokością Gwiazdy Polarnej:			



	1 pkt	liczba poprawnych odp. 1–2
	2 pkt	liczba poprawnych odp. 3–4
	3 pkt	wszystkie odp. poprawne + poprawny wniosek



II. POMIARY

1. Rysunek przedstawia gwiazdozbiory Wielkiego i Małego Wozu (Wielkiej i Małej Niedźwiedzicy). Znajdź na rysunku i zakresł Gwiazdę Polarną.



2. Wykonaj rysunek przedstawiający pomiary wysokości Gwiazdy Polarnej.

Szerokość geograficzna miejsca obserwacji:

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Kalkulacja kosztów wykonania eksperymentu

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
1				
2				
3				
4				
5				
6				
Suma kosztów				

Oszacowanie kosztów pracy

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobogodziny pracy (zł)	Koszt
1						
2						
3						
4						
5						
6						
Suma:						

9. Ankieta ewaluacyjna zajęć

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Czy po dzisiejszych zajęciach opiszesz sposoby wyznaczania szerokości geograficznej na podstawie pomiarów?					
2	Czy po dzisiejszych zajęciach wykonasz pomiar wysokości Gwiazdy Polarnej lub Słońca ?					
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:					

10. Karta samooceny ucznia

Określ w procentach wkład pracy każdego uczestnika waszej grupy w pracę zespołu.

Rodzaj czynności	Ja	Partner 1	Partner 2	Partner 3
Wykonanie ćwiczeń 1–3.				
Zaplanowanie rozwiązania problemu badawczego.				
Wykonanie pomiarów astronomicznych.				

46.

ZIEMIA – KSIĘŻYC – SŁOŃCE, CO WYNIKA Z TAKIEGO SĄSIEDZTWA?

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Geografia	Kształt, ruchy Ziemi i ich następstwa Uczeń: - podaje główne cechy kształtu i wymiarów Ziemi; odczytuje współrzędne geograficzne na globusie - podaje cechy ruchu obiegowego Ziemi; przedstawia (wykorzystując również własne obserwacje) zmiany w oświetleniu Ziemi oraz w długości trwania dnia i nocy w różnych szerokościach geograficznych i porach roku - podaje najważniejsze geograficzne następstwa ruchów Ziemi
Fizyka	Ruch prostoliniowy i siły Uczeń: - podaje przykłady sił i rozpoznaje je w różnych sytuacjach praktycznych - posługuje się pojęciem siły ciężkości - opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się trzecią zasadą dynamiki Newtona Ruch drgający i fale Uczeń: - posługuje się pojęciami: amplitudy, okresu i częstotliwości, prędkości i długości fali do opisu fal harmoniczych oraz stosuje do obliczeń związki między tymi wielkościami
Matematyka	Liczby wymierne dodatnie Uczeń: - dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli liczby wymierne zapisane w postaci ułamków zwykłych lub rozwinięć dziesiętnych skończonych zgodnie z własną strategią obliczeń (także z wykorzystaniem kalkulatora) - oblicza wartości nieskomplikowanych wyrażeń arytmetycznych zawierających ułamki zwykłe i dziesiętne - stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, w tym do zamiany jednostek (jednostek prędkości, gęstości itp.)

2. Kształcone kompetencje

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

3. Cele zajęć blokowych

- ◆ przygotowanie i przeprowadzenie pokazu prezentującego zjawisko pływów,
- ◆ poznanie przebiegu zaćmień Słońca i Księżyca,
- ◆ wykonanie pokazu wyjaśniającego przyczyny występowania faz Księżyca.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ◆ wskazuje przyczyny występowania pływów,
- ◆ wyjaśnia, w jakim wzajemnym ustawieniu Słońca, Ziemi i Księżyca mogą wystąpić zaćmienia,
- ◆ objaśnia występowanie faz Księżyca.

5. Przykładowe rozwiązania

1. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk
Dla grupy opracowującej zjawisko pływów		
1	piłka lub globus (model Ziemi)	1 na grupę
2	piłka o mniejszej średnicy (model Księżyca)	1 na grupę
3	gruba tektura do przygotowania pierścienia (nakładki na kulę ziemską) imitującego powierzchnię wód oceanicznych (powierzchnia w zależności od rozmiarów kuli ziemskiej)	1 na grupę
Dla grupy opracowującej zjawisko faz Księżyca		
4	lampa/latarka imitujące Słońce	1 na grupę
5	piłka lub globus (model Ziemi)	1 na grupę
6	piłka o mniejszej średnicy (model Księżyca)	1 na grupę
Dla grupy opracowującej zjawisko zaćmień		
7	lampa/latarka imitujące Słońce	1 na grupę
8	piłka lub globus (model Ziemi)	1 na grupę
9	piłka o mniejszej średnicy (model Księżyca)	1 na grupę



2. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
1	Zapoznanie uczniów z tematem i organizacją zajęć.		2
2	Ustalenie, jakie konsekwencje wynikają z sąsiedztwa Księżyca i Słońca.	„Burza mózgów” – uczniowie wskazują konsekwencje: oświetlenie Ziemi przez Słońce (jego zmienność w ciągu roku), zaćmienie Słońca i Księżyca, fazy Księżyca, pływy morskie. Jeśli uczniowie nie wymieniają którejś z konsekwencji, nauczyciel może ich naprowadzić, pokazując zdjęcia przedstawiające określone zjawiska. Aby wyjaśnić, dlaczego w rozważaniach nie bierze się pod uwagę całego Układu Słonecznego, należy porównać: masę Słońca i planet Układu Słonecznego, oraz odległość Ziemia – Księżyc z odległościami do innych ciał niebieskich. Można zapoznać uczniów z opisem modelu Układu Słonecznego (materiały) lub przeprowadzić pokaz: np. przyjmujemy, że 1 j.a. (śr. odległość Ziemia-Słońce) to w skali naszego pokazu 1 m, odległość między Słońcem a Neptunem = 39,5 j.a.) czyli 39,5 m. Te odległości można oznaczać wzdłuż rozwijanego sznurka). Ponieważ zmiany oświetlenia Ziemi w ciągu roku, są ważnym tematem realizowanym w czasie programowych lekcji geografii, w ramach zajęć INTERBLOKU nie są omawiane.	15
3	Podział klasy na grupy zadaniowe.	Uczniowie deklarują chęć opracowania jednego z 3 zagadnień: 1. Pływy morskie, 2. Zaćmienia Słońca i Księżyca, 3. Fazy Księżyca.	5



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
4	Praca w grupach nad przygotowaniem prezentacji.	Każda grupa zapoznaje się z materiałami a następnie opracowuje sposób przedstawienia przyczyn i przebiegu zjawiska.	30
5	Zademonstrowanie całej klasie przygotowanego pokazu przyczyn i przebiegu pływów morskich.	Uczniowie prezentują występowanie przyprawów i odpływów w zależności od wzajemnego ułożenia Księżyca, Ziemi i Słońca. Wysokość wody w czasie przyprawy i odpływu można zobrazować, nakładając na model kuli ziemskiej ruchomy pierścien o zmiennej szerokości; dwa szersze miejsca pierścienia odpowiadają obszarom, gdzie występuje przyprawy, dwa węższe miejsca odpowiadają obszarom, gdzie występuje odpływ.	5
6	Zademonstrowanie całej klasie przygotowanego pokazu występowania faz Księżyca.	Pokaz najlepiej przeprowadzić w zaciemnionym pomieszczeniu. Jedynym źródłem światła może być mocna latarka lub lampka o skupionym strumieniu światła. Uczeń imitujący Słońce, tzn. trzymający źródło światła, powinien w czasie całego pokazu znajdować się w tym samym miejscu, natomiast Księżyc (np. piłka trzymana w ręku przez jednego z uczniów) powinien obiegać Ziemię, imitując właściwy ruch satelity. W czasie pokazu warto zwrócić uwagę, iż okres jednego pełnego obrotu Księżyca wokół własnej osi i okres jednego obiegu wokół Ziemi są sobie równe, dlatego zawsze z powierzchni Ziemi widoczna jest ta sama strona Księżyca.	10





CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
7	Zademonstrowanie całej klasie przygotowanego pokazu zaćmienia Księżyca i zaćmienia Słońca.	Pokaz najlepiej przeprowadzić w zaciemnionym pomieszczeniu, jedynym źródłem światła może być mocna latarka lub lampka o skupionym strumieniu światła, skierowanym na odpowiednio ustawione: Ziemię i Księżyc.	
8	Podsumowanie i ocena pokazów.	Po zakończeniu pokazów krótkie podsumowanie – uczeń, który nie przygotowywał pokazu danej grupy, wymienia przyczyny i przebieg określonego zjawiska.	10
8*	Jeśli pozostanie czas do zakończenia zajęć, można uzupełnić temat o skutki ruchu obiegowego Ziemi i zmianę oświetlenia Ziemi w ciągu roku.	Można wykorzystać animację, wybraną spośród podanych w punkcie 6.	
9	Kalkulacja kosztów wykonania eksperymentu i wypełnienie ankiety ewaluacyjnej oraz karty samooceny ucznia.		5
10	Zakończenie zajęć, zapoznanie się z tematem następnych zajęć.		3
Całkowity czas trwania bloku			90





6. Literatura uzupełniająca

Flis J. 1988, *Wstęp do geografii fizycznej*, WSiP, Warszawa,
Mizerski W., 2002, *Geologia dynamiczna dla geografów*, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.

Polecane materiały dostępne w Internecie

dotyczące pływów:

<http://www.nauticalissues.com/nav20.html>,
<http://home.hiwaay.net/~krcool/Astro/moon/moontides>,
http://edu.pgi.gov.pl/muzeum/morza/srodowisko_abiotyczne.htm,
<http://www.wsipnet.pl/oip/geografia/anim/plywy.html>,
<http://archiwum.wiz.pl/2000/00094200.asp>,
<http://www.uwm.edu.pl/kolektory/hydroenerget/plywy/pl.obs.kuli.htm>.

dotyczące zaćmień:

http://www.youtube.com/watch?v=Wci7ad_itho&feature=channel.

dotyczące faz księżyca:

<http://www.youtube.com/watch?v=nXseTWTZlks&NR=1>,
<http://www.nauticalissues.com/astronomy5.html>.

przedstawiające porównanie rozmiarów ciał niebieskich w Układzie Słonecznym i gwiazd w galaktyce Drogi Mlecznej:

http://www.astrosociety.org/samplers/6_WORLDDS_OF_SOLAR_SYSTEM.mov,
<http://www.youtube.com/watch?v=jj8UAMR98y4&feature=related>,
<http://www.youtube.com/watch?v=BS88G5WBcfQ&feature=related>,
http://www.astrosociety.org/samplers/6_WORLDDS_OF_SOLAR_SYSTEM.mov,
<http://excluzive.pl/nieruchomosci/najwiekszy-na-ziemi-model-ukladu-slonecznego/1953>.

dotyczących ruchu obiegowego Ziemi:

http://www.youtube.com/watch?v=taHTA7S_JGk&feature=related,
<http://www.youtube.com/watch?v=O9hawBb3wbk&feature=related>,
<http://www.youtube.com/watch?v=YyKvXX8iGE4&feature=fvw>.

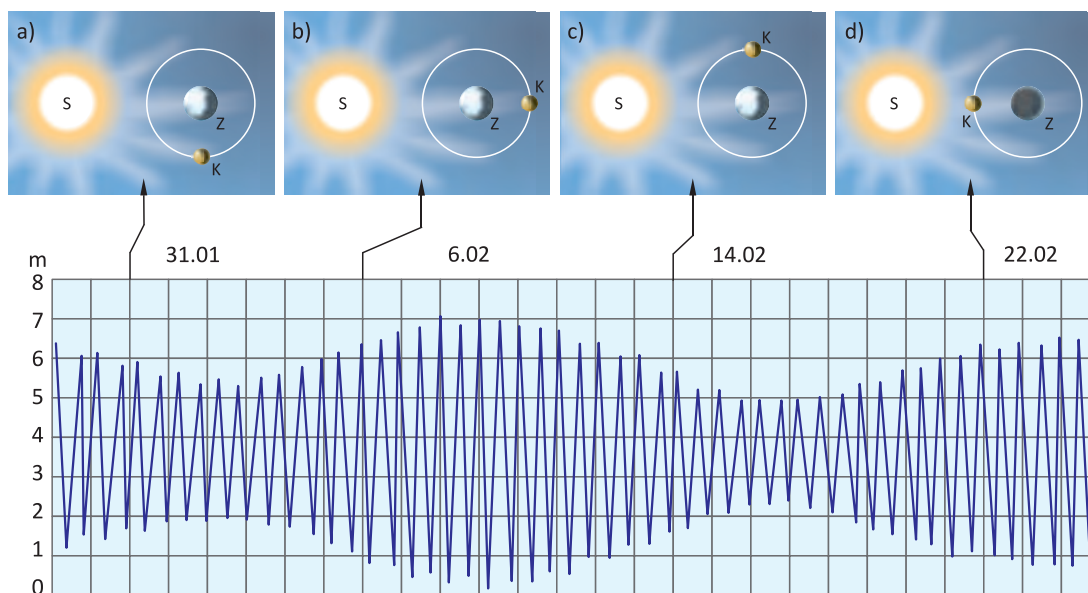
7. KARTA PRACY GRUPY (GRUPA 1 – PŁYWY)

Skład grupy:

.....

1. Zapoznajcie się z tekstem i ilustracją dotyczącą pływów morskich.

Pływy to okresowe wahania poziomu morza, które powstają w wyniku przyciągania Ziemi przez Księżyc i w znacznie mniejszym stopniu przez Słońce, gdyż zgodnie z prawem grawitacji, siła przyciągania maleje wraz z kwadratem odległości. Na każdą cząsteczkę wody w oceanie działają przede wszystkim dwie siły: przyciąganie Księżyca i siła odśrodkowa, spowodowana obrotem układu Ziemia – Księżyc dookoła wspólnego środka masy. Po stronie Ziemi zwróconej ku Księżycowi przeważa pierwsza z nich, a po przeciwnej druga. Z tego powodu, po obu stronach Ziemi, w powłoce wodnej oceanu, tworzy się nabrzmienie (przyływ). W ten sposób, na linii łączącej Ziemię z Księżycem powstaje **zjawisko przyprływu**, a na linii do niej prostopadłej – **zjawisko odpływu**. Wskutek ruchu wirowego Ziemi, w każdym punkcie, w ciągu doby, dwukrotnie następuje przyływ i również dwukrotnie odpływ. Najwyższe notowane przyprływy występują w Zatoce Fundy u wybrzeży Kanady.



Wielkość pływów zależy od wzajemnej pozycji Ziemi, Księżyca i Słońca
u góry pozycja Księżyca, Słońca i Ziemi, u dołu – wykres wielkości pływów

2. Aby lepiej zrozumieć zjawisko pływów, możecie zapoznać się z animacją zamieszczoną na stronie: <http://home.hiwaay.net/~krcool/Astro/moon/moontides>.

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

3. Opracujcie i przeprowadźcie pokaz, który zobrazuje zjawisko pływów morskich. Wyjaśniając zjawisko, pamiętajcie o wzajemnym ułożeniu Ziemi i Księżyca oraz Słońca. W czasie pokazu wyjaśnijcie swoim koleżankom/kolegom przyczyny pływów, oni nie wiedzą na ich temat tak dużo, jak Wy.

Kalkulacja kosztów wykonania eksperymentu

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
1				
2				
3				
4				
5				
6				
Suma kosztów				

Oszacowanie kosztów pracy

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobogodziny pracy (zł)	Koszt
1						
2						
3						
4						
5						
6						
Suma:						

KARTA PRACY GRUPY (GRUPA 2 – FAZY KSIĘŻYCA)

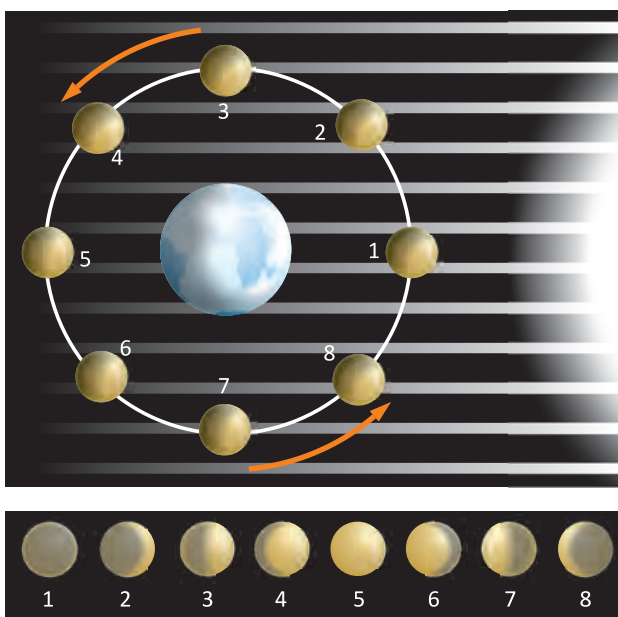
Skład grupy:

.....

1. Zapoznajcie się z tekstem i ilustracjami dotyczącymi faz Księżyca.

Księżyc nie świeci własnym światem, a jedynie odbija światło słoneczne. Dlatego widzimy tylko tę jego część, którą oświetla Słońce. Kiedy Księżyc znajduje się pomiędzy Słońcem a Ziemią, wówczas strona zwrócona do Ziemi jest nieoświetlona. Mówimy, że Księżyc jest w **nowiu**. Następnie, widoczna z Ziemi część Księżyca, zaczyna „rosnąć”. Po około tygodniu zobaczymy dokładnie połowę jego tarczy (w kształcie litery D). Jest to **pierwsza kwadra**. Po kolejnym tygodniu Księżyc znajduje się na niebie po przeciwnej stronie, niż Słońce. Ze względu na nachylenie orbity Księżyca do płaszczyzny orbity ziemskiej, Ziemia nie przesłania Księżyca. Widzimy wówczas całą jego – oświetloną przez promienie Słońca tarczę – Księżyc jest w **pełni**. W trzecim tygodniu oświetlona część zaczyna się zmniejszać. Stopniowo staje się niewidoczna prawa strona tarczy Księżyca. Jeśli widoczna jest tylko połowa tarczy jest to **trzecia (ostatnia) kwadra**. Tarcza dalej stopniowo zanika, aż widoczny jest tylko cieniutki sierp w kształcie litery C. Po około 29 dniach, 12 godzinach i 44 minutach (średnio) od poprzedniego nowiu, tarcza Księżyca jest znowu całkowicie niewidoczna (nów). Okres, który upływa między tymi samymi fazami Księżyca, zwany jest miesiącem synodycznym. Jest o około 2 dni dłuższy od miesiąca gwiazdowego, tzn. średniego czas obiegu Księżyca wokół Ziemi. Różnica wynika stąd, że w tym czasie Księżyc porusza się wraz z Ziemią dookoła Słońca i dopiero po dodatkowych dwóch dniach znajdzie się w tym samym położeniu względem Słońca.

- 1 – nów,
- 3 – pierwsza kwadra,
- 5 – pełnia,
- 7 – ostatnia kwadra.



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

2. Aby lepiej zrozumieć zjawisko występowania faz Księżyca, możecie zapoznać się z animacją, zamieszczoną na stronie: <http://www.youtube.com/watch?v=nXseTWTZlks&NR=1>.
3. Opracujcie i przeprowadźcie pokaz, który zobrazuje zjawisko faz Księżyca. Aby ta strona Księżyca, która nie otrzymuje światła słonecznego, pozostała nieoświetlona, pokaz powinien być przeprowadzony w zaciemnionej sali. Spróbujcie zademonstrować tak wzajemne położenie Ziemi i Księżyca, żeby wyjaśnić, dlaczego z powierzchni naszej planety zawsze widzimy tę samą stronę naszego satelity. Przyczyną jest fakt, że okres jednego pełnego obrotu Księżyca wokół własnej osi i okres jednego obiegu wokół Ziemi są sobie równe.

Kalkulacja kosztów wykonania eksperymentu

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
1				
2				
3				
4				
5				
6				
Suma kosztów				

Oszacowanie kosztów pracy

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobo-godziny pracy (zł)	Koszt
1						
2						
3						
4						
5						
6						
Suma:						

KARTA PRACY GRUPY (GRUPA 3 – ZAĆMIENIA KSIĘŻYCA I SŁOŃCA)

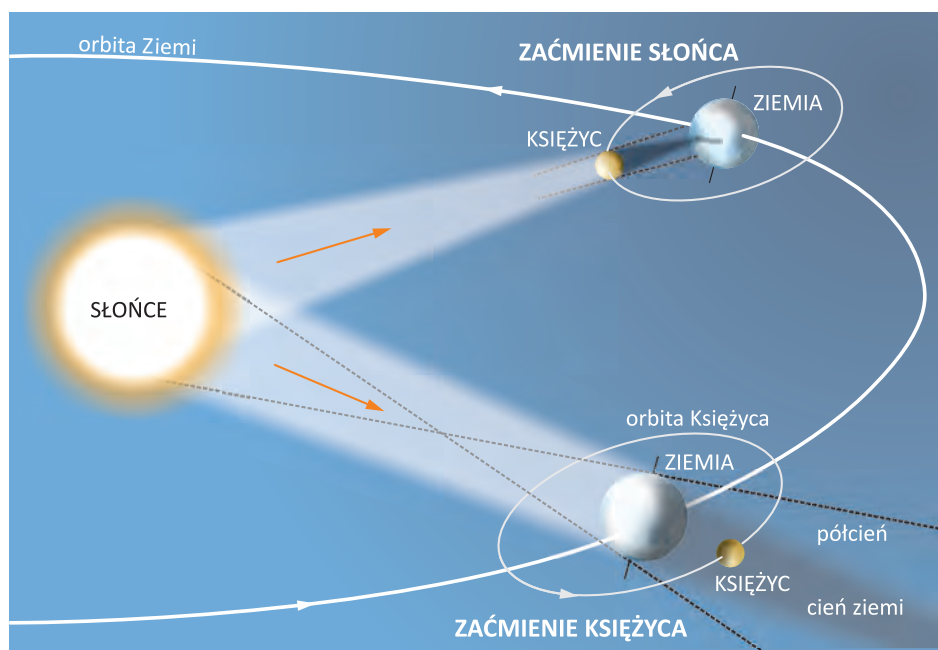
Skład grupy:

.....

1. Zapoznajcie się z tekstem i ilustracją dotyczącą zaćmień Księżyca i Słońca.

Jeśli w czasie pełni lub nowiu Księżyc i Słońce znajdują się w mniej więcej w tej samej płaszczyźnie, następuje zaćmienie Słońca lub Księżyca. Zaćmienie Słońca następuje wtedy, gdy Księżyc znajdzie się między nim a Ziemią, zaćmienie Księżyca – gdy Ziemia rzuca swój cień na Księżyc, znajduje się więc między nim a Słońcem.

Flis J. 1988, *Wstęp do geografii fizycznej*, WSiP, Warszawa.



2. Aby lepiej zrozumieć zjawisko pływów, możecie zapoznać się z animacją, zamieszczoną na stronie: http://www.youtube.com/watch?v=Wci7ad_itho&feature=channel.
3. Opracujcie i przeprowadźcie pokaz, który zobrazuje zjawisko zaćmień. Pokazując ułożenie Księżyca względem Ziemi i Słońca, używajcie nazw faz Księżyca. Po obejrzeniu prezentacji przygotowanej przez grupę nr 2, nie są Wam już obce.

Do wykonania pokazu będziecie potrzebować silne źródło światła, imitujące Słońce, oraz modele Ziemi i Księżyca.

Postarajcie się tak przeprowadzić pokaz zaćmień, aby wyjaśnić to zjawisko osobom, które nie wiedzą na ten temat tak dużo, jak Wy.

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Kalkulacja kosztów wykonania eksperymentu

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
1				
2				
3				
4				
5				
6				
Suma kosztów				

Oszacowanie kosztów pracy

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobogodziny pracy (zł)	Koszt
1						
2						
3						
4						
5						
6						
Suma:						

8. Ankieta ewaluacyjna zajęć

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Czy po dzisiejszych zajęciach wyjaśnisz przebieg zaćmienia Księżyca i Słońca?					
2	Czy po dzisiejszych zajęciach przeprowadzisz pokaz pływów morskich i wyjaśnisz ich przyczyny?					
3	Czy po dzisiejszych zajęciach zdemonstrujesz przyczyny występowania faz Księżyca ?					
4	Czy zadanie, które wykonywałeś dziś na zajęciach było dla Ciebie za trudne?					
5	Czy na wykonanie zadań powinno być przeznaczone więcej czasu?					
6	Jeżeli uważasz, że można coś zmienić, ulepszyć w tych zajęciach, napisz tutaj:					

9. Karta samooceny ucznia

Określ w procentach wkład pracy każdego uczestnika waszej grupy w pracę zespołu.

Rodzaj czynności	Ja	Partner 1	Partner 2	Partner 3
Zaplanowanie rozwiązania problemu badawczego.				
Wykonanie i przeprowadzenie prezentacji (faz Księżyca, pływów morskich lub zaćmienia Księżyca i Słońca).				

47.

CZY „JEDNYM POSUNIĘCIEM” DA SIĘ ROZWIĄZAĆ WSZYSTKIE UKŁADY DWÓCH RÓWNAŃ LINIOWYCH?

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Matematyka	Równania Uczeń: rozwiązuje układy równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi
Informatyka	Opracowywanie za pomocą komputera rysunków, tekstów, danych liczbowych, motywów, animacji, prezentacji multimedialnych Uczeń: - wykorzystuje arkusz kalkulacyjny do rozwiązywania zadań rachunkowych z programu nauczania gimnazjum (na przykład z matematyki lub fizyki) i z codziennego życia (na przykład planowanie wydatków), posługuje się przy tym adresami bezwzględnymi, względnymi i mieszanymi Wykorzystywanie komputera oraz programów i gier edukacyjnych do poszerzania wiedzy i umiejętności z różnych dziedzin Uczeń: - wykorzystuje programy komputerowe, np. arkusz kalkulacyjny, do analizy wyników eksperymentów, programy specjalnego przeznaczenia, programy edukacyjne Komunikowanie się za pomocą komputera i technologii informacyjno-komunikacyjnych Uczeń: - zakłada konto pocztowe w portalu internetowym i konfiguruje je zgodnie ze swoimi potrzebami

2. Kształcone kompetencje

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

3. Cele zajęć blokowych

- rozwiązywanie układów dwóch równań liniowych metodą wyznaczników,
- pokazanie funkcji arkusz kalkulacyjny w informatyce,
- wykorzystanie arkusza kalkulacyjnego do rozwiązywania problemu matematycznego.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ◆ oblicza wyznaczniki,
- ◆ używa arkusza kalkulacyjnego Excel,
- ◆ tworzy formuły w Excelu,
- ◆ używa funkcji logicznych w Excelu.

5. Literatura uzupełniająca, zalecana podręczniki i artykuły

1. Podręcznik do matematyki w gimnazjum,
2. Matematyka w Excelu dla szkół, Helion.

6. Przykładowe rozwiązanie nr 1

1. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk
1	komputer z zainstalowanym Excelem	1 na dwóch uczniów

2. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
1	Podział uczniów na grupy dwuosobowe.	Decyduje nauczyciel. Uczniowie mogą pracować indywidualnie.	3
2	Rozdanie kart pracy.		2
3	Zapoznanie się uczniów ze wstępem teoretycznym do zadania.	Praca indywidualna uczniów.	10
4	Rozwiązanie układu równań metodą wyznacznikową na kartce.	Praca indywidualna.	10
5	Przygotowanie komputerów do pracy.	Praca w grupie lub indywidualna.	5
6	Wypełnienie komórek C3, C5, E3, E5, G3 i G5 wartościami współczynników układu dwóch równań liniowych.	Praca w grupie lub indywidualna.	5
7	Wpisanie zawartości komórek C8, C10 i C12.	Praca w grupie lub indywidualna.	2



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
8	Wpisanie formuł obliczających wszystkie wyznaczniki.	Praca w grupie lub indywidualna.	10
9	Wpisanie formuł zawierających dyskusję ilości rozwiązań układu równań.	Praca w grupie lub indywidualna.	10
10	Sprawdzenie zgodności rozwiązania z kartki z otrzymanym w arkuszu.	Praca w grupie lub indywidualna.	2
11	Zapisz otrzymane rozwiązania w karcie pracy.	Praca w grupie lub indywidualna.	2
12	Efekty swojej pracy zapisz na komputerze w pliku o nazwie wyznaczniki.	Praca w grupie lub indywidualna.	2
13	Zapisany plik wyślij na swoją skrzynkę e-mailową.	Praca indywidualna.	7
	Rozwiąż 3 dowolne układy dwóch równań. Rozwiąż je na kartce i przy użyciu arkusza kalkulacyjnego.	Praca w grupie lub indywidualna.	20
14	Oddaj kartę pracy nauczycielowi.		1
Całkowity czas trwania bloku			90



Karta pracy ucznia

Czy „jednym posunięciem” da się rozwiązać wszystkie układy dwóch równań liniowych?

Bardzo często spotykamy się z problemem znalezienia dwóch wielkości jednocześnie. Z takim problemem spotykasz się, rozwiązując zadania tekstowe, czyli rozwiązując zadania z fizyki, chemii czy matematyki. Często jest tak, że w zadaniu pojawiają się dwie niewiadome a skoro tak, to znalezienie ich wymaga ułożenia i rozwiązania dwóch równań.

Czy istnieje możliwość rozwiązywania wszystkich układów dwóch równań liniowych jednocześnie?

Jedną z metod stosowanych w rozwiązywaniu równań liniowych jest metoda wyznaczników.

Założmy, że mamy do rozwiązania układ takich dwóch równań:

$$\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases} \text{ gdzie } a_1, a_2, b_1, b_2, c_1, c_2 - \text{to dowolne liczby rzeczywiste, wartości których wynikają}$$

z treści postawionego nam w zadaniu problemu.

Metoda wyznaczników polega na obliczeniu trzech wyznaczników:

$$W = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} = a_1 \cdot b_2 - a_2 \cdot b_1$$

W – to wyznacznik utworzony ze współczynników stojących przy x i y w obu równaniach

$$W_x = \begin{vmatrix} c_1 & b_1 \\ c_2 & b_2 \end{vmatrix} = c_1 \cdot b_2 - c_2 \cdot b_1$$

W_x – to wyznacznik utworzony ze współczynników stanowiących wyrazy wolne (muszą stać po prawej stronie równania) i współczynników stojących przy y w obu równaniach

$$W_y = \begin{vmatrix} a_1 & c_1 \\ a_2 & c_2 \end{vmatrix} = a_1 \cdot c_2 - a_2 \cdot c_1$$

W_y – to wyznacznik utworzony ze współczynników stojących przy x i stanowiących wyrazy wolne w obu równaniach.

Do obliczenia niewiadomych x i y musimy jeszcze tylko skorzystać ze wzoru:

$$x = \frac{W_x}{W} \quad y = \frac{W_y}{W}$$

Układ równań właściwie już rozwiązaliśmy.

Pozostała nam jeszcze dyskusja o ilości możliwych rozwiązań naszego układu.

Ponieważ wyznacznik W znajduje się w mianowniku wzorów na x i y , to nie otrzymamy żadnego rozwiązania, gdy ten wyznacznik będzie równy 0.

Gdyby każdy z obliczonych przez nas wyznaczników był równy 0, to tych rozwiązań byłoby nieskończenie wiele.

Natomiast, gdy wyznacznik $W \neq 0$, to otrzymujemy jedną poszukiwaną przez nas parę rozwiązań (x, y) .

Czy korzystając z metody wyznacznikowej możemy rozwiązać jeden raz – wszystkie układy równań? Spróbuj to sprawdzić, wykorzystując w tym celu możliwości arkusza kalkulacyjnego np. Excela.

Masz rozwiązać metodą wyznaczników układ dwóch równań:

$$\begin{cases} 3x - 2y = 1 \\ -x + y = -2 \end{cases}$$

Rozwiąż najpierw układ równań na kartce papieru. Skorzystaj z metody wyznaczników. Dołącz rozwiązanie do swojej karty pracy.

Otwórz arkusz kalkulacyjny i wykonaj następujące polecenia:

1. W komórce C3 wpisz współczynnik stojący przy x w pierwszym równaniu (3).
2. W komórce E3 wpisz współczynnik stojący przy y w pierwszym równaniu (-2).
3. W komórce C5 wpisz współczynnik stojący przy x w drugim równaniu (-1).
4. W komórce E5 wpisz współczynnik stojący przy y w drugim równaniu (1).
5. W komórce G3 wpisz wyraz wolny stojący po prawej stronie pierwszego równania (1).
6. W komórce G5 wpisz wyraz wolny stojący po prawej stronie drugiego równania (-2).
7. W komórce C8 wpisz $W =$
8. W komórce C10 wpisz $W_x =$
9. W komórce C12 wpisz $W_y =$
10. W komórce E8 wpisz formułę obliczającą wyznacznik W , rozpoczynającą się od znaku
 $= C3 * E5 - C5 * E3$
11. W komórce E10 wpisz formułę obliczającą wyznacznik W_x , rozpoczynającą się od znaku
 $= G3 * E5 - G5 * E3$
12. W komórce E12 wpisz formułę obliczającą wyznacznik W_y , rozpoczynającą się od znaku
 $= C3 * G5 - C5 * G3$
13. W komórce E14 wpisz $x =$
14. W komórce E16 wpisz $y =$
15. Właściwie układ równań jest rozwiązany została nam jeszcze dyskusja dotycząca ilości możliwych rozwiązań. W tej dyskusji musimy wykorzystać funkcje logiczne, które umożliwią Ci przedyskutowanie trzech różnych możliwości jednocześnie. Taką możliwość daje w Excelu funkcja JEŻELI
16. W komórce F14 wpisz formułę:
 $=\text{Jeżeli}(E8 < > 0; E10/E8; \text{Jeżeli}(E10 = 0; \text{"układ równań ma na nieskończenie wiele rozwiązań"}; \text{"brak rozwiązań"}))$
17. podobnie w komórce F16 wpisz formułę:
 $=\text{Jeżeli}(E8 < > 0; E12/E8; \text{Jeżeli}(E12 = 0; \text{"układ równań ma na nieskończenie wiele rozwiązań"}; \text{"brak rozwiązań"}))$
18. Zapisz plik na dysku pod nazwą wyznaczniki.
19. Tak zapisany plik wyślij na swoją skrzynkę e-mailową oraz do nauczyciela.

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

20. Rozwiązaliśmy jeden układ równań. Czy otrzymaliście te same rozwiązania, które wcześniej obliczyliście?

Czy rzeczywiście tylko jeden?

Otóż nie, wystarczy w komórkach C3, C5, E3, E5, G3 i G5 wpisać tylko nowe współczynniki dowolnego równania a rozwiązania pokażą się zaraz po wpisaniu wszystkich współczynników.

Zapisz wyniki otrzymane w arkuszu kalkulacyjnym i wynikające Twojego rozwiązania:

- ◆ Układ 1:.....
Rozwiązanie:.....
Rozwiązanie z Excela:.....
- ◆ Układ 2:.....
Rozwiązanie:.....
Rozwiązanie z Excela:.....
- ◆ Układ 3:.....
Rozwiązanie:.....
Rozwiązanie z Excela:.....

Kalkulacja kosztów wykonania eksperymentu

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
1				
Suma kosztów				

Oszacowanie kosztów pracy

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



KRYTERIUM OCENIANIA

Czy „jednym posunięciem” da się rozwiązać wszystkie układy dwóch równań liniowych?

1. Rozwiązanie układu dwóch równań metodą wyznaczników na kartce – **2 pkt** (po 1 pkt za poprawne obliczenie x i y)
2. Prawidłowe wypełnienie komórek C3, C5, E3, E5, G3 i G5 w Excelu (mają znaleźć się w komórkach współczynniki podanego w karcie pracy układu równań) – **1 pkt**
3. Wypełnienie komórek C8, C10 i C12 – **1 pkt**
4. Prawidłowe wpisanie formuł na obliczanie wyznaczników – **3 pkt**
5. Prawidłowe wpisanie formuł na dyskusję nad ilością rozwiązań układu równań – **2 pkt**
6. Prawidłowe zapisanie pliku na dysku – **1 pkt**
7. Wysłanie pliku na swoją pocztę e-mailową oraz do nauczyciela – **2 pkt**
8. W poleceniu 20 karty pracy uczeń powinien otrzymać w Excelu te same rozwiązania, które wcześniej obliczył na kartce – otrzymuje **1 pkt**, gdy tak właśnie jest
9. Za rozwiązanie 3 dowolnych układów równań na kartce uczeń otrzymuje **3 pkt**, za sprawdzenie rozwiązań w arkuszu utworzonym w Excelu i potwierdzeniu poprawności ich rozwiązania uczeń otrzymuje kolejne **3 pkt**

UWAGA!!!

Uczeń pracując w Excelu może wypełniać komórki o innych nazwach. Np. zamiast komórek C3, C5 czy C7 może wypełniać komórki B3, B5 lub inne. Należy pamiętać wtedy, że w tworzonych formułach muszą znaleźć się właśnie te nowe nazwy komórek.

7. Przykładowe rozwiązanie nr 2

1. Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk
1	papier kancelaryjny	2 dla ucznia

2. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
1	Rozdanie kart pracy.	Praca indywidualna.	5
2	Uczniowie zapoznają się ze wstępem teoretycznym do zadania.	Praca indywidualna uczniów.	10
3	Rozwiązanie układu równań metodą wyznacznikową na kartce.	Praca indywidualna.	60
4	Dyskusja rozwiązań.	Praca indywidualna.	10
5	Oddaj kartę pracy nauczycielowi.		5
Całkowity czas trwania bloku			90

Karta pracy ucznia

Jak rozwiązać układ dwóch równań liniowych?

Bardzo często spotykamy się z problemem znalezienia dwóch wielkości jednocześnie. Z takim problemem spotykasz się rozwiązując zadania tekstowe, czyli rozwiązując zadania z fizyki, chemii czy matematyki. Często jest tak, że w zadaniu pojawiają się dwie niewiadome a skoro tak, to znalezienie ich wymaga ułożenia i rozwiązania dwóch równań.

Czy istnieje możliwość rozwiązywania wszystkich układów dwóch równań liniowych jednocześnie?

Jedną z metod stosowanych w rozwiązywaniu równań liniowych jest metoda wyznaczników. Załóżmy, że mamy do rozwiązania układ takich dwóch równań:

$$\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases} \text{ gdzie } a_1, a_2, b_1, b_2, c_1, c_2 - \text{to dowolne liczby rzeczywiste, wartości których wynikają}$$

z treści postawionego nam w zadaniu problemu.

Metoda wyznaczników polega na obliczeniu trzech wyznaczników:

$$W = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} = a_1 \cdot b_2 - a_2 \cdot b_1$$

W – to wyznacznik utworzony ze współczynników stojących przy x i y w obu równaniach

$$W_x = \begin{vmatrix} c_1 & b_1 \\ c_2 & b_2 \end{vmatrix} = c_1 \cdot b_2 - c_2 \cdot b_1$$

W_x – to wyznacznik utworzony ze współczynników stanowiących wyrazy wolne (muszą stać po prawej stronie równania) i współczynników stojących przy y w obu równaniach

$$W_y = \begin{vmatrix} a_1 & c_1 \\ a_2 & c_2 \end{vmatrix} = a_1 \cdot c_2 - a_2 \cdot c_1$$

W_y – to wyznacznik utworzony ze współczynników stojących przy x i stanowiących wyrazy wolne w obu równaniach.

Do obliczenia niewiadomych x i y musimy jeszcze tylko skorzystać ze wzoru:

$$x = \frac{W_x}{W} \quad y = \frac{W_y}{W}$$

Układ równań właściwie już rozwiązaliśmy.

Pozostała nam jeszcze dyskusja o ilości możliwych rozwiązań naszego układu.

Ponieważ wyznacznik W znajduje się w mianowniku wzorów na x i y , to nie otrzymamy żadnego rozwiązania, gdy ten wyznacznik będzie równy 0. **Dzielenie przez 0 nie istnieje!!! Wtedy układ takich dwóch równań jest sprzeczny.**

Gdyby każdy z obliczonych przez nas wyznaczników był równy 0 to tych rozwiązań byłoby nieskończenie wiele. **Równania stanowiące ten układ są tożsamościowe.**

Natomiast, gdy wyznacznik $W \neq 0$ a pozostałe dwa wyznaczniki są różne od 0, to otrzymujemy jedną poszukiwaną przez nas parę rozwiązań (x, y) . **Taki układ nazywamy oznaczonym.**

Zadanie

Skorzystaj z metody wyznacznikowej i rozwiąż poniższe układy dwóch równań liniowych:

1.
$$\begin{cases} 6x - 2y = 9 \\ 3x + y = 4,5 \end{cases}$$

2.
$$\begin{cases} 0,1x - 0,2y = 0,7 \\ -2x + 4y = -14 \end{cases}$$

3.
$$\begin{cases} -x + 3y = 4 \\ 2x - 6y = -2 \end{cases}$$

4.
$$\begin{cases} 2x + y = y - 2x + 5 \\ y - 2x = x - 2y - 9 \end{cases}$$

5.
$$\begin{cases} 2(x + y) + 4 = 2x - y + 13 \\ 2(x - 1) + 5 = 2(y + 1) - 9 \end{cases}$$

6.
$$\begin{cases} \frac{x+y}{2} + 1 = \frac{x-y}{4} \\ x + y = 2 \end{cases}$$

Określ jaki to układ równań i ile ma rozwiązań.

Kalkulacja kosztów wykonania eksperymentu

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
1				
Suma kosztów				

Oszacowanie kosztów pracy

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

KRYTERIUM OCENIANIA

Jak rozwiązać układ dwóch równań liniowych?

1. Rozwiązanie układu dwóch równań metodą wyznaczników na kartce – **12 pkt po 2 pkt** za każde rozwiązanie
2. Dyskusja ilości rozwiązań każdego układu równań – **6 pkt po 1 pkt** za każdy układ równań

8. Ankieta ewaluacyjna

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Czy zajęcia były dla Ciebie ciekawe?					
2	Czy wykorzystywałeś wcześniej Excela do rozwiązywania zadań z matematyki?					
3	Czy poznany sposób rozwiązywania zadań jest dla Ciebie interesujący?					
4	Czy spróbujesz wykorzystać arkusz kalkulacyjny do rozwiązywania innych problemów matematycznych albo fizycznych?					
5	Czy lubisz pracować w grupie?					

9. Karta samooceny ucznia

1. Samodzielnie rozwiązałem(łam) na kartce układ równań metodą wyznacznikową: TAK NIE
2. Samodzielnie wypełniłem(łam) komórki w EXCELU: TAK NIE
3. Samodzielnie zapisałem(łam) wszystkie formuły w arkuszu kalkulacyjnym: TAK NIE
4. Samodzielnie zapisałem(łam) plik na dysku: TAK NIE
5. Posiadam własne konto pocztowe: TAK NIE
6. Wysłałem(łam) swoją pracę nauczycielowi drogą mailową: TAK NIE
7. Często korzystałem(łam) z pomocy kolegów lub koleżanek: TAK NIE
8. Często korzystałem(łam) z pomocy nauczyciela: TAK NIE

48.

LUNETA GALILEUSZA, ASTRONOMICZNA A MOŻE CELOWNICZA? – JA TEŻ POTRAFIĘ JE ZROBIĆ.

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Fizyka	Światło Uczeń: - opisuje bieg promieni przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą (biegnących równoległe do osi optycznej) posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej - rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki, rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone i pomniejszone
Zajęcia techniczne	Zajęcia modelarskie Uczeń: - rozpoznaje i rozumie potrzebę budowania różnych typów modeli - zna możliwości wykorzystania modeli do przedstawiania wielkości, kształtu i rozwiązań konstrukcyjnych rzeczywistych urządzeń technicznych - bezpiecznie posługuje się narzędziami i przyrządami modelarskimi

2. Kształcone kompetencje

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

3. Cele zajęć blokowych

- zbadanie właściwości układów optycznych dwu lub trójsoczewkowych.

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 lub filmów,
- bada właściwości soczewek,

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

- ◆ potrafi wyznaczyć ogniskową soczewki,
- ◆ umie zastosować soczewki do obserwowania różnych obrazów,
- ◆ wskazuje możliwe zastosowania zbudowanych urządzeń.

5. Przykładowe rozwiązanie

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk
1	soczewka okularowa skupiająca (najlepiej „surowa” – nieoszlifowana do kształtu okularów) o ogniskowej ok. 1 m	1
2	soczewka okularowa skupiająca („najlepiej surowa – nieoszlifowana do kształtu okularów”) o ogniskowej ok. 0,2 m	2
3	soczewka okularowa rozpraszająca („najlepiej surowa – nieoszlifowana do kształtu okularów”) o ogniskowej ok. 0,2 m Może być soczewka wziernika („judasza do drzwi”)	1
4	ciemne szkiełko filtra maski spawalniczej	1
5	listwa o wym. ok. 1,5 m x 2,5 cm x 0,5 cm	1
6	plastelina (paczka)	1
7	szpilka	1
8	spinacze do bielizny	2

2. 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 „ławki optycznej” przy użyciu listewki i spinaczy (fot. nr 1).	 Fot. nr 1 Jacek Ślósarz	5

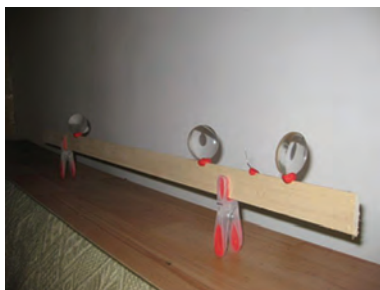


CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki, schematy, fotografie, linki do WWW itp.)	Czas trwania w min
	Montowanie układu (fot. nr 2).	 Fot. nr 2 Jacek Ślósarz	
2	Przymocowanie – za pomocą plasteliny – soczewki rozpraszającej w odległości ok. 8 cm od jednego z końców listewki (fot. nr 3).	 Fot. nr 3 Jacek Ślósarz	10
3	Przymocowanie – za pomocą plasteliny – soczewki skupiającej o długiej ogniskowej w takiej odległości, aby obserwując obraz odległego przedmiotu uzyskać powiększenie ok. 3-krotne (fot. nr 4).	 Fot. nr 4 Jacek Ślósarz	5
4	Przymocowanie – za pomocą plasteliny – soczewki skupiającej o krótkiej ogniskowej w odległości ok. 8 cm od jednego z końców listewki (fot. nr 5).	 Fot. nr 5 Jacek Ślósarz	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	Przymocowanie – za pomocą plasteliny – soczewki skupiającej o długiej ogniskowej w takiej odległości, aby obserwując odległy przedmiot uzyskać jego powiększony, odwrócony obraz (fot. nr 6).	 Fot. nr 6 Jacek Ślósarz	15
6	Wykonanie czynności jak przy konstruowaniu lunety astronomicznej z dodatkową soczewką o krótkiej ogniskowej zamocowaną tak, aby uzyskać prosty, powiększony obraz odległego przedmiotu (fot. nr 7).	 Fot. nr 7 Jacek Ślósarz	15
7	Wykonanie czynności jak przy konstruowaniu lunety ziemskiej (lub wykorzystanie skonstruowanej wcześniej lunety ziemskiej) i zamocowanie przed soczewką – okularum szpilki tak, aby na tle obserwowanego odległego przedmiotu widoczny był ostry, prosty, powiększony obraz grota szpilki. (fot. nr 8).	 Fot. nr 8 Jacek Ślósarz	15
8	Wykonanie lunety astronomicznej z zamocowanym filtrem spawalniczym tak, aby można było przy zachowaniu szczególnej ostrożności uzyskać obraz plam słonecznych np. na jasnej kartce papieru pełniącej rolę ekranu (fot. nr 9).	 Fot. nr 9 Jacek Ślósarz	15
Całkowity czas trwania jednostki			90

6. Obudowa do lekcji

Przed próbą konstrukcji lunet konieczna jest seria doświadczeń, pokazująca zjawiska powstawania obrazów, uzyskiwanych za pomocą pojedynczych soczewek, użytych w doświadczeniu. Uczeń powinien zakończyć zajęcia, w pełni rozumiejąc wykonane doświadczenia kluczowe, zawarte w tematyce zajęć. Ważne jest też przekonanie ucznia po takich zajęciach, że zjawiska fizyczne można w łatwy sposób powtórzyć i wyjaśnić, budując własne modele. Pełne wyjaśnienie zjawisk budzi ciekawość i zachęca do eksperymentowania, a o to chodzi w popularyzacji nauk przyrodniczych. Wykonywanie doświadczeń ma być dla nas pretekstem do uczenia myślenia logicznego, wnioskowania, podejmowania prób algorytmizacji.

Podsumowując prowadzone zajęcia można uczniom zadać pytania:

- ◆ W jaki sposób można wykorzystać wyniki obserwacji w życiu codziennym np. przy konstrukcji odpowiednich urządzeń?
- ◆ Czy po zapisaniu położenia soczewek na listwie, mógłbyś wykonać lunetę, formując odpowiednie cylindry z papieru i mocując w ich wnętrzu soczewki, za pomocą papierowych pierścieni i kleju?
- ◆ Czy wyniki obserwacji pomogły Ci zrozumieć zasadę działania znanych Ci urządzeń; lunet, lornetek itp.

7. Uwagi o realizacji

Uwaga! – bardzo ważne dla powodzenia eksperymentu jest staranne mocowanie soczewek tak, aby ich osie optyczne (w miarę możliwości) pokrywały się. Można także – w miarę możliwości – wykorzystując dwie soczewki o krótkich ogniskowych, wykonać konstrukcję mikroskopu.

8. Literatura uzupełniająca, zalecane podręczniki i artykuły

1. Riley Peter, Galileusz, eksperymenty, obserwacje, wynalazki, Wyd. Debit, 2009,
2. Marek Subtyk, Poradnik miłośnika astronomii, Wyd. "AstroCD", 2010,
3. W. Celnik, H. Hahn, Astronomia dla początkujących, Wyd. "Delta W-Z", 2010,
4. Novelli L., Galileusz i pierwsza wojna gwiazdna, Wyd. Zielona Sowa, 2009,
5. Od lunety Galileusza do teleskopów kosmicznych – katalog wystawy w Muzeum Uniwersytetu Jagiellońskiego, Collegium Maius, Kraków 2009,
6. Evelyn Gates, Teleskop Einsteina w poszukiwaniu ciemnej materii i ciemnej energii we Wszechświecie, Wyd. Prószyński Media, 2010.

9. Karta pracy ucznia

Wypełnijcie tabelę dotyczącą kosztów pomocy dydaktycznych:

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
1				
2				
3				
4				
5				
Suma kosztów				

Oszacujcie koszty pracy:

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobo-godziny pracy (zł)	Koszt
1						
2						
3						
4						
5						
6						
Suma:						



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:

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:



49.

PRAKTYCZNE ZASTOSOWANIE TWIERDZENIA TALESASA.

1. Realizowane treści podstawy programowej

Przedmiot	Realizowana treść podstawy programowej
Matematyka	Figury płaskie Uczeń: ◆ stosuje cechy przystawiania trójkątów ◆ korzysta z własności trójkątów prostokątnych, podobnych
Fizyka	Fale elektromagnetyczne i optyka Uczeń: ◆ wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym ◆ rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki, rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone, pomniejszone Wymagania przekrojowe Uczeń: ◆ opisuje przebieg i wynik przeprowadzanego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczenia ◆ szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i ocenia na tej podstawie wartości obliczanych wielkości fizycznych

2. Kształcone kompetencje

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

3. Cele zajęć blokowych

- ◆ wykonywanie i planowanie doświadczenia,
- ◆ poznanie twierdzenia Talesa,
- ◆ stosowanie twierdzenia Talesa w różnych sytuacjach.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ◆ odczytuje bądź sprawdza w Internecie dane techniczne aparatu fotograficznego,
- ◆ robi zdjęcia dowolnym aparatem fotograficznym,
- ◆ poznaje cechy obrazu powstającego w aparacie fotograficznym,
- ◆ zna zasadę powstawania cienia,
- ◆ czyta tekst ze zrozumieniem.

5. Literatura uzupełniająca

1. Podręcznik do matematyki w gimnazjum klasa 3,
2. S. Jeleński „Śladami Pitagorasa”.

6. Przykładowe rozwiązanie nr 1

Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk
1	aparat fotograficzny	1 na dwie osoby lub 1 na 4 osoby
2	długa linijka lub taśma do mierzenia	1 na parę
3	kalkulator	1 na parę
4	latarka	1 na parę
5	dowolna książka	1 na parę
6	patyczek	1 na parę
7	komputer z dostępem do Internetu	1 na grupę

2. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
1	Rozdanie uczniom kart pracy.	1 karta na parę	2
2	Uczniowie zapoznają się z krótkim tekstem zamieszczonym na początku karty pracy.	w parach	5

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

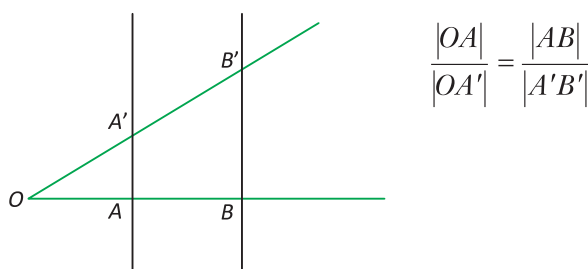
Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
3	Wyznaczenie ogniskowej soczewki.	w parach	1–5
4	Wykonanie zdjęć.	w parach wzajemnie	4
5	Wyznaczenie odległości osoby fotografowanej od aparatu.	w parach wzajemnie	4
6	Wyznaczenie odległości matrycy, na której powstał obraz osoby, od środka obiektywu aparatu.	w parach	10
7	Wykonanie schematycznego rysunku wykonanego doświadczenia.	w parach	5
8	Podanie cech powstałego obrazu.	w parach	3
9	Zmierzenie wzrostu osoby fotografowanej.	w parach wzajemnie	3
10	Obliczenie wysokości powstającego obrazu na matrycy aparatu.	w parach	5
11	Wyznaczenie wysokości cienia książki i patyczka oraz wysokości samego patyczka.	w parach	10
12	Wyznaczenie wysokości książki.	w parach	10
13	Sprawdzenie zgodności wyznaczonej wysokości z rzeczywistą.	w parach	2
14	Wykonanie rysunku zgodne z opisem doświadczenia, które wykonał Tales.	w parach	10
15	Dokończenie doświadczenia Talesa.	w parach	10
16	Oddanie kart pracy nauczycielowi.	w parach	2
Całkowity czas trwania bloku			90

KARTA PRACY UCZNIĄ

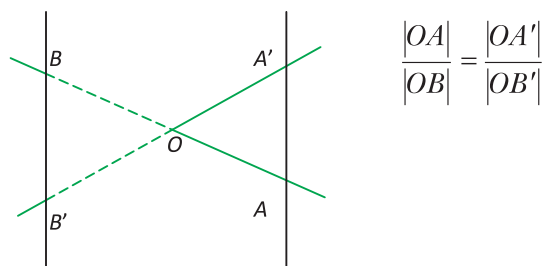
Praktyczne zastosowanie twierdzenia Talesa

Twierdzenie Talesa

Jeżeli ramiona kąta lub ich przedłużenia przetniemy dwiema prostymi równoległymi, to długości odcinków, w wyznaczonych przez te proste na jednym ramieniu kąta lub jego przedłużeniu, są proporcjonalne do długości odpowiednich odcinków wyznaczonych przez te proste, na drugim ramieniu kąta lub na jego przedłużeniu.



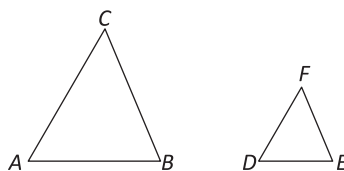
Rysunek 1.



Rysunek 2.

Przykład zastosowania twierdzenia Talesa:

Trójkąty ABC i DEF są podobne, tzn. odpowiednie boki obu trójkątów są parami proporcjonalne.



Z tego, że odpowiednie boki obu trójkątów są parami proporcjonalne wynika, że

$$\frac{|AB|}{|DE|} = \frac{|AC|}{|DF|} = \frac{|BC|}{|EF|} = k$$

k – jest dowolną większą od 0

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Gdyby w trójkącie ABC dane były długości boków: $|AB| = 8 \text{ cm}$, $|AC| = 7 \text{ cm}$, $|BC| = 5 \text{ cm}$, a w trójkącie DEF dana była długość boku $|DE| = 4 \text{ cm}$, to długości boków $|DF|$ i $|EF|$ możemy obliczyć, korzystając z powyższej proporcji:

$$\frac{|AB|}{|DE|} = \frac{8 \text{ cm}}{4 \text{ cm}} = 2, \text{ tzn. } k = 2$$

$$\frac{|AC|}{|DF|} = 2$$

$$\frac{7 \text{ cm}}{|DF|} = 2$$

$$\text{skoro tak to: } |DF| = \frac{7 \text{ cm}}{2} = 3,5 \text{ cm}$$

$$\frac{|BC|}{|EF|} = 2$$

$$|EF| = \frac{5 \text{ cm}}{2} = 2,5 \text{ cm}$$

W ten sposób, znając długości boków jednego trójkąta (ABC) i długość jednego boku drugiego trójkąta (DEF) – podobnego do pierwszego, możemy obliczyć długości pozostałych boków trójkąta DEF .

Doświadczenie 1.

1. W doświadczeniu wykorzystaj aparat fotograficzny o podanej ogniskowej (ogniskowa może być zaznaczona bezpośrednio na aparacie, oznacza się ją literką f . Jeśli dysponujesz aparatem fotograficznym w telefonie komórkowym i ogniskowa nie jest zaznaczona na telefonie, dane techniczne telefonu, w tym wbudowanego aparatu, możesz odnaleźć na stronie internetowej firmy, której telefon posiadasz).

Wykonaj zdjęcie swojej koleżanki lub kolegi. Na zdjęciu powinna znaleźć się cała postać. Nie fotografuj samej twarzy. Po zrobieniu zdjęcia zmierz odległość, w jakiej znajdowała się osoba fotografowana od aparatu.

Zapisz uzyskane dane poniżej:

f (ogniskowa aparatu) =

D (odległość osoby fotografowanej od aparatu) =

Odległość matrycy, na której powstał obraz osoby, od środka obiektywu aparatu (d) możesz obliczyć ze wzoru:

$$\frac{1}{d} = \frac{1}{f} - \frac{1}{D}$$

Uwaga: Wszystkie wielkości muszą być podane w tych samych jednostkach.

Posługując się swoimi danymi i wzorem oblicz tę odległość:

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

2. Narysuj schematyczny rysunek, opisujący Twoje doświadczenie. Musi znaleźć się na nim: miejsce, gdzie znajduje się aparat, osoba fotografowana oraz matryca, na której powstał obraz. Wykorzystaj rysunek 2.
Jak będzie wyglądała Twoja koleżanka lub kolega na matrycy, która znajduje się w aparacie?
3. Zmierz wzrost osoby, którą fotografujesz.
Wzrost osoby fotografowanej:
4. Skorzystaj z twierdzenia Talesa w celu obliczenia wysokości, jaką będzie miał fotografowany obiekt na matrycy Twojego aparatu.

Doświadczenie 2.

1. W słoneczny dzień albo księżycową noc, gdy idziemy, a za naszymi plecami świeci Słońce lub Księżyc, obserwujemy na chodniku nasz cień. **Cień** – to obszar, do którego nie dociera światło bezpośrednio ze źródła światła z powodu obecności przeszkody, ustawionej na drodze, np. promieni świetlnych, nieprzepuszczającej światła.
Ustaw na ławce, obok siebie książkę oraz krótki, kilkucentymetrowy patyczek. Oświetlając latarką oba przedmioty, ustaw ją tak, żeby na ławce powstały ich cienie. Zmierz linijką długości obu cieni i wysokość patyczka:
 k' (długość cienia książki):
 p' (długość cienia patyczka):
 p (wysokość patyczka):
2. Wykorzystaj twierdzenie Talesa do wyznaczenia wysokości książki.
Zaznacz wszystkie długości na rysunku i zapisz swoje obliczenia:
3. Czy wysokość książki, wyznaczona drogą doświadczenia, jest taka sama jak jej rzeczywisty rozmiar?

Doświadczenie 3.

1. Ponad 2500 lat temu Tales z Miletu wzbudził niesamowity podziw tym, że potrafił obliczyć odległość statku od brzegu. Jego pomiary wyglądały tak:
Tales stanął na brzegu w miejscu T , leżącym najbliżej statku S . W ten sposób w punkcie T zbudował kąt prosty. Następnie przeszedł kilkadziesiąt kroku wzdłuż brzegu, stanął w punkcie A i tam wbił tyczkę. Przeszedł jeszcze pewną odległość w tę samą stronę, znalazł się w punkcie B . Tam zaczął budowę kolejnego kąta prostego. Teraz, wzdłuż jednej z przyprostokątnych, wędrował w głąb lądu. Szedł do takiego punktu, z którego statek i wbitą tyczkę widział w jednej linii. Ten punkt oznaczył literą K .
Wykonaj rysunek obrazujący doświadczenie Talesa.
Zaznacz na rysunku wspomniane kąty proste.
2. Które odległości mógł i musiał znać Tales, żeby obliczyć odległość statku od brzegu? Wymień je, a następnie podaj sposób wyznaczenia odległości statku od brzegu.

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Kalkulacja kosztów wykonania eksperymentu

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
1				
Suma kosztów				

Oszacowanie kosztów pracy

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



KRYTERIUM OCENIANIA

Praktyczne zastosowanie twierdzenia Talesa

Doświadczenie 1.

1. Odczytanie długości ogniskowej soczewki aparatu, którym uczniowie wykonali zdjęcia – **1 pkt**
Wyznaczenie odległości osoby fotografowanej od aparatu – **1 pkt**
Obliczenie odległości matrycy, na której powstał obraz osoby od środka obiektywu aparatu – **1 pkt**
2. Wykonanie rysunku:
Zaznaczenie miejsca, w którym znajduje się aparat – **1 pkt**
Zaznaczenie miejsca, w którym znajduje się osoba fotografowana – **1 pkt**
Zaznaczenie miejsca, w którym powstał obraz – **1 pkt**
Cechy obrazu osoby fotografowanej: obraz osoby będzie mniejszy i odwrócony do góry nogami.
Prawidłowe podanie obu cech – **2 pkt** (po 1 pkt za każdą cechę)
Wyznaczenie wzrostu osoby fotografowanej – **1 pkt**
Obliczenie wysokości obrazu powstałego na matrycy aparatu – **1 pkt**

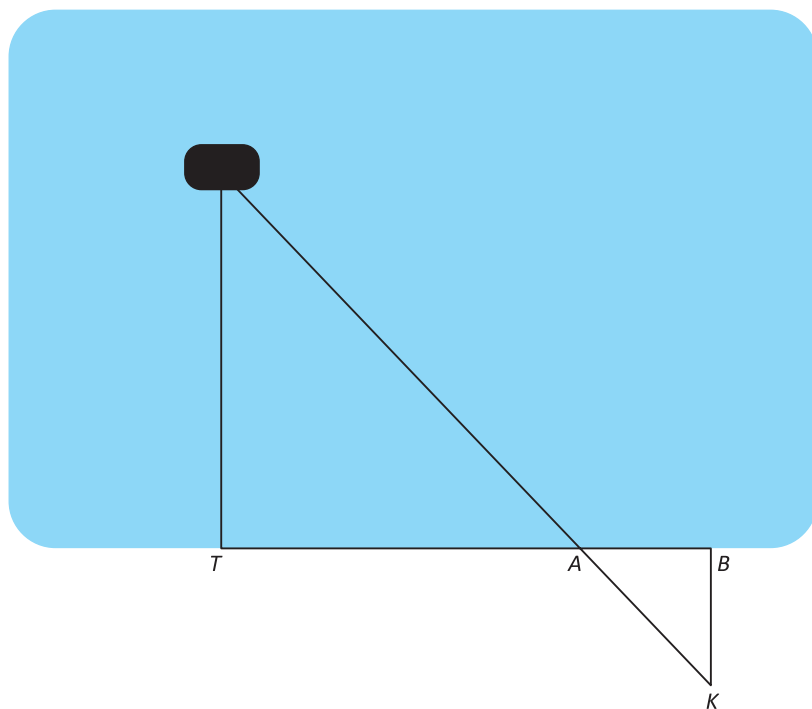
Doświadczenie 2.

1. Wyznaczenie długości (wysokości) patyczka – **1 pkt**
Wyznaczenie długości (wysokości) cienia patyczka – **1 pkt**
Wyznaczenie długości (wysokości) cienia książki – **1 pkt**
2. Wykonanie rysunku – **1 pkt**
Obliczenie wysokości książki z wykorzystaniem twierdzenia Talesa – **1 pkt**
3. Wysokość książki, wyznaczona doświadczalnie, powinna być zbliżona do rzeczywistych rozmiarów książki. Należy wziąć pod uwagę fakt, że wyznaczenie wcześniejszych długości jest obarczone pewnym błędem, którego konsekwencje mogą być widoczne w długości w wyznaczonej wysokości książki.
Prawidłowa odpowiedź – **1 pkt**



Doświadczenie 3.

1. Prawidłowe wykonanie rysunku obrazującego doświadczenie Talesa – **1 pkt**



Kąty proste to kąty w wierzchołkach T i K trójkątów STA i ABK – **1 pkt**

2. Odległości, które Tales musiał znać, aby wyznaczyć odległość statku od brzegu $|TS|$ to odległości: $|TA|$, $|AB|$, $|BK|$

Z twierdzenia Talesa wynika, że:

$$\frac{|TS|}{|BK|} = \frac{|TA|}{|AB|}$$

$$|TS| = \frac{|TA| \cdot |BK|}{|AB|}$$

Podanie potrzebnych Talesowi odległości – **1 pkt**

Zastosowanie twierdzenia Talesa – **1 pkt**

7. Przykładowe rozwiązanie nr 2

Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk
1	aparat fotograficzny	1 na dwie osoby lub 1 na 4 osoby
2	długa linijka lub taśma do mierzenia	1 na parę
3	kalkulator	1 na parę
4	latarka	1 na parę
5	bloki	1 na kilka osób
6	klej	1 na kilka osób

2. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
1	Rozdanie uczniom kart pracy.	1 karta na parę	1
2	Uczniowie zapoznają się z krótkim tekstem, zamieszczonym na początku karty pracy.	w parach	3
3	Wyznaczenie ogniskowej soczewki.	w parach	1–5
4	Wykonanie zdjęć.	w parach wzajemnie	3
5	Wyznaczenie odległości osoby fotografowanej od aparatu.	w parach wzajemnie	3
6	Wyznaczenie odległości matrycy, na której powstał obraz osoby od środka obiektywu aparatu.	w parach	5
7	Wykonanie schematycznego rysunku wykonanego doświadczenia.	w parach	5
8	Podanie cech powstałego obrazu.	w parach	2
9	Zmierzenie wzrostu osoby fotografowanej.	w parach wzajemnie	2
10	Obliczenie wysokości powstającego obrazu na matrycy aparatu.	w parach	5
11	Wykonanie makiety i wyznaczenie wysokości cienia domu i drzewka oraz wysokości samego drzewka.	w parach	15



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
12	Wyznaczenie wysokości domu.	w parach	10
13	Wykonanie makiety zgodnej z opisem doświadczenia, które wykonał Tales.	w parach	20
14	Dokończenie doświadczenia Talesa.	w parach	10
15	Oddanie kart pracy nauczycielowi.	w parach	1
Całkowity czas trwania bloku			90

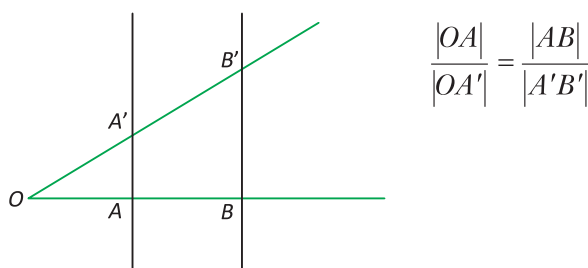


KARTA PRACY UCZNIA

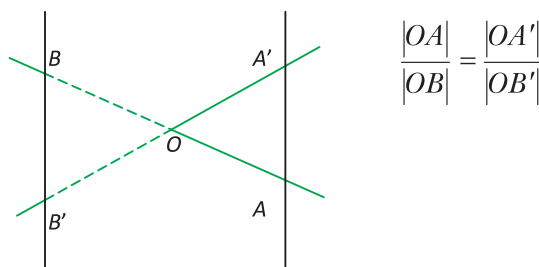
Praktyczne zastosowanie twierdzenia Talesa

Twierdzenie Talesa

Jeżeli ramiona kąta lub ich przedłużenia przetniemy dwiema prostymi równoległymi, to długości odcinków, w wyznaczonych przez te proste na jednym ramieniu kąta lub jego przedłużeniu, są proporcjonalne do długości odpowiednich odcinków wyznaczonych przez te proste, na drugim ramieniu kąta lub na jego przedłużeniu.



Rysunek 1.



Rysunek 2.

Doświadczenie 1.

1. W doświadczeniu wykorzystaj aparat fotograficzny o podanej ogniskowej (ogniskowa może być zaznaczona bezpośrednio na aparacie, oznacza się ją literką f . Jeśli dysponujesz aparatem fotograficznym w telefonie komórkowym i ogniskowa nie jest zaznaczona na telefonie, dane techniczne telefonu, w tym wbudowanego aparatu, możesz odnaleźć na stronie internetowej firmy, której telefon posiadasz.

Wykonaj zdjęcie swojej koleżanki lub kolegi. Na zdjęciu powinna znaleźć się cała postać. Nie fotografuj samej twarzy. Po zrobieniu zdjęcia zmierz odległość, w jakiej znajdowała się osoba fotografowana od aparatu.

Zapisz uzyskane dane poniżej:

f (ogniskowa aparatu) =

D (odległość osoby fotografowanej od aparatu) =

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Uwaga: Wszystkie wielkości musisz podać w tych samych jednostkach.

Odległość matrycy, na której powstał obraz osoby, od środka obiektywu aparatu (d) możesz obliczyć ze wzoru:

$$\frac{1}{d} = \frac{1}{f} - \frac{1}{D}$$

Posługując się swoimi danymi i wzorem, oblicz tę odległość.

2. Narysuj schematyczny rysunek, opisujący Twoje doświadczenie. Musi znaleźć się na nim: miejsce, gdzie znajduje się aparat, osoba fotografowana oraz matryca, na której powstał obraz. Wykorzystaj rysunek 2.

Jak będzie wyglądała Twoja koleżanka lub kolega na matrycy, która znajduje się w aparacie?

3. Zmierz wzrost osoby, którą fotografujesz.

Wzrost osoby fotografowanej:

4. Skorzystaj z twierdzenia Talesa w celu obliczenia wysokości, jaką będzie miał fotografowany obiekt na matrycy Twojego aparatu.

Doświadczenie 2.

1. W słoneczny dzień albo księżycową noc, gdy idziemy a za naszymi plecami świeci Słońce lub Księżyc, obserwujemy na chodniku nasz cień. **Cień** – to obszar, do którego nie dociera światło bezpośrednio ze źródła światła z powodu obecności przeszkody ustawionej na drodze np. promieni świetlnych, nieprzepuszczającej światła.

Wykonaj makietę, na której znajdzie się papierowy dom a obok niego malutkie drzewko. Ustaw na makiecie oba przedmioty obok siebie. Następnie wykorzystaj latarkę i ustaw ją tak, żeby na kartonie można było zobaczyć cienie obu przedmiotów. Wyznacz:

d' (długość cienia domu):

k' (długość cienia małego drzewka):

k (wysokość drzewka naklejonego na kartonie makiety):

2. Wykorzystaj makietę oraz twierdzenie Talesa do wyznaczenia wysokości domu.

Zapisz swoje obliczenia:

Doświadczenie 3.

1. Ponad 2500 lat temu Tales z Miletu wzbudził niesamowity podziw tym, że potrafił obliczyć odległość statku od brzegu. Jego pomiary wyglądały tak:

Tales stanął na brzegu w miejscu T , leżącym najbliżej statku S . W ten sposób w punkcie T zbudował kąt prosty. Następnie przeszedł kilkadziesiąt kroku wzdłuż brzegu, stanął w punkcie A i tam wbił tyczkę. Przeszedł jeszcze pewną odległość w tę samą stronę, znalazł się w punkcie B . Tam zaczął budowę kolejnego kąta prostego. Teraz, wzdłuż jednej z przyprostokątnych, wędrował w głąb lądu. Szedł do takiego punktu, z którego statek i wbitą tyczkę widział w jednej linii. Ten punkt oznaczył literą K .

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Wykonaj makietę obrazującą doświadczenie Talesa.

Zaznacz na makiecie wspomniane kąty proste.

2. Które odległości mógł i musiał znać Tales, żeby obliczyć odległość statku od brzegu?
Wymień je, a następnie podaj sposób wyznaczenia odległości statku od brzegu.

Kalkulacja kosztów wykonania eksperymentu

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
1				
Suma kosztów				

Oszacowanie kosztów pracy

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



KRYTERIUM OCENIANIA

Praktyczne zastosowanie twierdzenia Talesa

Doświadczenie 1.

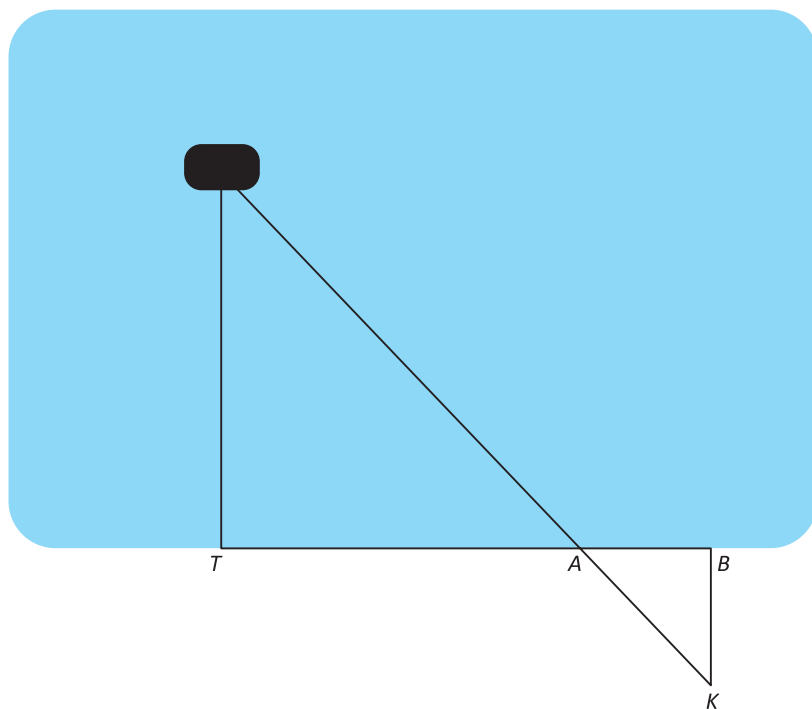
1. Odczytanie długości ogniskowej soczewki aparatu, którym uczniowie wykonali zdjęcia – **1 pkt**
Wyznaczenie odległości osoby fotografowanej od aparatu – **1 pkt**
Obliczenie odległości matrycy, na której powstał obraz osoby od środka obiektywu aparatu – **1 pkt**
2. Wykonanie rysunku:
Zaznaczenie miejsca, w którym znajduje się aparat – **1 pkt**
Zaznaczenie miejsca, w którym znajduje się osoba fotografowana – **1 pkt**
Zaznaczenie miejsca, w którym powstał obraz – **1 pkt**
Cechy obrazu osoby fotografowanej: obraz osoby będzie mniejszy i odwrócony do góry nogami.
Prawidłowe podanie obu cech – **2 pkt** (po 1 pkt za każdą cechę)
Wyznaczenie wzrostu osoby fotografowanej – **1 pkt**
Obliczenie wysokości obrazu powstałego na matrycy aparatu – **1 pkt**

Doświadczenie 2.

1. Wykonanie makiety – **1 pkt**
Oświetlenie przedmiotów tak, aby powstały ich cienie – **1 pkt**
Wyznaczenie długości (wysokości) miniatutki drzewka – **1 pkt**
Wyznaczenie długości (wysokości) cienia drzewka – **1 pkt**
Wyznaczenie długości (wysokości) cienia domu – **1 pkt**
2. Obliczenie wysokości domu z wykorzystaniem twierdzenia Talesa – **1 pkt**

Doświadczenie 3.

1. Prawidłowe wykonanie makiety obrazującej doświadczenie Talesa – **1 pkt**



Kąty proste to kąty w wierzchołkach T i K trójkątów STA i ABK – **1 pkt**

2. Odległości, które Tales musiał znać, aby wyznaczyć odległość statku od brzegu $|TS|$ to odległości: $|TA|$, $|AB|$, $|BK|$

Z twierdzenia Talesa wynika, że:

$$\frac{|TS|}{|BK|} = \frac{|TA|}{|AB|}$$

$$|TS| = \frac{|TA| \cdot |BK|}{|AB|}$$

Podanie potrzebnych Talesowi odległości – **1 pkt**

Zastosowanie twierdzenia Talesa – **1 pkt**



8. Ankieta ewaluacyjna

Lp.	Pytanie do ucznia	Tak	Raczej tak	Trudno powiedzieć	Nie	Zdecydowanie nie
1	Czy zajęcia były dla Ciebie ciekawe?					
2	Czy znałeś wcześniej treść twierdzenia Talesa?					
3	Czy wiedziałeś, że aparat fotograficzny ma ogniskową?					
4	Czy praktyczne zastosowanie poznanego w czasie zajęć twierdzenia było interesujące?					
5	Czy lubisz pracować w grupie?					
6	Czy łatwiej zrozumieć prawa i twierdzenia, gdy widzimy ich zastosowanie?					

9. Karta samooceny ucznia

1. Wykonałem(łam) doświadczenie 1:	TAK NIE
2. Wykonałem(łam) doświadczenie 2:	TAK NIE
3. Wykonałem(łam) doświadczenie 3:	TAK NIE
4. Pracowałem(łam) w grupie:	TAK NIE
5. Często korzystałem(łam) z pomocy nauczyciela:	TAK NIE



50.

WYKAŻ EKSPERYMENTALNIE, W JAKI SPOSÓB ŚREDNICA NACZYŃ WPŁYWA NA TRANSPORT WODY W TKANCE ROŚLIN NACZYNIOWYCH.

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
Fizyka	Właściwości materii Uczeń: ◆ opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego na wybranym przykładzie ◆ opisuje przebieg i wynik przeprowadzanego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczenia ◆ wyodrębnia zjawisko z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia ◆ planuje doświadczenie lub pomiar, wybiera właściwe narzędzia pomiaru
Chemia	Woda i roztwory wodne Uczeń: ◆ opisuje budowę cząsteczki wody
Biologia	Związki chemiczne budujące organizmy oraz pozyskiwanie i wykorzystywanie energii Uczeń: ◆ przedstawia znaczenie wody dla funkcjonowania organizmów ◆ 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: ◆ wskazuje cechy adaptacyjne w budowie tkanek roślinnych do pełnienia określonych funkcji

2. Kształcone kompetencje

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



3. Cele zajęć blokowych

- ◆ poznanie zjawisk adhezji i kohezji cząsteczek wody i ich znaczenia w przewodzeniu wody u roślin,
- ◆ planowanie, przeprowadzanie doświadczenia i interpretacja jego wyników,
- ◆ posługiwanie się sprzętem laboratoryjnym,
- ◆ analiza i selekcja podanych informacji, wykorzystanie wiedzy do rozwiązania problemu.

4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ◆ opisuje znaczenie wody dla funkcjonowania roślin,
- ◆ wykorzystuje wyniki doświadczenia do opisu mechanizmu transportu wody w roślinie,
- ◆ planuje i przeprowadza doświadczenie, interpretuje wyniki doświadczenia.

5. Uwagi

Rozwiązania zadań do wykonania przez grupę w trakcie zajęć:

1. Obliczcie, ile cm^3 wody wyparowuje roślina (dorosłe drzewo liściaste, np. brzoza) w ciągu dnia wiedząc, że w ciągu 1 roku drzewo wyparowuje ok. = 51 100 litrów → **ok. 140 000 cm^3** .
2. Skorzystajcie z wyniku z zadania 1 i obliczcie, ile dni trzeba byłoby zbierać skroploną wodę, wyparowaną przez las rosnący na powierzchni 10 ha o zagęszczeniu drzew 0,2 szt/ m^2 , aby można było napęłnić wodą 1 basen olimpijski. Wymiary basenu olimpijskiego to: długość 50m, szerokość 25m, głębokość 1,83 m.
→ 10 ha = 100 000 m^2 , ilość drzew = 100 000 m^2 – **20000 szt.**,
20 000 x 140 litrów = 2800 000 litrów = 2800 m^3 , objętość basenu = 50 m x 25 m x 1,83 m =
= **2287,5 m^3** , 2287,5 m^3 /2800 m^3 = **0,8 niecały 1 dzień**

Odpowiedzi na pytania dla każdego ucznia przed rozpoczęciem zajęć:

1. Do jakich procesów w komórce roślina potrzebuje wody? Zapisz równanie reakcji dla najważniejszego procesu.
90% żywej komórki to woda
Fotosynteza ($6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{CHLOROFIL, ENERGIA SŁONECZNA}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2$)
transport substancji w komórce
transport rozpuszczonych w wodzie substancji do i z komórki
wzrost komórki
2. Jaki organ służy roślinie do pobierania wody z gleby? Korzeń
3. Na jaką maksymalną wysokość roślina musi transportować wodę?
95 metrów (inne źródła:) 115.61 – sekwoja wiecznie zielona (ang. redwood) w Parku Narodowym Redwood USA
<http://www.wykop.pl/ramka/247450/najwyzsze-drzewo-swiata-na-zdjeciach-niesamowite/>



4. Do czego służą aparaty szparkowe?
Transpiracja, wymiana gazowa
5. Jakie znaczenie ma transpiracja wody z powierzchni roślin dla mikroklimatu okolicy?
zwiększenie wilgotności powietrza, powstawanie chmur, opady w postaci deszczu

Ocena wkładu pracy poszczególnych uczniów w efekt końcowy:

Po zakończeniu zajęć należy obliczyć średnią ocenę wkładu pracy członków zespołu i podać ją uczniom. Wyniki omówić, podkreślając wagę pracy pojedynczych osób w końcowy efekt.

6. Literatura uzupełniająca

Legocka A, Ratajczak W. (red.) *Ćwiczenia z fizjologii roślin*, Wydanie V, Wydawnictwo naukowe UAM, Poznań,

<http://www.dnatube.com/video/1873/Cohesion-Transport>.

Animacja tłumacząca mechanizm pobierania wody przez roślinę. Tłumaczenia z języka angielskiego: „Rośliny transportują wodę i sole mineralne z korzeni do liści poprzez tkankę przewodzącą zwaną ksylem [drewno]. Są to martwe, puste komórki połączone ze sobą, tworząc długie, ciągnące się rurki. Ze względu na to, że cząsteczki wody są słabo naładowane elektrycznie, przyciągają się. To naturalne przyciąganie, zwane kohezją, łączy cząsteczki w długie, ciągnące się łańcuchy. W liściach woda ucieka z drewna i wyparowuje poprzez mikroskopijne otworki na powierzchni liścia, zwane szparkami. Kiedy każda z cząsteczek uwalnia się, pociąga za sobą następną, która zajmuje jej miejsce. To podciśnienie rozciąga się na całej długości aż do korzenia. Tu [w korzeniu] wznoszący się łańcuch cząsteczek pozwala wodzie i minerałom wnikać do wnętrza przez włosniki.”

<http://www.google.pl/search?q=do%9Cwiadczenie+transpiracja&hl=pl&client=firefox-a&hs=5y2&rls=org.mozilla:pl:official&prmd=fd&ei=WibxTKmZJobvsgaLq8X8Cg&start=10&sa=N>
– prezentacja o gospodarce wody w roślinie,

<http://www.youtube.com/watch?v=w6f2BiFiXiM&feature=related>

3:00 – o transporcie wody w roślinie na duże wysokości – narracja D. Attenborough wersja po angielsku,

<http://www.youtube.com/watch?v=J1PqUB7Tu3Y&feature=related>

6:38 – wzrost korzenia i wyjaśnienie transportu wody w roślinie w narracji by Davida Attenborough (wersja rozbudowana, po angielsku),

http://www.wersus.com.pl/2006%20obrazki/botanika/cz1/Tkanki_roslinne_stale_Tkanka_przewodzaca.jpg – tablica z rycinami przedstawiającymi tkanki przewodzące.

7. Przykładowe rozwiązanie nr 1

Wykaz pomocy dydaktycznych

Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk
1	przezroczyste, najlepiej szklane, rurki o różnej średnicy: pipeta lub korpus długopisu, pusty wkład do długopisu, fragment rurki do poziomowania, rurka do picia, rurki używane w akwarystyce	5
2	naczynie na wodę	1
3	barwnik spożywczy/tusz/atrament	kilka kropli
4	cienki drut	1 m
5	stojak na papierowe ręczniki / statyw	2
6	marker	1
7	olej roślinny	1 szklanka
8	plastelina	1
9	świeża, ulistniona gałązka rośliny	1

2. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
1	Za pomocą drutu i stojaków na papierowe ręczniki konstruujemy stojak na rurki.	Kilka dni przed zajęciami uczniowie otrzymują Kartę pracy: część 1 Użyteczne informacje przed rozpoczęciem doświadczenia oraz część 2 <u>Pytania dla każdego ucznia przed rozpoczęciem zajęć,</u> jako pomoc w zaplanowaniu doświadczenia – można zebrać karty do oceny.	10
2	Umieszczamy rurki w naczyniu z zabarwioną wodą.	rys.1	10
3	Obserwujemy poziom wody w rurkach i zaznaczamy go na rurkach za pomocą markera.	Nauczyciel zwraca uwagę na menisk.	10

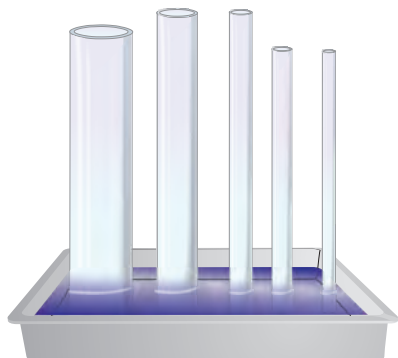


CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

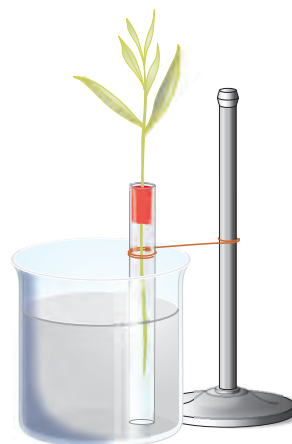
Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
4	Wyciągamy wnioski z doświadczenia: im cieńsza rurka, tym wyższy słup wody; im cieńsza rurka, tym łatwiej transportować wodę do góry..., zapisujemy w karcie pracy.	Rozdać karty pracy część 3.	20
5	Uogólniamy wnioski: cienkie rurki pozwalają roślinom transport wody na duże wysokości; cienkie rurki pozwalają łatwiej (zużyć mniej energii) transportować wodę, zapis w karcie pracy.		10
6	Wybieramy najcieńszą rurkę, mocujemy za pomocą plasteliny gałązkę rośliny w rurce, napełniamy rurkę przegotowaną wodą (aby nie był pęcherzyków powietrza), trzymając palcem odwracamy rurkę roślinką do góry, wkładamy do naczynia z wodą i puszczaemy palec, montujemy rurkę na statywie, nalewamy na powierzchnię wody w naczyniu olej roślinny, dokładnie zaznaczamy markerem poziom wody w naczyniu – pozostawiamy do obserwacji po kilkunastu dniach.	rys. 2. Ta część ćwiczenia wymaga pozostawienia zestawu do obserwacji po kilkunastu dniach.	10
7	Wykonanie zadań.	Karta pracy część 4.	10
8	Podsumowanie: oglądanie filmu o mechanizmie przewodzenia wody przez rośliny lub pogadanka.	Polecane: „Prywatne życie roślin” D. Attenborough.	10
9	Obserwacje wyników doświadczenia, zapis w karcie pracy: <u>Zadania do wykonania po przeprowadzeniu doświadczenia.</u>	Karta pracy część 5.	30
Całkowity czas trwania bloku			90 + 30 po kilkunastu dniach



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



Rys. 1



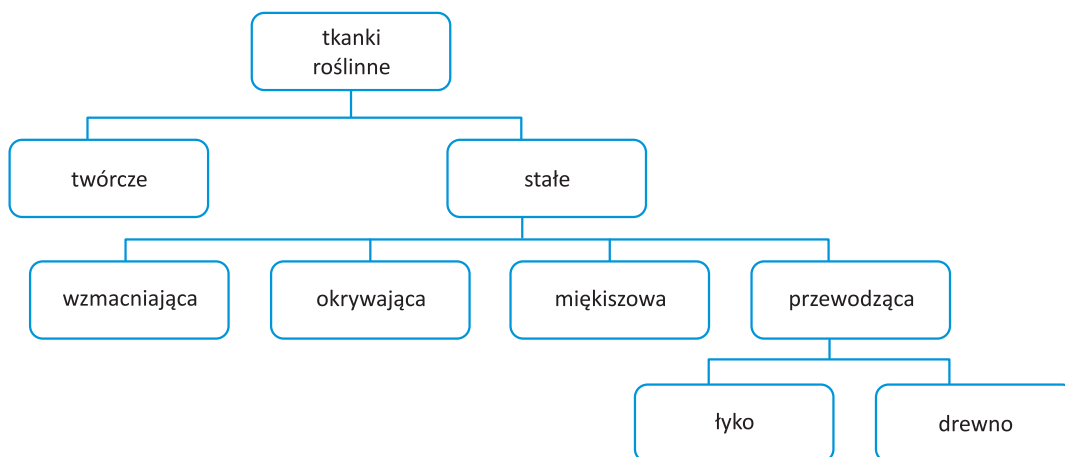
Rys. 2



Karta pracy ucznia

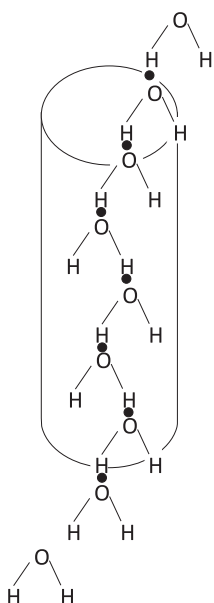
Wykaż eksperymentalnie, w jaki sposób średnica naczyń wpływa na transport wody w tkance roślin naczyniowych.

Użyteczne informacje przed rozpoczęciem doświadczenia:



Rośliny naczyniowe to paprociowe, skrzypowe, widłakowe i nasienne. Cechą charakterystyczną tych roślin jest wykształcenie tkanki, przewodzącej wodę.

Naczynia wyglądają jak puste w środku rury, zbudowane z ułożonych jedna za drugą komórek pozbawionych ścian poprzecznych. Posiadają zgrubienia, aby się nie załamały, a woda swobodnie przez nie przepływała.



TRANSPIRACJA = PAROWANIE Z POWIERZCHNI LIŚCIA

SIŁY SPÓJNOŚCI CZĄSTECZEK WODY (KOHEZJI) UTRZYMUJĄ CZĄSTECZKI WODY RAZEM

SIŁY PRZYLEGANIA (ADHEZJI) POWODUJĄ PRZYLEGANIE CZĄSTECZEK WODY DO ŚCIAN KOMÓRKOWYCH NACZYŃ

PRZENIKANIE WODY DO KOMÓREK KORZENIA DZIĘKI OSMOZIE



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Pytania dla każdego ucznia przed rozpoczęciem zajęć:

.....
(imię i nazwisko ucznia)

1. Do jakich procesów w komórce roślina potrzebuje wody? Zapisz równanie reakcji dla najważniejszego procesu.

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

2. Jaki organ służy roślinie do pobierania wody z gleby?

.....
.....

3. Na jaką maksymalną wysokość roślina musi transportować wodę? Wyobraź sobie lasy tropikalne.

.....
.....

8. Do czego służą aparaty szparkowe?

◆
◆
◆

9. Jakie znaczenie dla mikroklimatu okolicy ma transpiracja wody z powierzchni roślin?

◆
◆
◆
◆



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Imiona i nazwiska uczniów pracujących w grupie nad problemem badawczym:

.....

Problem badawczy: **W jaki sposób średnica naczyń wpływa na transport wody w tkance roślin naczyniowych?**

Hipoteza:

Schemat zestawu doświadczalnego z opisem:

Wyniki:

Wnioski

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Zadania do rozwiązania przez grupę w trakcie zajęć:

.....
(imiona i nazwiska uczniów)

1. Obliczcie, ile cm^3 wody wyparowuje roślina (dorosłe drzewo liściaste, np. brzoza) w ciągu dnia wiedząc, że w ciągu 1 roku drzewo wyparowuje ok. = 51 100 litrów.
2. Skorzystajcie z wyniku z zadania 1 i obliczcie, ile dni trzeba byłoby zbierać skroploną parę wodną wyparowaną przez las rosnący na powierzchni 10 ha o zagęszczeniu drzew 0,2 szt/ m^2 , aby można było napęlić wodą 1 basen olimpijski. Wymiary basenu olimpijskiego to: długość 50 m, szerokość 25 m, głębokość 1,83 m.

Zadania do wykonania po przeprowadzeniu doświadczenia:

1. Skalkulujcie koszty wykonania eksperymentu:

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
1	przezroczyste szklane rurki o różnej średnicy	5		
2	naczynie na wodę	2		
3	barwnik spożywczy/tusz/atrament	kilka kropli		
4	cienki drut	1 m		
5	stojak na papierowe ręczniki	2		
6	marker	2		
7	olej roślinny	1 szklanka		
Suma kosztów				

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

2. Oszacujcie koszty pracy:

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobogodziny pracy (zł)	Koszt
1	Konstrukcja stojaka.				15	
2	Wykonanie doświadczenia.				15	
3	Wyciągnięcie wniosków.				15	
Suma:						

3. Oceńcie pracę członków grupy

Rozetnijcie kartkę zgodnie z oznaczeniem i indywidualnie (każdy na swojej kartce, zgodnie ze swoimi obserwacjami), oceńcie zaangażowanie poszczególnych osób w pracę zespołu.



Skala oceny:

nie pracował → 1, 2, 3, 4, 5 ← pracował doskonale

ja:

(imię i nazwisko)

osoba 1:

(imię i nazwisko)

osoba 2:

(imię i nazwisko)

osoba 3:

(imię i nazwisko)

osoba 4:

(imię i nazwisko)

osoba 5:

(imię i nazwisko)

osoba 6:

(imię i nazwisko)

Skala oceny:

nie pracował → 1, 2, 3, 4, 5 ← pracował doskonale

ja:

(imię i nazwisko)

osoba 1:

(imię i nazwisko)

osoba 2:

(imię i nazwisko)

osoba 3:

(imię i nazwisko)

osoba 4:

(imię i nazwisko)

osoba 5:

(imię i nazwisko)

osoba 6:

(imię i nazwisko)

Skala oceny:

nie pracował → 1, 2, 3, 4, 5 ← pracował doskonale

ja:

(imię i nazwisko)

osoba 1:

(imię i nazwisko)

osoba 2:

(imię i nazwisko)

osoba 3:

(imię i nazwisko)

osoba 4:

(imię i nazwisko)

osoba 5:

(imię i nazwisko)

osoba 6:

(imię i nazwisko)

8. Przykładowe rozwiązanie nr 2

Wykaz pomocy dydaktycznych

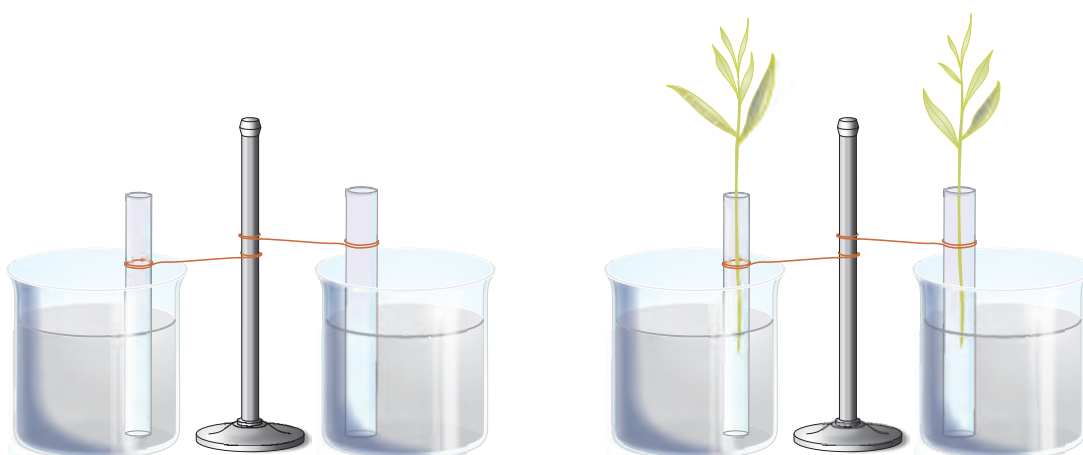
Lp.	Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu	Ilość sztuk
1	rurka szklana cienka średnica ok. 0,2 cm	2
2	rurka szklana gruba średnica ok. 0,6 cm	2
3	statyw / statyw zbudowany ze: stojaka na papierowe ręczniki, drut	2
4	naczynie na wodę	4
5	świeża ulistniona gałązka rośliny	1
6	olej roślinny	1 szklanka
7	kawałek gąbki np. do układania bukietów	2
8	plastelina	2 wałeczki

2. Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym

Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
1	Przygotowanie zestawu do doświadczenia: montaż statywów.	Kilka dni przed zajęciami uczniowie otrzymują Kartę pracy: część 1 Użyteczne informacje przed rozpoczęciem doświadczenia oraz część 2 <u>Pytania dla każdego ucznia przed rozpoczęciem zajęć.</u> jako pomoc w zaplanowaniu doświadczenia – można zebrać karty do oceny rys. 1	30
2	Umieszczenie w rurce kawałka gąbki, odwrócenie rurki, napełnienie rurki przegotowaną wodą (nie może być powietrza), zatkanie palcem, odwrócenie rurki, włożenie rurki do naczynia z wodą, zdjęcie palca, zalanie powierzchni wody w naczyniu z olejem.	rys. 2	13
3	Powtórzenie czynności z pkt. 2 z grubszą rurką.	rys. 2	10

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

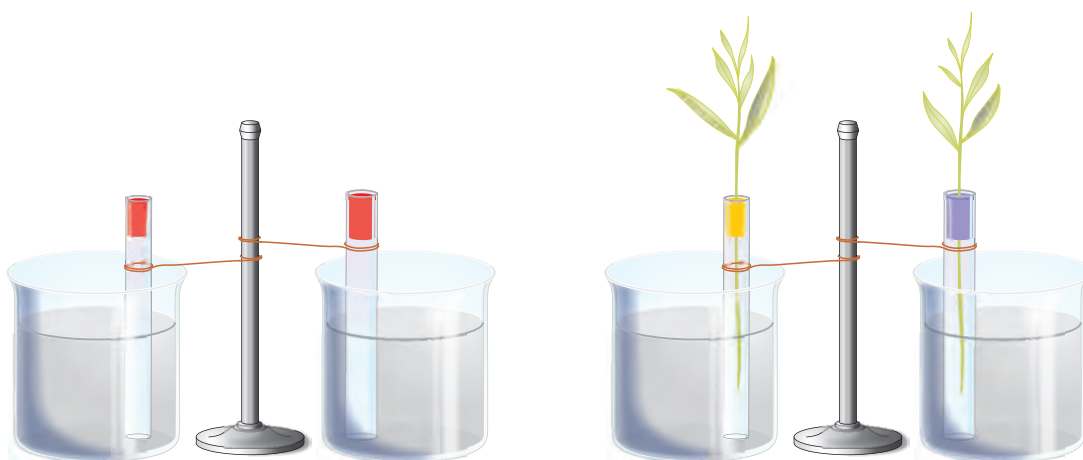
Lp.	Opis kolejnych działań	Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)	Czas trwania w min
4	Umieszczenie w cienkiej rurce gałązki, uszczelnienie przestrzeni wokół gałązki np. plasteliną, odwrócenie rurki, napełnienie rurki przygotowaną wodą (nie może być powietrza), zatkanie palcem, odwrócenie rurki, włożenie rurki do naczynia z wodą, zdjęcie palca z otworu, zalanie powierzchni w naczyniu z olejem.	rys. 2	13
5	Powtórzenie czynności z pkt. 4 z grubszą rurką.	rys. 2	10
6	Zaznaczenie markerem poziomów wody w każdej rurce.		2
7	Rozwiązanie zadań i karty pracy: hipoteza, rysunek schematu (bez wyników i wniosków). <u>Zadania do rozwiązania przez grupę w trakcie zajęć.</u>		12
8	Po min. 10 dniach obserwacja wyników doświadczenia i sformułowanie wniosków, zapis w karcie pracy.		30
Całkowity czas trwania bloku			90 + 30 po min. 10 dniach



Rys. 1



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



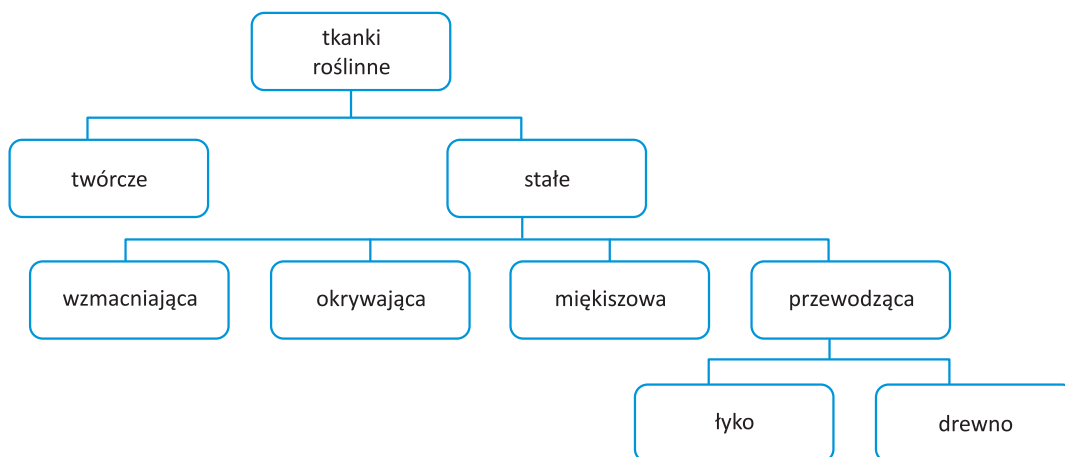
Rys. 2



Karta pracy ucznia

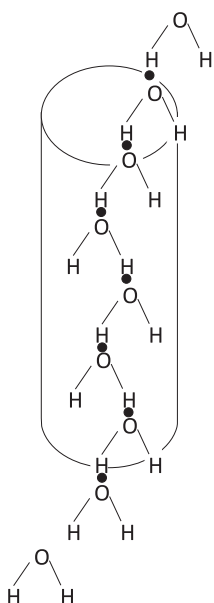
Wykaż eksperymentalnie, w jaki sposób średnica naczyń wpływa na transport wody w tkance roślin naczyniowych.

Użyteczne informacje przed rozpoczęciem doświadczenia:



Rośliny naczyniowe to paprociowe, skrzypowe, widłakowe i nasienne. Cechą charakterystyczną tych roślin jest wykształcenie tkanki przewodzącej wodę.

Naczynia wyglądają jak puste w środku rury, zbudowane z ułożonych jedna za drugą komórek pozbawionych ścian poprzecznych. Posiadają grubienia, aby się nie załamały, a woda swobodnie przez nie przepływała.



TRANSPIRACJA = PAROWANIE Z POWIERZCHNI LIŚCIA

SIŁY SPÓJNOŚCI CZĄSTECZEK WODY (KOHEZJI) UTRZYMUJĄ CZĄSTECZKI WODY RAZEM

SIŁY PRZYLEGANIA (ADHEZJI) POWODUJĄ PRZYLEGANIE CZĄSTECZEK WODY DO ŚCIAN KOMÓRKOWYCH NACZYŃ

PRZENIKANIE WODY DO KOMÓREK KORZENIA DZIĘKI OSMOZIE



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Pytania dla każdego ucznia przed rozpoczęciem zajęć:

.....
(imię i nazwisko ucznia)

1. Do jakich procesów w komórce roślina potrzebuje wody? Zapisz równanie reakcji dla najważniejszego procesu.

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

2. Jaki organ służy roślinie do pobierania wody z gleby?

.....
.....

3. Na jaką maksymalną wysokość roślina musi transportować wodę? Wyobraź sobie lasy tropikalne.

.....
.....

8. Do czego służą aparaty szparkowe?

◆
◆
◆

9. Jakie znaczenie dla mikroklimatu okolicy ma transpiracja wody z powierzchni roślin?

◆
◆
◆
◆



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Imiona i nazwiska uczniów pracujących w grupie nad problemem badawczym:

.....

Problem badawczy: **W jaki sposób średnica naczyń wpływa na transport wody w tkance roślin naczyniowych?**

Hipoteza:

Schemat zestawu doświadczalnego z opisem:

Wyniki:

Wnioski

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

Zadania do rozwiązania przez grupę w trakcie zajęć:

.....
(imiona i nazwiska uczniów)

1. Obliczcie, ile cm^3 wody wyparowuje roślina (dorosłe drzewo liściaste, np. brzoza) w ciągu dnia wiedząc, że w ciągu 1 roku drzewo wyparowuje ok. = 51 100 litrów.
2. Skorzystajcie z wyniku z zadania 1 i obliczcie, ile dni trzeba byłoby zbierać skroploną parę wodną wyparowaną przez las rosnący na powierzchni 10 ha o zagęszczeniu drzew 0,2 szt/ m^2 , aby można było napęlić wodą 1 basen olimpijski. Wymiary basenu olimpijskiego to: długość 50 m, szerokość 25 m, głębokość 1,83 m.

Zadania do wykonania po przeprowadzeniu doświadczenia:

1. Skalkulujcie koszty wykonania eksperymentu:

Lp.	Pomoc dydaktyczna	Ilość sztuk	Cena jednostkowa	Cena łączna
1	rurka cienka średnica ok. 0,2 cm			
2	rurka gruba średnica ok. 0,6 cm			
3	statyw /statyw zbudowany ze: stojaka na papierowe ręczniki, drutu			
4	naczynie na wodę			
5	gałązka rośliny			
6	olej roślinny			
7	kawałek gąbki np. do układania bukietów			
Suma kosztów				

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

2. Oszacujcie koszty pracy:

Lp.	Zadanie	Czas wykonania (h)	Liczba osób	Łącznie osobogodzin pracy	Cena osobo-godziny pracy (zł)	Koszt
1	Montaż statywów.				15	
2	Przygotowanie zestawu doświadczalnego.				15	
3	Wykonanie doświadczenia.					
4	Wyciągnięcie wniosków.					
Suma:						

3. Oceńcie pracę członków grupy

Rozetnijcie kartkę zgodnie z oznaczeniem i indywidualnie (każdy na swojej kartce, zgodnie ze swoimi obserwacjami), oceńcie zaangażowanie poszczególnych osób w pracę zespołu.

Skala oceny:

nie pracował → 1, 2, 3, 4, 5 ← pracował doskonale

ja:

(imię i nazwisko)

osoba 1:

(imię i nazwisko)

osoba 2:

(imię i nazwisko)

osoba 3:

(imię i nazwisko)

osoba 4:

(imię i nazwisko)

osoba 5:

(imię i nazwisko)

osoba 6:

(imię i nazwisko)



Skala oceny:

nie pracował → 1, 2, 3, 4, 5 ← pracował doskonale

ja:

(imię i nazwisko)

osoba 1:

(imię i nazwisko)

osoba 2:

(imię i nazwisko)

osoba 3:

(imię i nazwisko)

osoba 4:

(imię i nazwisko)

osoba 5:

(imię i nazwisko)

osoba 6:

(imię i nazwisko)



9. Ankieta ewaluacyjna zajęć

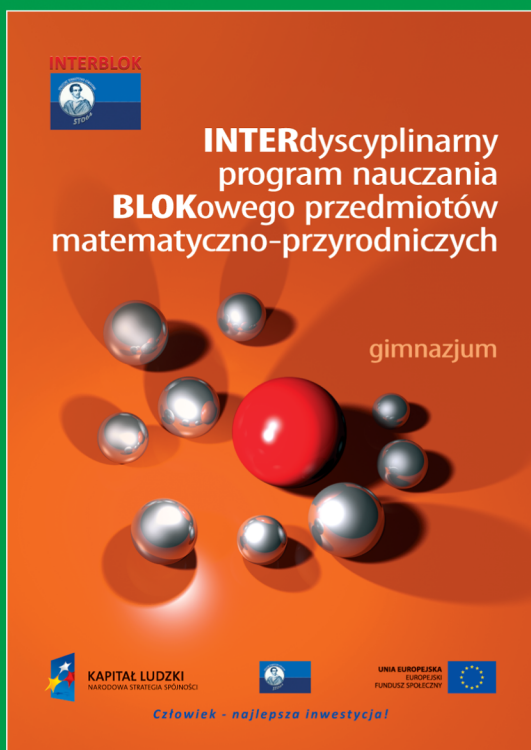
Uzupełnij:

- ◆ W czasie zajęć poznałem
(wymień 3 najważniejsze)
- ◆ Umiem
(wymień 4 czynności wg Ciebie najważniejsze)

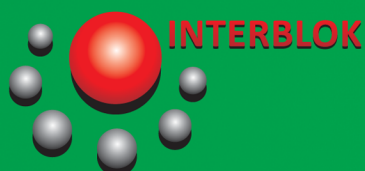
10. Karta samooceny ucznia

Kartę samooceny ucznia stanowią ankiety z karty pracy ucznia pkt 3. „Oceńcie pracę członków grupy”.





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 978-83-7267-552-1

