



I. RUCH PROSTOLINIOWY I SIŁY.

Uczeń:

1) Posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu; przelicza jednostki prędkości.

Ćwiczenie 5 - Porównywanie dróg i przemieszczeń ciała podczas ruchu.

- Praca w zespołach dwuosobowych (lub trzynosobowych w zależności od rodzaju ławki).
- Czas wykonania ćwiczenia -15 min.
- Praca z kartami pracy.
- Po zakończeniu pracy grupy wymieniają się kartami pracy i dokonują oceny rozwiązań zgodnie z punktacją zaproponowaną przez nauczyciela na kartach pracy.
- Nauczyciel prezentuje rozwiązania za pomocą rzutnika na ekranie.
- Grupy otrzymują oceny zgodnie ze skalą ocen przygotowaną przez nauczyciela.

KARTA PRACY

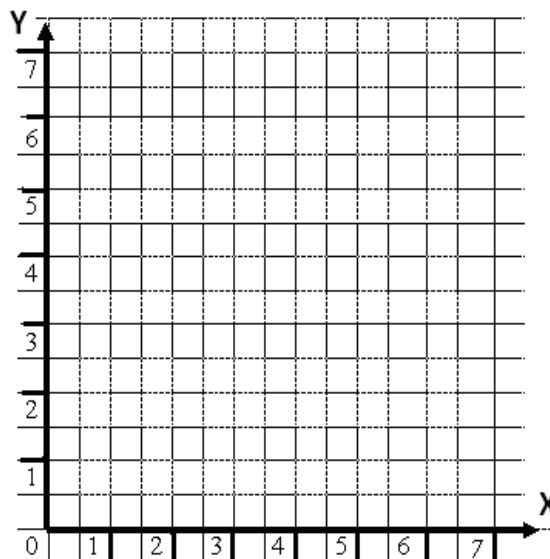
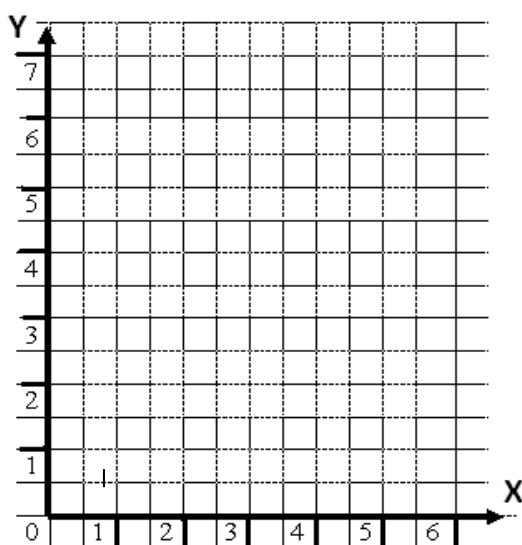
Tabelki przedstawiają współrzędne położenia dwóch monet poruszających się po powierzchni stołu podczas gry w cymbergaja.

Moneta 1		
położenie	X (cm)	Y (cm)
A	1	2
B	4	1
C	6	4
D	5	7
E	2	6
F	1	5

Moneta 2		
położenie	X (cm)	Y (cm)
A	2	1
B	3	2
C	4	3
D	5	4
E	6	5
F	7	6



a) Przedstaw w oddzielnych układach współrzędnych położenia monet 1 i 2



b) Uzupełnij zdania:

Ze względu na tor moneta 1 pomiędzy punktami A i F porusza się ruchem a moneta 2 ruchem

c) Zmierz drogi przebyte przez monety. Przyjmij, że 1cm na wykresie odpowiada 10cm w rzeczywistości.

$S_1 =$

$S_2 =$

d) Na sporządzonych przez Ciebie wykresach dorysuj wektory przemieszczenia ciał i określ ich kierunki, zwroty i wartości.

Moneta 1

Moneta 2

kierunek

kierunek

zwrot

zwrot

wartość

wartość

e) Porównaj wartość przemieszczenia $\overrightarrow{AF}$ z drogą s dla każdej z monet stosując znaki: =, < lub >.

.....



Ćwiczenie 6 - Rozpoznawanie ruchów i spoczynku we wskazanych przykładach.

- Praca indywidualna ucznia.
- Czas wykonania ćwiczenia -2 min.
- Praca z kartami pracy.
- Po upływie przeznaczonego czasu uczeń, który jako pierwszy zgłosił zakończenie pracy odczytuje poprawne rozwiązanie.
- Uczeń, który jako pierwszy rozwiązał zadanie dostaje plusa za aktywność.

KARTY PRACY

GR I

Dwa samochody jadą sąsiednimi pasami autostrady z jednakową szybkością. Określ czy są w ruchu czy w spoczynku względem:

Podkreśl właściwą odpowiedź.

A. siebie	RUCH SPOCZYNEK
B. mijanych budynków	RUCH SPOCZYNEK
C. motocykla wyprzedzającego ich trzecim pasem ruchu	RUCH SPOCZYNEK
D. swoich pasażerów	RUCH SPOCZYNEK
E. samochodu jadącego z tą samą szybkością, ale częścią autostrady przeznaczoną do ruchu w kierunku przeciwnym	RUCH SPOCZYNEK



KARTA PRACY

GR II

Rowerzysta jedzie wzdłuż ścieżki rowerowej. Odpowiedz na pytania-tak lub nie.

1. Czy kierownica roweru jest w ruchu względem ścieżki rowerowej?
2. Czy kierownica roweru jest w ruchu względem rąk rowerzysty?
3. Czy rowerzysta jest w ruchu względem roweru?
4. Czy rowerzysta jest w ruchu względem mijanych drzew?
5. Czy drzewa są w ruchu względem jadącego rowerzysty?

KARTA PRACY

GR III

Zadanie:

Wskaż ciało względem, którego znajdujesz się w ruchu, gdy

Lecisz samolotem	skrzydło samolotu
	wieża kontroli lotów
Siedzisz na przystanku autobusowym	rosnące za przystankiem drzewo
	przelatujący ptak
Huśtasz się na huśtawce	trawnik na którym stoi huśtawka
	siodełka huśtawki
Jedziesz na rowerze	idący w przeciwną stronę turysta
	plecak umocowany na bagażniku



Uczeń:

2) Odczytuje prędkość i przebytą odległość z wykresów zależności drogi i prędkości od czasu oraz rysuje te wykresy na podstawie opisu słownego.

Ćwiczenie 5 - Odczytywanie informacji z wykresu zależności położenia od czasu.

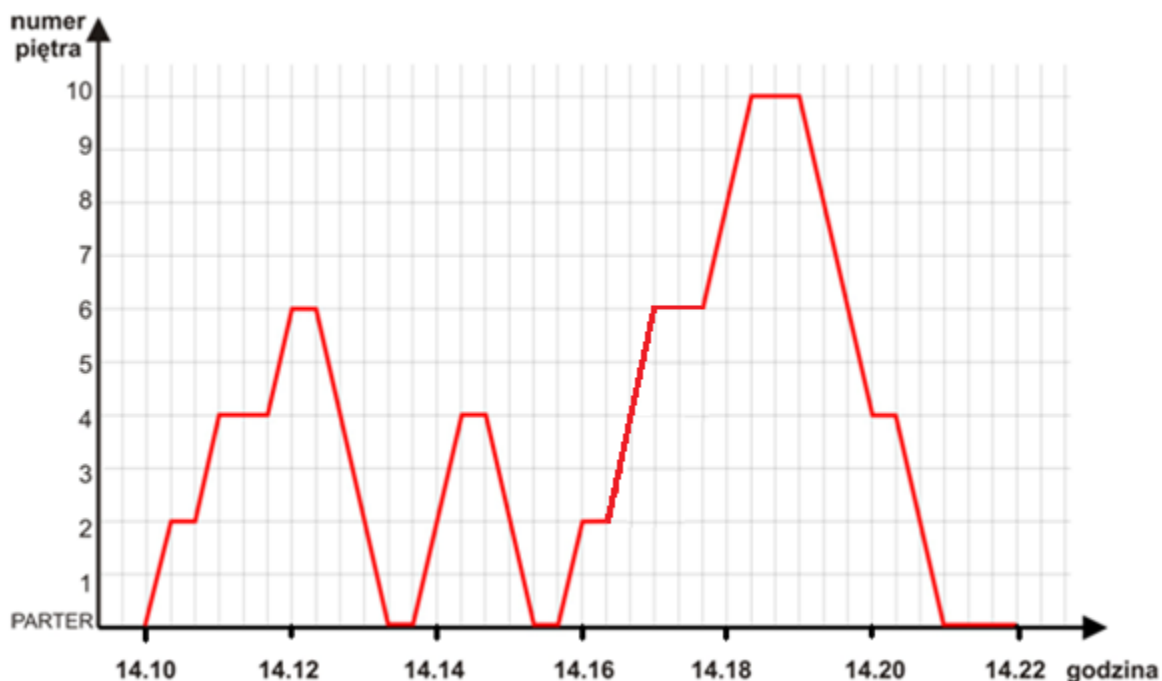
- a) Praca w zespołach dwuosobowych (lub trzyosobowych w zależności od rodzaju ławki).
- b) Czas wykonania ćwiczenia -7 min.
- c) Praca z kartami pracy.
- d) Po zakończeniu pracy grupy wymieniają się kartami pracy i dokonują oceny rozwiązań zgodnie z punktacją zaproponowaną przez nauczyciela.
- e) Nauczyciel prezentuje rozwiązania za pomocą rzutnika na ekranie.
- f) Grupy otrzymują oceny zgodnie ze skalą ocen przygotowaną przez nauczyciela.

KARTA PRACY

Zadanie

Dominik mieszka w dziesięciopiętrowym bloku z windą. Ruch windy w ciągu 12 minut przedstawiono na zamieszczonym wykresie.

Korzystając z tego wykresu odpowiedz na pytania.





Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

1. Jakiemu przedziałowi czasu odpowiada najmniejsza działka na osi czasu ?
2. Ile razy winda zatrzymywała się na czwartym piętrze?
3. Jak długo w czasie 12 minut winda stała na parterze?
4. O której godzinie winda dojechała na dziesiąte piętro na którym mieszkał Dominik?
.....
5. Winda ruszyła z parteru na dziesiąte piętro 15 minut i 40 sekund po godzinie 14. Ile czasu trwałby ruch windy z parteru na dziesiąte piętro gdyby winda nie zatrzymywała się po drodze?

Uczeń:

3) Podaje przykłady sił i rozpoznaje je w różnych sytuacjach praktycznych.

Ćwiczenie 6 - Określanie cech sił na podstawie graficznego obrazu.

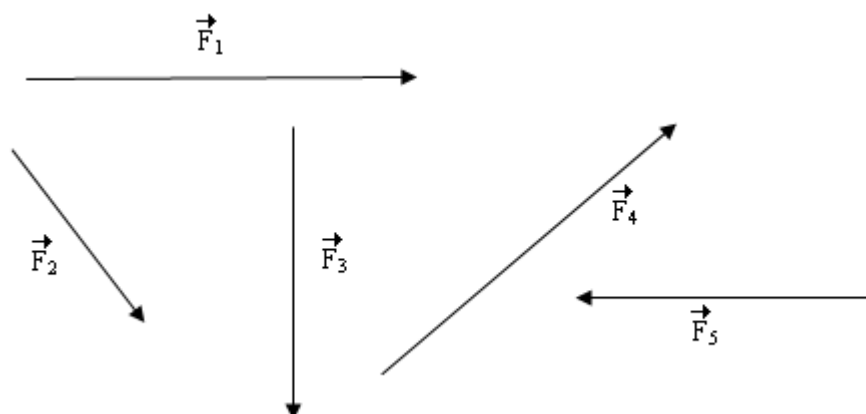
- a) Praca indywidualna ucznia.
- b) Czas wykonania ćwiczenia -2 min.
- c) Praca z kartami pracy.
- d) Po upływie przeznaczonego czasu uczniowie chętni odczytują cechy kolejnych sił.
- e) Nauczyciel wyświetla rozwiązania za pomocą rzutnika.
- f) Uczeń, który jako pierwszy rozwiązał zadanie dostaje stopień za aktywność.

KARTA PRACY

Zadanie 1.

Określ i wpisz do tabelki cechy sił przedstawionych poniżej.

Przyjmij, że 1cm odpowiada 5N.



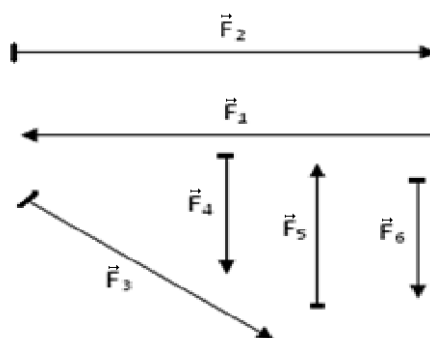


	kierunek	zwrot	wartość
$\vec{F}_1$			
$\vec{F}_2$			
$\vec{F}_3$			
$\vec{F}_4$			
$\vec{F}_5$			

Zadanie 2.

Na przedstawionych obok rysunkach
odszukaj pary sił które mają :

- takie same kierunki działania
- takie same zwroty
- przeciwne zwroty
- takie same wartości



Uczeń:

4) Opisuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki Newton.

Ćwiczenie 1 – Doświadczenia pokazowe demonstrujące bezwładność ciał: moneta nad szklanką, kulka na wózku wprowadzonym w ruch i zatrzymywanym, itp.

- a) Doświadczenie pokazowe.
- b) Czas wykonania ćwiczenia 10 min.
- c) Nauczyciel montuje zestaw doświadczalny i prezentuje wspólnie z uczniem doświadczenie.

Niezbędne przedmioty i materiały

Równia pochyła, wózek, drewniane klocki, gumki recepturki.

Przebieg ćwiczenia

- Na wózku stawiamy klocek na jego boku, o najmniejszej powierzchni.
- Wózek ustawiamy na górze równi pochyłej i delikatnie puszczamy. Obserwujemy zachowanie klocka.





Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- Na dole, w poprzek równi ustawiamy drugi klocek przeszkodę.
- Ponownie puszczamy wózek z klockiem ze szczytu równi i obserwujemy zachowanie klocka.
- Przymocowujemy klocek do wózka przy pomocy gumek recepturek i powtarzamy doświadczenie ze zderzeniem z przeszkodą.

Obserwacje

Jak zachowuje się klocek, który spokojnie zjeżdża z równi?

.....

.....

.....

Jak zachowuje się klocek w chwili zderzenia z przeszkodą?

.....

.....

.....

Z jakim zjawiskiem masz do czynienia w tym doświadczeniu?

.....

.....

.....

Jaką rolę pełnią gumki, które przytrzymują klocek?

.....

.....

.....

Gdzie znajduje zastosowanie taki wynik obserwacji?

.....

.....

.....



Ćwiczenie 3 - Rozwiązywanie zadań problemowych do wyjaśnienia, których niezbędna jest znajomość pierwszej zasady dynamiki Newtona.

- Praca w grupach (4-5 osobowych).
- Czas wykonania ćwiczenia - 2 min. dla grupy.
- Praca z kartami pracy.
- Po upływie czasu przeznaczanego na pracę lider grupy prezentuje rozwiązania zadań.
- Nauczyciel prezentuje rozwiązania za pomocą rzutnika.
- Grupy, które poprawnie rozwiązały zadania otrzymują plus.

KARTA PRACY

Gr. I

Zadanie.

Samochód o masie 1000kg porusza się ze stałą wartością prędkości 60 km/h. Jaka jest wartość wypadkowej siły działającej na samochód? Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....

.....

KARTA PRACY UCZNIA

Gr. II

Zadanie.

Jak zachowują się pasażerowie gwałtownie ruszającego do przodu samochodu osobowego? Nazwij występujące w tej sytuacji zjawisko. Wyjaśnij zachowanie się pasażerów.

.....

.....

.....

KARTA PRACY UCZNIA

Gr. III

Zadanie.

Na wózku postawiono wiadro napełnione wodą. Co się stanie z wodą, gdy wózek ostro zahamuje? Co się stanie, gdy wózek przyspieszy? Wyjaśnij zachowanie się wody. Wykonaj



odpowiednie rysunki.

.....

.....

.....

KARTA PRACY

Gr. IV

Zadanie.

Wyjaśnij dlaczego samochód osobowy w krótszym czasie osiąga szybkość 100km/h niż samochód ciężarowy?

.....

.....

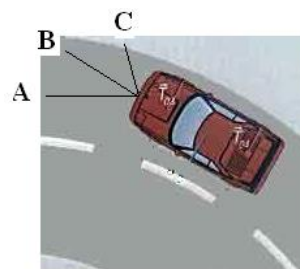
.....

KARTA PRACY

Gr. V

Zadanie.

Wzdłuż, którego toru ruchu pojedzie samochód, który na zakręcie nie zachował odpowiedniej szybkości?



.....

.....

.....

Ćwiczenie 5 - Badanie ruchu pęcherzyka powietrza w szklanej rurce wypełnionej cieczą.

- Praca w grupach.
- Czas wykonania ćwiczenia 12 - 15 min.
- Praca z kartami pracy.
- Po zakończeniu pracy grupy wymieniają się kartami pracy i dokonują oceny rozwiązań zgodnie z punktacją zaproponowaną przez nauczyciela.
- Nauczyciel prezentuje rozwiązania za pomocą rzutnika na ekranie.
- Grupy otrzymują oceny zgodnie ze skalą ocen przygotowaną przez nauczyciela.



KARTA PRACY

Potrzebne pomoce: zestaw do badania ruchu jednostajnego (rurka z pęcherzykiem powietrza, linijka), flamaster, zegarek z sekundnikiem (stoper lub taktomierz).

Kolejność czynności:

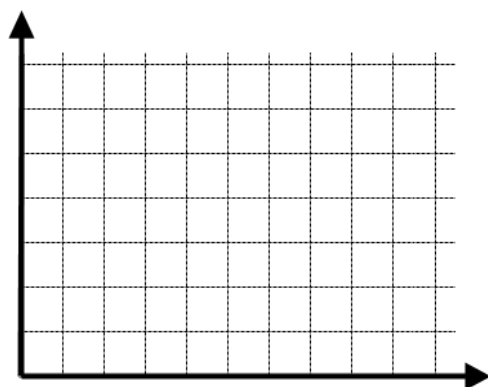
1. Pochylamy rurkę i czekamy, aż pęcherzyk powietrza znajdzie się na jednym z jej końców.
2. Ustawiamy rurkę pionowo tak, aby pęcherzyk znalazł się na dole.
3. W jednakowych odstępach czasu (np. co 2 sekundy) zaznaczamy flamastrem na rurce położenie pęcherzyka (zawsze jego środek lub jeden z końców, ale zawsze ten sam).
4. Obracamy rurkę i powtarzamy czynności kilkakrotnie (zaczynamy zawsze od tego samego końca), by jak najdokładniej zaznaczyć punkty na rurce.
5. Przykładamy linijkę tak, by zero pokrywało się z pierwszym zaznaczonym punktem.
6. Odczytujemy położenia x zaznaczonych punktów, a wyniki zapisujemy w tabeli.

Numer pomiaru n	Czas t od początku ruchu w sekundach	Położenie x w mm	Droga przebyta w kolejnych przedziałach czasu $\Delta s = x_n - x_{n-1}$	Szybkość w kolejnych przedziałach czasu $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$
1				
2				
3				
4				
5				
6				

7. Wykonujemy obliczenia i uzupełniamy tabelę.
8. Obliczamy szybkość średnią $v_{sr} = \frac{v_1 + \dots + v_n}{n}$ na podstawie danych z ostatniej kolumny.
9. Obliczamy niepewność maksymalną ze wzoru $\Delta v = \frac{v_{max} - v_{min}}{2}$.
10. Zapisujemy wynik: $v = v_{sr} \pm \Delta v$.

Obliczenia

11. Sporządzamy wykres $s(t)$.



12. Uzupełnij zdanie.

Drogi przebyte przez pęcherzyk powietrza w jednakowych odstępach czasu są Szybkości w kolejnych przedziałach czasu są Naniesione na wykres punkty doświadczalne układają się

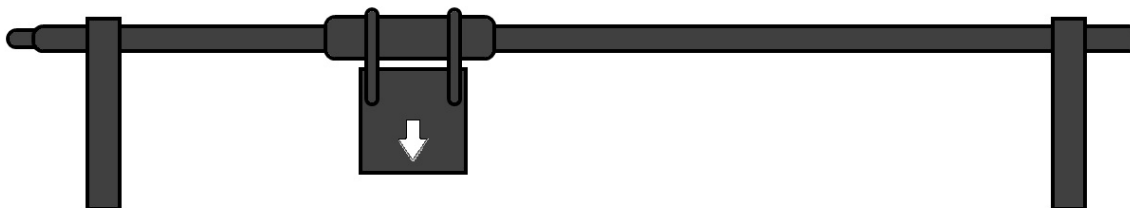
Ćwiczenie 6 - Sporządzanie wykresów $s(t)$, $v(t)$ dla ruchu jednostajnego, na podstawie tabeli pomiarów.

- a) Doświadczenie pokazowe.
- b) Czas wykonania ćwiczenia 10 min.
- c) Nauczyciel montuje zestaw doświadczalny i wykonuje wspólnie z uczniem doświadczenie.

Potrzebne pomoce: tor powietrzny z wyposażeniem, dmuchawa do toru powietrznego, kroplomierz (lub strzykawka bez tłoczka z krótką igłą), zabarwiona woda, papierowa taśma, linijka, poziomnica, małe, płaskie naczynie, stoper.



Dmuchawa do toru zasilana napięciem 230 V.





Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Kolejność czynności:

1. Ustawiamy tor powietrzny poziomo wykorzystując poziomnicę i łączymy z dmuchawą.
2. Blisko jednego końca toru wieszamy wózek od toru powietrznego, a wzdłuż toru rozciągamy papierową taśmę.
3. Do wózka przyczepiamy kroplomierz wypełniony zabarwioną wodą (pod kroplomierzem ustawiamy płaskie naczynie).
4. W czasie, gdy wózek jest nieruchomy mierzymy kilkakrotnie odstęp czasu, jaki upływa pomiędzy kolejnymi kroplami oraz wyznaczamy jego wartość średnią (możemy również dopasować wahania taktomierza).
5. Przytrzymujemy wózek ręką i włączamy dmuchawę.
6. Puszczamy wózek, obserwujemy jego ruch i łapiemy go przy drugim końcu toru.
7. Zmieniamy taśmę i trzykrotnie powtarzamy doświadczenie. Przy trzecim pomiarze zmieniamy ustawienie nadmuchu dmuchawy.
8. Mierzymy odległości pomiędzy kroplami, a wyniki umieszczamy w tabeli.

Numer pomiaru n	Czas t od początku ruchu w sekundach	Położenie x (mierzone od początku ruchu) w mm, $x = s$	Droga przebyta w kolejnych przedziałach czasu $\Delta s = x_n - x_{n-1}$ w mm
Seria I			

Seria II



Numer pomiaru n	Czas t od początku ruchu w sekundach	Położenie x (mierzone od początku ruchu) w mm, $x = s$	Droga przebyta w kolejnych przedziałach czasu $\Delta s = x_n - x_{n-1}$ w mm
Seria III			

9. Obliczamy wartość średnią drogi przebytej w kolejnych przedziałach czasu dla każdej serii pomiarów.
10. Sporządzamy na papierze milimetrowym wykres zależności drogi przebytej przez wózek w funkcji czasu dla każdej serii pomiarów.
11. Określamy niepewności pomiaru czasu i drogi.

Uzupełnij zdania:

W ruchu jednostajnym prostoliniowym wózek w kolejnych przedziałach czasu przebywa drogi.

Wykresem przebytej drogi od czasu jest

Uczeń:

5) Odróżnia prędkość średnią od chwilowej w ruchu niejednostajnym.

Ćwiczenie 4 - Obliczanie wartości prędkości średniej na podstawie wykresu zależności wartości prędkości od czasu dla ruchu zmiennego.

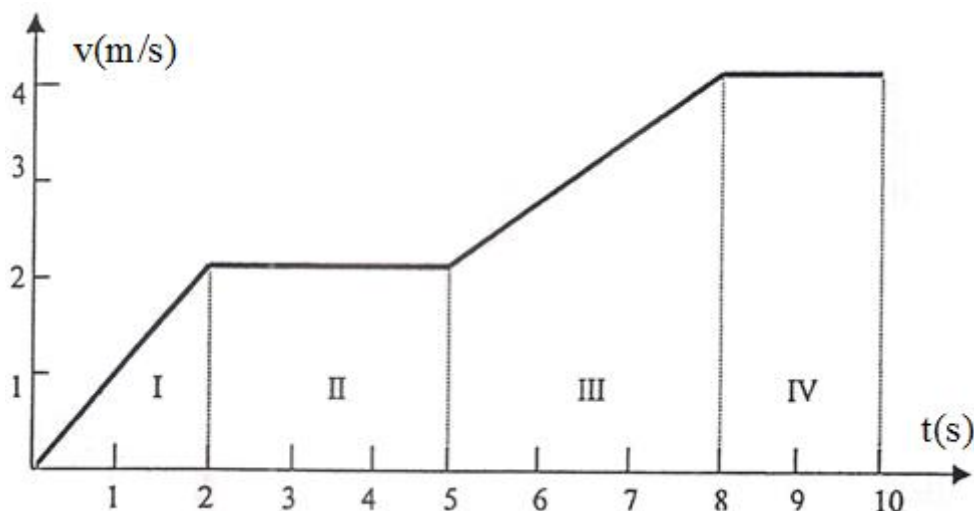
- g) Praca w grupach.
- h) Czas wykonania ćwiczenia 12-15 min.
- i) Praca z kartami pracy.
- j) Po zakończeniu pracy grupy wymieniają się kartami pracy i dokonują oceny rozwiązań zgodnie z punktacją zaproponowaną przez nauczyciela.
- k) Nauczyciel prezentuje rozwiązania za pomocą rzutnika na ekranie.
- l) Grupy otrzymują oceny zgodnie ze skalą ocen przygotowaną przez nauczyciela.



KARTA PRACY

Zadanie.

Na wykresie przedstawiono zależność wartości prędkości od czasu dla czterech etapów ruchu.



1. Napisz, jakim ruchem poruszało się ciało w poszczególnych przedziałach czasu.

I

II

III

IV

2. Oblicz drogi przebyte przez ciało w poszczególnych etapach ruchu – jako pola figur pod wykresem prędkości.

[illegible]



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3. Oblicz średnią wartość prędkości w całym ruchu.

[illegible]

Uczeń:

6) posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego.

Ćwiczenie 2 - Obliczanie i porównywanie wartości przyspieszeń na podstawie słownego opisu ruchu przyspieszonego – zadania ilościowe.

Ogólne pytanie do klasy:

Które z wymienionych ciał ma największe przyspieszenie: gepard, struś, samochód wyścigowy, kopnięta piłka czy pocisk armatni?

Klasa typuje wyniki i podzielona na grupy rozwiązuje zadania.

- Praca w grupach.
- Czas wykonania ćwiczenia 3 min.
- Praca z kartami pracy.
- Liderzy grup prezentują wyniki.
- Nauczyciel prezentuje rozwiązania za pomocą rzutnika na ekranie.
- Uczniowie porównują obliczone przyspieszenia.
- Uczniowie grup z poprawnymi rozwiązaniami zadań otrzymują plusy za aktywność.

KARTY PRACY

Gr. I



Gepard jest najszybszym zwierzęciem świata, osiąga prędkość o wartości nawet do 120km/h. Oblicz jaką wartość miałoby jego przyspieszenie gdyby zdołał się on rozpędzić do 30m/s w czasie 5s?

[illegible]

Gr. II



Struś jest najszybciej biegającym ptakiem na świecie. Może biegać nawet z prędkością o wartości 70km/h. Jeżeli w ciągu 2 s rozpędził się do 60 m/s, to jaką wartość przyspieszenia osiągnął?

[illegible]

Gr. III



Samochody wyścigowe mogą rozpędzać się do prędkości o wartości 28m/s nawet w ciągu 3,5s. Oblicz wartość przyspieszenia takiego samochodu.

[illegible]

Gr. IV



W jednym z meczy kopnięta piłka osiągnęła prędkość o wartości 210,6 km/h. Oblicz wartość przyspieszenia piłki, która prędkość o wartości 60m/s osiągnęła w ciągu 0,1s

[illegible]

Gr. V



Pocisk armatni może osiągnąć prędkość o wartości 600m/s. Oblicz, jaka jest wartość przyspieszenia pocisku, który tę wartość prędkości uzyskał w ciągu 0,01s?

[illegible]



Uczeń:

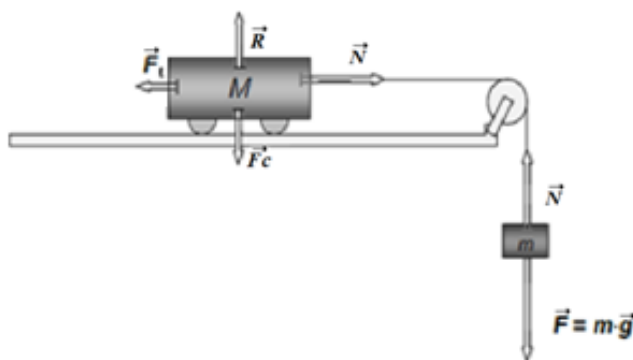
7) Opisuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona.

Ćwiczenie 1 - Określanie rodzaju ruchu pod wpływem stałej niezrównoważonej siły.

Ćwiczenie 2 - Badanie przyspieszenia w ruchu ciał o różnych masach pod wpływem stałej niezrównoważonej siły.

Ćwiczenie 3 - Badanie wpływu różnej wartości sił na przyspieszenie ciała.

- d) Doświadczenie pokazowe.
- e) Czas wykonania ćwiczenia 10 min.
- f) Nauczyciel montuje zestaw doświadczalny składający się z wózek, sznurka, bloku nieruchomego, szalki i obciążników.
- g) Przebieg doświadczenia:
 - Nauczyciel wykonuje rysunek zestawu doświadczalnego na tablicy.
 - Uczniowie dorysowują siły działające na wózek (ciężar wózka, siła reakcji podłoża, siła tarcia i siła naprężenia nici).



- Uczniowie formułują wnioski, że na samochodzik działa stała niezrównoważona siła.
 - Uczniowie określają rodzaj ruchu z jakim porusza się wózek pod wpływem stałej niezrównoważonej siły.
 - Nauczyciel zwiększa masę obciążnika powodującego ruch wózek (zwiększa siłę powodującą ruch) – uczniowie opisują zaobserwowane zmiany w ruchu wózek.
 - Nauczyciel zwiększa masę wózek dokładając na niego ciężarek – uczniowie opisują zaobserwowane zmiany w ruchu wózek.
- h) Uczniowie wyciągają wnioski na podstawie obserwacji i z pomocą nauczyciela formułują treść II zasady dynamiki.



Ćwiczenie 6 - Pokaz zjawiska swobodnego spadania ciał jako ruchu pod wpływem tylko siły grawitacji, np. przy pomocy rury Newtona.

- Doświadczenie pokazowe.
- Czas wykonania ćwiczenia 5 min.
- Nauczyciel montuje zestaw doświadczalny i wykonuje wspólnie z uczniem doświadczenie.

Potrzebne pomoce: pompa próżniowa, długa szklana (lub plastikowa) rura o długości około 1 m zakończona korkiem z zaworem, drobne przedmioty: piórko, koralik, metalowa kulka, korek itp., które znajdują się również w środku rury.

Kolejność czynności:

- Bierzymy kilka drobnych przedmiotów i wypuszczamy z rąk z wysokości około 2 m. Obserwujemy ich ruch w czasie spadku na podłogę.
- Rurę z przedmiotami w środku obracamy tak, by zaobserwować ruch ciał w rurze w czasie swobodnego spadku. Ponawiamy kilkakrotnie obroty rury i za każdym razem obserwujemy spadające w niej ciała.
- Podłączamy rurę do pompy próżniowej i wypompowujemy z niej powietrze.
- Obracamy rurę kilkakrotnie i obserwujemy spadające ciała.
- Zapisujemy obserwacje odpowiadając na pytania poniżej.

Obserwacje

W jaki sposób przedmioty spadają w powietrzu?

.....

.....

.....

Co zaobserwowałeś po wypompowaniu powietrza?

.....

.....

.....

Uczeń:

8) Stosuje do obliczeń związek między masą ciała, przyspieszeniem i siłą.

Ćwiczenie 2 - Rozwiązywanie zadań rachunkowych o umiarkowanym stopniu trudności polegających na obliczaniu masy, działającej siły i przyspieszenia ze wzoru na II zasadę dynamiki.

- Praca w grupach.
- Czas wykonania ćwiczenia 20 min.
- Praca z kartami pracy.



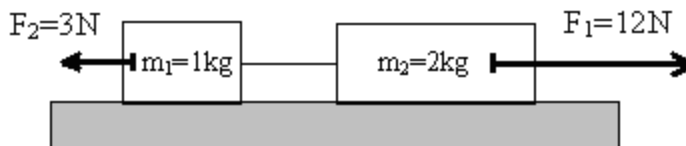


- d) Po upływie wyznaczonego czasu nauczyciel zbiera prace.
- e) Nauczyciel prezentuje rozwiązania za pomocą rzutnika na ekranie.
- f) Na kolejnej lekcji przedstawia oceny za pracę uczniów.

KARTA PRACY

GR I

1. Ile wynosi masa ciała, jeżeli pod wpływem siły o wartości 10 N uzyskuje ono przyspieszenie o wartości 5m/s^2 .
2. Nieruchoma piłka o masie 600 g uzyskała prędkość o wartości 12 m/s. Jaka była średnia wartość siły uderzenia nogi w piłkę, jeżeli czas zetknięcia nogi z piłką trwał 0,02 s?
3. Z przyspieszeniem o jakiej wartości poruszać się będzie układ klocków pokazany na rysunku, jeżeli pominiemy tarcie?



KARTA PRACY

GR II

1. Z przyspieszeniem o jakiej wartości poruszać się będzie ciało o masie 10 kg, jeżeli wypadkowa siła działająca na to ciało ma wartość 40 N?
2. Siła o jakiej wartości jest potrzebna, aby ciało o masie 5 kg rozpędzić w czasie 20 s od szybkości 10 m/s do 50 m/s?
3. Lokomotywa popycha ciężki wagon działając siłą o wartości 1000 N. Siła hamująca działająca na wagon ma wartość 500 N. Jaka masę ma wagon jeżeli w czasie 0,5 min uzyskał prędkość o wartości 0,2 m/s?

KARTA PRACY

GR III

1. Siła o jakiej wartości nada ciało o masie 20 kg przyspieszenie o wartości 5 m/s^2 ?
2. Ciało pod działaniem siły o wartości 4 N porusza się z przyspieszeniem o wartości 2 m/s^2 . Z przyspieszeniem o jakiej wartości poruszać się będzie to ciało pod działaniem siły o wartości 15 N?
3. Autobus o masie 2 tony, ruszając z przystanku osiągnął wartość prędkości 54 km/h w czasie 15 s. Oblicz wartość siły ciągu silnika. Pomiń tarcie.



Uczeń:

9) Posługuje się pojęciem siły ciężkości.

Ćwiczenie 2 – Wyznaczanie ciężaru ciał za pomocą siłomierza, przedstawianie wyników w tabeli i na wykresie.

- Praca w grupach.
- Czas wykonania ćwiczenia 12-15 min.
- Pomoce: karty pracy, siłomierze i obciążniki.
- W trakcie pracy uczniów, nauczyciel chodzi między grupami udziela wskazówek oraz ocenia poprawność i estetykę wypełnianych kart pracy.
- Po zakończeniu pomiarów i narysowaniu wykresu uczniowie zgłaszają się do odpowiedzi na pytania zawarte w karcie pracy.
- Po zweryfikowaniu i zapisaniu odpowiedzi uczniowie z pomocą nauczyciela formułują wnioski.

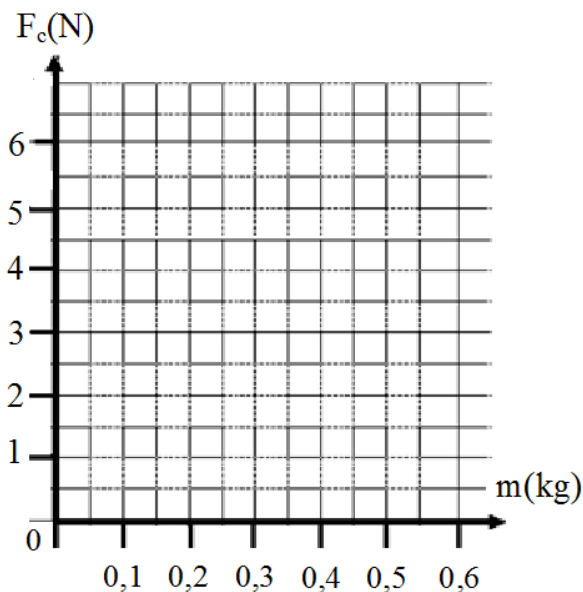
KARTA PRACY

Wyznaczanie ciężaru ciał za pomocą siłomierza, przedstawianie wyników w tabeli i na wykresie.

Instrukcja dla ucznia

- Odczytaj zapisaną na obciążnikach masę.
- Na siłomierzu zawieszaj kolejno jeden, potem dwa itd. obciążniki.
- Za każdym razem odczytaj wskazanie siłomierza.
- Wyniki zapisz w tabeli.
- Sporządź wykres zależności wartości siły ciężkości od masy ciała - $F_c(m)$.

m(kg)	$F_c(N)$





Odpowiedz na pytania:

1. Czy ciężar jest równy masie?
2. Czy ciężar zależy od masy?
3. Jak ciężar zależy od masy?

Wnioski: Ciężar jestdo masy ciała.

Wykresem zależności jest

Uczeń:

10) Opisuje wzajemne oddziaływania ciał posługując się trzecią zasadą dynamiki Newtona.

Ćwiczenie 3 - Ćwiczenia polegające na rysowaniu wektorów sił akcji i reakcji
i prawidłowym ich nazewnictwie.

- a) Praca indywidualna uczniów.
- b) Czas wykonania ćwiczenia 12-15 min.
- c) Pomoce: tablica multimedialna (lub rzutnik), karty pracy.
- d) Nauczyciel wyświetla na tablicy przygotowaną kartę pracy.
- e) Chętni uczniowie rysują na tablicy siły wzajemnego oddziaływania między ciałami i nazywają je.
- f) Wszyscy przerysowują poprawne rozwiązania z tablicy na własne karty pracy.
- g) Uczniowie za zgłoszenie się do odpowiedzi, poprawne narysowanie i nazwanie sił otrzymują oceny.

KARTA PRACY

Zdanie.

Narysuj i nazwij siły wzajemnego oddziaływania na przedstawionych rysunkach.

- a) narysuj siłę, którą człowiek pcha samochód $\vec{F}_{cs}$ i siłę oddziaływania samochodu na człowieka $\vec{F}_{sc}$,



Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



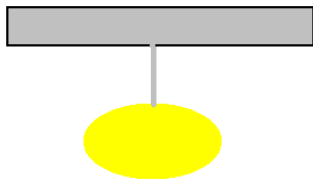
b) narysuj siłę, którą renifer ciągnie sanki $\vec{F}_{RS}$ i siłę oddziaływania sanek na renifera $\vec{F}_{SR}$.



c) narysuj siłę, którą dziecko naciska na piłkę $\vec{F}_{DP}$ i siłę oddziaływania piłki na dziecko $\vec{F}_{PD}$, uwzględnij siłę ciężkości działającą na dziecko $\vec{F}_C$,



d) narysuj siłę, którą lampa działa na sufit $\vec{F}_{LS}$ i siłę oddziaływania sufitu na lampę $\vec{F}_{SL}$, uwzględnij siłę ciężkości lampy $\vec{F}_C$.



e) narysuj siłę, którą palec naciska na dzwonek $\vec{F}_{PD}$ i siłę oddziaływania dzwonka na palec $-\vec{F}_{DP}$.





Uczeń:

11) Wyjaśnia zasadę działania dźwigni dwustronnej, bloku nieruchomego, kołowrotu.

Ćwiczenie 4 - Wyznaczanie masy ciała za pomocą dźwigni dwustronnej i ciała o znanej masie.

- Praca w grupach.
- Czas wykonania ćwiczenia 15 min.
- Pomoce: dźwignie dwustronne (belka i statyw), obciążniki o znanej masie, ciało o nieznanej masie, linijka, waga.
- Uczniowie pracują według instrukcji.
- Po wykonaniu doświadczenia i wyznaczeniu masy uczniowie otrzymują wagi, aby sprawdzić dokładność swoich pomiarów.
- Po zakończeniu pracy prezentują wyniki i oceniają błędy pomiarów.
- Nauczyciel ocenia pracę zespołów, biorąc pod uwagę dokładność uzyskanych wyników.

Instrukcja wykonania ćwiczenia.

- Zmontuj zestaw doświadczalny zgodnie z rysunkiem.



- Na jednym ramieniu zawieś ciało o nieznanej masie (np. klucze od domu), a na drugim obciążniki, tak aby dźwignia znalazła się w równowadze.
- Zmierz ramiona dźwigni.
- Wykonaj kolejny pomiar dla innej liczby obciążników i innej długości ramion.
- Zapisz wyniki pomiarów w tabeli.

F_1 (N)	r_1 (cm)	F_2 (N)	r_2 (cm)



6. Oblicz masę ciała stosując warunek równowagi dźwigni.

7. Zważ ciało, którego masę wyznaczałeś za pomocą wagi.

8. Porównaj otrzymane wyniki.

9. Oceń przyczyny błędów pomiarów.

Uczeń:

12) Opisuje wpływ oporów ruchu na poruszające się ciała.

Ćwiczenie 1 – Rysowanie wektorów oporu ruchu na przedstawionych graficznie sytuacjach z życia codziennego.

- Praca indywidualna.
- Czas wykonania ćwiczenia 3 min.
- Pomoce: tablica multimedialna (lub rzutnik i ekran).
- Po wyświetleniu na tablicy przygotowanych zdjęć uczniowie dorysowują opory ruchu,
- Uczniów zgłaszających się do odpowiedzi nauczyciel ocenia plusami za aktywność.

Zadanie.

Narysuj wektory sił oporów ruchu.





II. ENERGIA

Uczeń:

1) Wykorzystuje pojęcie energii mechanicznej i wymienia różne jej formy.

Ćwiczenie 5 – Planowanie i wykonywanie doświadczenia związanego z badaniem, od czego zależy energia kinetyczna – burza mózgów.

- Praca całym zespołem klasowym.
- Czas wykonania ćwiczenia – do 10 min.
- Uczniowie podają propozycję sposobów przeprowadzenia doświadczeń - burza mózgów.
- Nauczyciel wybiera sposoby możliwe do realizacji w pracowni fizycznej i przeprowadza doświadczenia.
- Po wykonaniu doświadczeń uczniowie zapisują obserwacje i formułują wnioski.

Przykładowy sposób wykonania doświadczeń.

Doświadczenie 1. Badanie zależności energii kinetycznej od prędkości .

Potrzebne pomoce: drewniany klocek i przedmiot w kształcie walca np. puszka z napojem, linijka.

Kolejność czynności:

- na stole ustaw klocek,
- kredą zaznacz jego położenie,
- nadaj ręką puszcze niewielką prędkość, ale taką by spowodowała przesunięcie klocka,
- zaznacz jego położenie końcowe,
- zmierz długość odcinka o jaką przesunął się klocek – drogę,
- powtórz doświadczenie nadając puszcze dużo większą prędkość,
- porównaj przesunięcia klocka spowodowane uderzeniem z niewielką i znaczną prędkością .

Doświadczenie 2. Badanie zależności energii kinetycznej od masy ciała.

Potrzebne pomoce: dwa drewniane klocki i dwie puszki z napojami o różnych masach, linijka.

Kolejność czynności:

- ustaw równolegle do siebie dwa klocki i dwie puszki,
- kredą zaznacz położenie klocków,
- linijkę ustaw przed puszkami i trzymając za jej końce linijki popchnij obie puszki jednocześnie, nadając im jednakową prędkość,
- porównaj przesunięcia obu klocków.



Uczeń:

2) Posługuje się pojęciem pracy i mocy.

Ćwiczenie 2 - Rozpoznawanie na przykładach sytuacji, w których wykonywana jest praca mechaniczna.

- a) Praca całym zespołem klasowym.
- b) Czas wykonania ćwiczenia – do 5 min.
- c) Nauczyciel wyświetla treść zadania za pomocą rzutnika.
- d) Uczniowie udzielają odpowiedzi i krótko ją uzasadniają.
- e) Nauczyciel nagradza aktywnie pracujących uczniów plusami.

Zadanie.

Czy w opisanych sytuacjach wykonywana jest praca mechaniczna? Dla każdego przykładu zaznacz TAK lub NIE.

Drwal ścina drzewo.	☐ TAK	☐ NIE
Artur czyta książkę.	☐ TAK	☐ NIE
Księżyc krąży wokół Ziemi.	☐ TAK	☐ NIE
Dziewczynka rozciąga gumkę do włosów.	☐ TAK	☐ NIE
Marcin pcha samochód, ale on nawet nie drgnie.	☐ TAK	☐ NIE
Krzysiek gra na gitarze.	☐ TAK	☐ NIE
Helikopter wisi nieruchomo nad ziemią.	☐ TAK	☐ NIE
Dagmara ciągnie sanki z siostrą.	☐ TAK	☐ NIE
Uczeń myśli nad rozwiązaniem zadania z fizyki.	☐ TAK	☐ NIE
Krążek hokejowy sunie po gładkim lodowisku.	☐ TAK	☐ NIE



Uczeń:

3) Opisywaj wpływ wykonanej pracy na zmiany energii.

Ćwiczenie 5 - Rozwiązywanie zadań problemowych dotyczących wpływu wykonanej pracy na zmianę energii mechanicznej ciał.

- Praca całym zespołem klasowym.
- Czas wykonania ćwiczenia 5 min.
- Nauczyciel wyświetla treść zadań za pomocą rzutnika.
- Chętni uczniowie udzielają odpowiedzi, za które otrzymują plus.

Zadanie.1

Zgrzewkę z wodą mineralną przełożono z podłogi na zawieszoną nad nią półkę, wskutek czego energia mechaniczna zgrzewki wzrosła. Który z rodzajów tej energii się zwiększył? Zaznacz prawidłową odpowiedź z pierwszej kolumny i jej uzasadnienie z kolumny trzeciej.

1.Zwiększyła się energia kinetyczna zgrzewki	ponieważ	A. wykonana praca spowodowała zwiększenie odległości zgrzewki od podłogi
2.Zwiększyła się energia potencjalna ciężkości zgrzewki.		B. wykonana praca spowodowała zwiększenie szybkości zgrzewki.

Zadanie2.

Marcin zjechał z góry na deskorolce. Zaznacz prawidłową odpowiedź z pierwszej kolumny i jej uzasadnienie z kolumny trzeciej.

1.Energia kinetyczna układu zwiększyła się	ponieważ	A. zwiększyła się jego szybkość
2.Energia potencjalna ciężkości układu zwiększyła się		B. zmniejszyła się jego wysokość.

Zadanie 3.

Zawodnik naciągnął cięciwę łuku i wystrzelił strzałę poziomo do tarczy. Zaznacz prawidłową odpowiedź z pierwszej kolumny i jej uzasadnienie z kolumny trzeciej.

1.Energia potencjalna sprężystości cięciwy zwiększyła się	ponieważ	A. strzała wykonała pracę wbijając się w tarczę
2.Energia kinetyczna strzały zwiększyła się		B. zawodnik wykonał pracę odkształcając cięciwę łuku.



Zadanie 4.

Marek wprawił w ruch kulę do kręgli. Zaznacz prawidłową odpowiedź z pierwszej kolumny i jej uzasadnienie z kolumny trzeciej.

1. Energia potencjalna kuli zwiększyła się	ponieważ	A. kula wykonała pracę przewracając kręgle
2. Energia kinetyczna kuli zwiększyła się		B. wykonana przez Marka praca zwiększyła prędkość kuli

Uczeń:

4) Posługuje się pojęciem energii mechanicznej jako sumy energii kinetycznej i potencjalnej.

Ćwiczenie 2 – Obliczanie energii mechanicznej ciał posiadających więcej niż jedną formę energii.

- Praca całym zespołem klasowym
- Czas wykonania ćwiczenia – do 15 min.
- Nauczyciel wyświetla treść zadań za pomocą rzutnika (ewentualnie rozdaje kserowaną treść zadań do wklejenia).
- Nauczyciel analizuje treść zadań z uczniami. Uczniowie podają propozycje sposobów obliczania energii mechanicznej.
- Po ustaleniu sposobu rozwiązania zadań, w celu zaangażowania jak największej liczby uczniów nauczyciel wskazuje losowo wybrane osoby do wykonywania kolejnych etapów rozwiązywania zadań.
- Na koniec lekcji nauczyciel ocenia pracę uczniów.

Zdanie 1.



Nietoperz o masie 1,5 kg może lecieć z prędkością o wartości 15 m/s na wysokości 30 m nad ziemią. Oblicz ile wynosi jego

- energia kinetyczna,
- energia potencjalna ciężkości,
- całkowita energia mechaniczna.



Zadanie 2.



Balon o masie 50 kg wznosi się w górę ruchem jednostajnym z szybkością 7,2 km/h. Oblicz energię mechaniczną balonu gdy znajdzie się na wysokości 20 m nad powierzchnią ziemi

Zadanie 3.



Samolot pasażerski Boeing 747 o masie 2000t leci z szybkością 864km/h na wysokości 2km. Oblicz całkowitą energię mechaniczną jaką posiada ten samolot.

Uczeń:

5) Stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej.

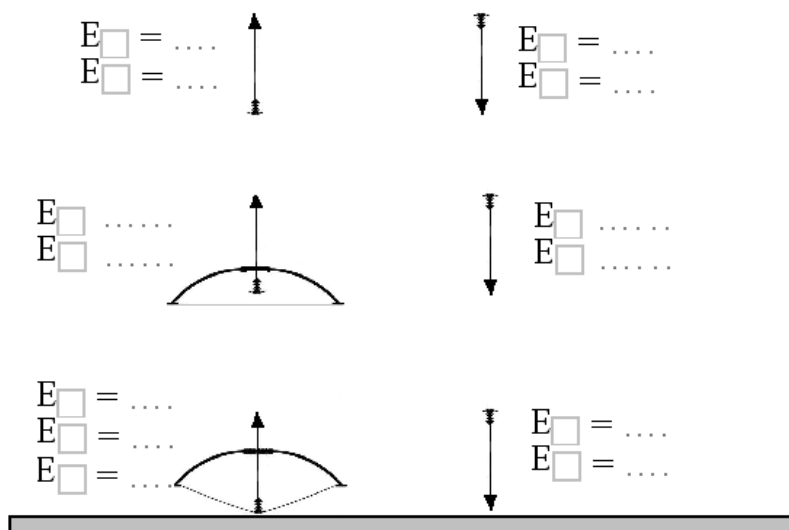
Ćwiczenie 1 – Opisywanie przemian energii mechanicznej na wybranych przykładach.

- Praca całym zespołem klasowym – burza mózgów.
- Czas wykonania ćwiczenia – do 7 min.
- Praca z kartami pracy.
- Nauczyciel wyświetla treść zadań za pomocą rzutnika.
- Uczniowie analizują przemiany energii w ruchu strzały.
- Uzupełniają karty pracy i wklejają je do zeszytu.
- Na koniec lekcji nauczyciel ocenia pracę najbardziej aktywnych uczniów.



KARTA PRACY

Pionowo do góry z poziomu ziemi wystrzelono z łuku strzałę. Uzupełnij poniższy schemat przemian energii od chwili napięcia cięciwy łuku do momentu upadku strzały na ziemię, wstawiając w puste kwadraciki odpowiednie symbole energii (E_{pc} , E_k , E_{ps}), a w wy kropkowane miejsca wyrażenia: rośnie, maleje, max, 0.



Uczeń:

6) Analizuje jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy i przepływem ciepła.

Ćwiczenie 2 – Badanie wpływu wykonanej nad ciałem pracy na wzrost jego energii wewnętrznej – doświadczenie.

- Doświadczenie pokazowe wykonywane przez uczniów.
- Czas wykonania ćwiczenia – do 5 min.
- Pomoc: termometr, sól gruboziarnista, kubek termoizolacyjny.
- Przebieg doświadczenia.
 - do kubka nasypujemy sól,
 - mierzymy temperaturę soli,
 - wybieramy chętnego ucznia, któremu polecamy energicznie wstrząsać kubkiem przez trzy minuty. W tym czasie młodzież wymienia inne przykłady sytuacji, w których kosztem pracy mechanicznej wzrasta energia wewnętrzna ciał.
 - po tym czasie ponownie mierzymy temperaturę soli.
- Na podstawie wyników doświadczenia uczniowie formułują wnioski.
- Uczniowie szczególnie aktywni podczas lekcji są nagradzani plusami za aktywność.



Uczeń:

7) Wyjaśnia związek między energią kinetyczną cząsteczek i temperaturą.

Ćwiczenie 2 - Rozpoznawanie na przykładach ciał o większej i mniejszej energii wewnętrznej.

Ćwiczenie 3 - Przeliczanie temperatur ze skali Celsjusza na Kelwina i odwrotnie.

Ćwiczenie 5 - Rozpoznawanie na podstawie rysunków budowy wewnętrznej, ciała o wyższej i niższej temperaturze.

- Praca w grupach.
- Czas wykonania ćwiczenia 5-7 min.
- Praca z kartami pracy.
- Po zakończeniu pracy grupy wymieniają się kartami pracy.
- Nauczyciel prezentuje rozwiązania za pomocą rzutnika na ekranie.
- Uczniowie dokonują oceny rozwiązań zgodnie z punktacją zaproponowaną przez nauczyciela na kartach pracy.
- Grupy otrzymują oceny zgodnie ze skalą ocen przygotowaną przez nauczyciela.

KARTA PRACY

Zadanie 1. (4pkt)

Przelicz podane temperatury.

- $20^{\circ}\text{C} = \dots\dots\dots\text{K}$
- $-15^{\circ}\text{C} = \dots\dots\dots\text{K}$
- $74\text{K} = \dots\dots\dots^{\circ}\text{C}$
- $-20\text{K} = \dots\dots\dots^{\circ}\text{C}$

Zadanie 2. (14pkt)

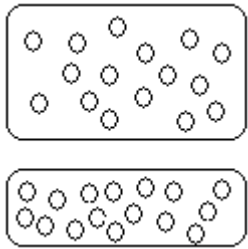
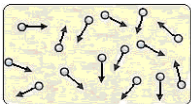
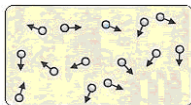
Oceń prawdziwość zdań.

a)	I $t_1 = 20^{\circ}\text{C}$ II $t_2 = 50^{\circ}\text{C}$	Energia wewnętrzna wody w naczyniu I jest większa od energii wewnętrznej wody w naczyniu II.	PRAWDA	FAŁSZ
b)	I $t = 20^{\circ}\text{C}$ II $t = 20^{\circ}\text{C}$	Energia wewnętrzna wody w naczyniu I jest większa od energii wewnętrznej wody w naczyniu II.	PRAWDA	FAŁSZ



Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

c)	Określona masa wody ma taką samą energię wewnętrzną w każdym stanie skupienia.	PRAWDA	FAŁSZ
d)	Energię wewnętrzną możemy ocenić po temperaturze ciała.	PRAWDA	FAŁSZ
e)	 W zamkniętych pojemnikach znajdują się takie same masy tego samego gazu o tej samej temperaturze. Większą energię wewnętrzną ma gaz w pojemniku mniejszym, ponieważ energia wzajemnego oddziaływania cząsteczek jest tam większa.	PRAWDA	FAŁSZ
g)	A  B  W naczyniach A i B znajduje się taka sama ilość tego samego gazu. Wektory przedstawiają prędkość cząsteczek gazu. Większą energię wewnętrzną ma gaz w naczyniu B ponieważ jego cząsteczki wolniej się poruszają.	PRAWDA	FAŁSZ
h)	Dwie identyczne książki leżą na różnych półkach w bibliotece. Większą energię wewnętrzną ma książka leżąca wyżej, ponieważ jej E_{pc} jest większa.	PRAWDA	FAŁSZ

Skala ocen:

- 5 -9 – dopuszczający
- 10 – dostateczny –
- 11 – dostateczny
- 12 – dostateczny +
- 13 – dobry –
- 14 – dobry
- 15 – dobry +
- 16 – bardzo dobry –
- 17 – bardzo dobry
- 18 – celujący

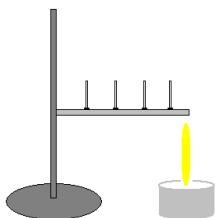


Uczeń:

8) Wyjaśnia przepływ ciepła w zjawisku przewodnictwa cieplnego oraz rolę izolacji cieplnej.

Ćwiczenie 3 - Demonstracja zjawiska przewodnictwa cieplnego.

- a) Doświadczenie pokazowe 1.
- b) Czas wykonania ćwiczenia – do 3 min.
- c) Pomoce: statyw, pręt metalowy, gwoździki, świeczka.
- d) Nauczyciel montuje zestaw doświadczalny:



- zamocować aluminiowy pręt do statywu,
- za pomocą stearyny należy umocować gwoździki na pręcie aluminiowym,
- ustawić świeczkę tak, aby ogrzewała koniec pręta.

- e) Uczniowie zapisują obserwacje i formułują wnioski na temat mechanizmu przewodnictwa cieplnego.
- f) Uczniowie biorący aktywny udział w lekcji otrzymują plus.
- g) Doświadczenie pokazowe 2.
- h) Czas wykonania ćwiczenia do 10 min.
- i) Nauczyciel wykonuje doświadczenie według instrukcji.

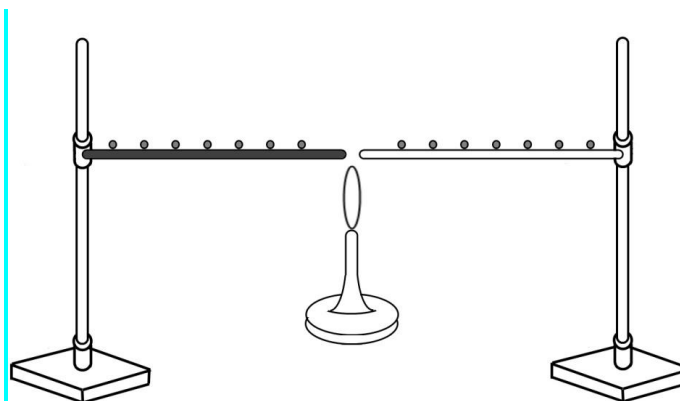
Potrzebne pomoce: statyw, metalowy i szklany pręt, plastelina, palnik spirytusowy lub świeczka.



Wysoka temperatura – możliwość oparzenia.

Kolejność czynności:

1. Przyklejamy małe kulki z plasteliny do metalowego i szklanego pręta (co kilka centymetrów, przyklejamy delikatnie).
2. Mocujemy w statywie końce prętów: metalowego i szklanego, a drugie umieszczamy w płomieniu palnika.
3. Obserwujemy zachowanie kulek z plasteliny.





Obserwacje

Po jakim czasie spadła pierwsza kulka i z którego pręta?

.....

.....

.....

W jakiej kolejności spadały kulki?

.....

.....

.....

Wyjaśnij procesy zachodzące w doświadczeniu.

Na czym polega przewodnictwo ciepłe? Czym spowodowane są różnice w zachowaniu kulek na obu prętach?

.....

.....

.....

Uczeń:

9) Opisuje zjawiska topnienia, krzepnięcia, parowania i skraplania, sublimacji i resublimacji;

Ćwiczenie 6 - Nazywanie procesów cieplnych na podstawie wykresów zależności temperatury substancji od dostarczonej energii.

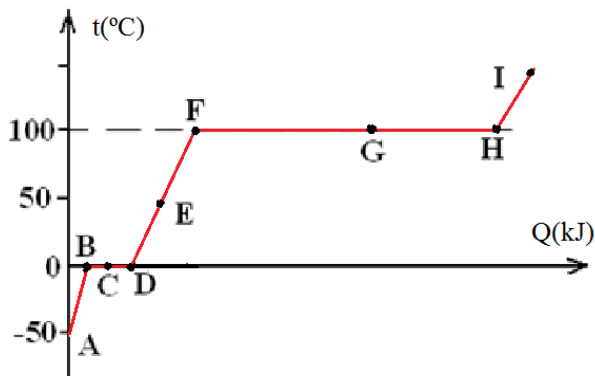
- Praca całym zespołem klasowym.
- Praca z kartami pracy.
- Czas wykonania ćwiczenia – do 7 min.
- Nauczyciel prezentuje treść zadania za pomocą rzutnika.
- Po zapoznaniu się uczniów z treścią zadania, nauczyciel wskazuje do odpowiedzi kolejnych uczniów, dbając aby możliwie jak najwięcej osób zaangażować w pracę na lekcji.



KARTA PRACY

Zadanie.

Wykres przedstawia zmiany temperatury t od dostarczonego ciepła Q w procesie cieplnym.



a) Nazwij kolejne procesy:

- AB -
- BD -
- DF -
- FH -
- HI -

b) W jakim stanie skupienia znajdują się substancja w punktach:

- A- stan
- B- stan
- C- stan
- D- stan
- E- stan
- F- stan
- G- stan
- H- stan
- I - stan

c) Jaka to przypuszczalnie substancja?.....



Uczeń:

10) Posługuje się pojęciem ciepła właściwego, ciepła topnienia i ciepła parowania.

Ćwiczenie 2- Wyznaczanie ciepła właściwego wody za pomocą czajnika elektrycznego o znanej mocy.

- Praca w grupach.
- Czas wykonania ćwiczenia – 15 min.
- Pomoce: karty pracy, czajnik o znanej mocy, termometr, cylinder miarowy, zegarek (stoper), kalkulator.
- Nauczyciel omawia cel ćwiczenia i ustala z uczniami możliwy do wykonania sposób przeprowadzenia doświadczenia.
- Przed przystąpieniem uczniów do pracy przypomina o przestrzeganiu zasad BHP oraz utrzymaniu porządku na stanowisku pracy.
- Grupy rozpoczynają pracę zgodnie z instrukcją zamieszczoną w karcie pracy.
- W czasie trwania lekcji nauczyciel kontroluje poprawność wykonywania czynności, służy radą i pomocą.
- Na koniec lekcji nauczyciel nagradza parę uczniów ocenami.

KARTA PRACY

Instrukcja dla ucznia.

Cel ćwiczenia: Wyznaczanie ciepła właściwego wody za pomocą urządzenia o znanej mocy.

Potrzebne pomoce: cylinder miarowy, woda, czajnik o znanej mocy, termometr, zegarek (stoper).

Kolejność czynności:

- Odmierz cylindrem miarowym np.1 litr wody (1kg).
- Odczytaj moc czajnika.
- Nalej wodę do czajnika.
- Zmierz temperaturę wody.
- Włącz czajnik i uruchom zegar w celu zmierzenia czasu pracy urządzenia.
- Podgrzej wodę do 100°C.
- Zapisz wyniki pomiarów:

masa wody	$m = \dots\dots\dots \text{kg}$
moc grzałki	$P = \dots\dots\dots \text{W}$
temperatura początkowa wody	$t_p = \dots\dots\dots ^\circ\text{C}$
temperatura końcowa wody	$t_k = \dots\dots\dots ^\circ\text{C}$
przyrost temperatury wody	$\Delta t = \dots\dots\dots ^\circ\text{C}$
czas pracy grzałki	$t = \dots\dots\dots \text{s}$

Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

8. Obliczenia.

Przyjmij, że cała energia elektryczna została zamieniona na ciepło i przekazana wodzie:

$$W = P \cdot t, \quad Q = m \cdot c \cdot \Delta t$$

$$P \cdot t = m \cdot c \cdot \Delta t$$

$$C = \frac{P \cdot t}{m \cdot \Delta t}$$

9. Wykonaj obliczenia:

A large grid of graph paper with 20 columns and 10 rows. The grid is composed of small squares, with a slightly larger square at the top left corner, likely for a title or header. The grid is intended for drawing a graph.

10. Porównaj otrzymany wynik z wynikiem w tablicach fizycznych.

Wynik doświadczenia Wynik z tablic fizycznych

11. Oceń przyczyny błędów pomiarów:

[illegible]



Uczeń:

11) Opisuje ruch cieczy i gazów w zjawisku konwekcji.

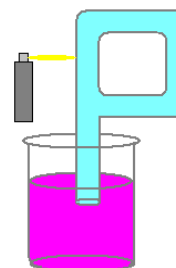
Ćwiczenie 1- Demonstracja zjawiska konwekcji w cieczach – pokaz nauczyciela.

Ćwiczenie 2- Demonstracja zjawiska konwekcji w gazach – pokaz nauczyciela.

Doświadczenie I

Doświadczenie pokazowe – konwekcja w cieczach.

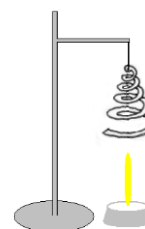
- a) Czas wykonania ćwiczenia 3 min.
- b) Pomoce: duża zlewka z zabarwioną wodą, rurka szklana do pokazu zjawiska konwekcji.
- c) Kolejność czynności:
 - dużą zlewkę napelniamy wodą nieco poniżej brzegu i zabarwiamy nadmanganianem potasu,
 - rurkę szklaną do pokazu zjawiska konwekcji napelniamy całkowicie wodą i po zatkaniu palcem wylotu zanurzamy ten wylot w zlewce z wodą,
 - jedno z ramion (najlepiej to nad wylotem) ogrzewamy za pomocą palnika i obserwujemy ruch cieczy,
- d) Uczniowie zapisują obserwacje.



Doświadczenie II

Doświadczenie pokazowe – konwekcja w gazach.

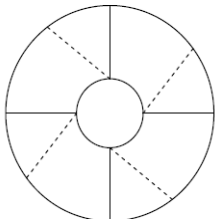
- a) Czas wykonania ćwiczenia 2 min.
- b) Pomoce: statyw, spirala z papieru, świeczka – podgrzewacz.
- c) Kolejność czynności:
 - spiralę wyciętą cienkiego kartonu wieszamy na statywie,
 - podpalamy ustawioną pod spiralą świeczkę.
- e) uczniowie zapisują obserwacje.





Doświadczenie III

Doświadczenie pokazowe – wiatraczek na konwekcję.



- a) Czas wykonania ćwiczenia 2 min.
- b) Pomoce: wiatraczek na konwekcję wycięty z cienkiego kartonu (rysunek obok), stojaczek np. od igły magnetycznej, ciepłe ręce.
- c) Kolejność czynności:
 - wiatraczek ustawiamy na stojaczku,
 - otaczamy go ciepłymi dłońmi i czekamy aż zacznie się obracać.
- d) uczniowie zapisują obserwacje.

Na podstawie wykonanych doświadczeń uczniowie formułują wnioski dotyczące rozchodzenia się ciepła.



III. WŁAŚCIWOŚCI MATERII

Uczeń:

1) Analizuje różnice w budowie mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów.

Ćwiczenie 10 - Rozpoznawanie stanów skupienia na podstawie opisu budowy wewnętrznej – układanka.

- Praca w grupach.
- Czas wykonania ćwiczenia 5-7 min.
- Pomoce: karty pracy lub tablica multimedialna.
- Uczniowie podzieleni na grupy wypełniają tabelkę.
- Po upływie przewidzianego czasu nauczyciel ogłasza koniec pracy. Grupy wymieniają się kartami pracy.
- Nauczyciel przedstawia poprawne rozwiązanie na tablicy a uczniowie wzajemnie oceniają poprawność swoich odpowiedzi przyznając po jednym punkcie za każdą poprawnie wstawioną literkę.
- Nauczyciel ocenia pracę uczniów według przyjętej skali ocen.

KARTA PRACY UCZNIA

Układanka: dopasuj opisy budowy wewnętrznej do odpowiednich stanów skupienia. Wstaw odpowiednie litery w puste pola tabelki tak by powstały prawidłowe opisy.

	ciała stałe	ciecze	gazy
Odległości między cząsteczkami			
Ruch cząsteczek			
Rozmieszczenie cząsteczek			
Oddziaływania międzycząsteczkowe			
Kształt			
Objętość			



Odległości między cząsteczkami

- A) cząsteczki ciasno przylegają do siebie, mogą tworzyć regularną strukturę,
- B) są bardzo duże,
- C) cząsteczki przylegają do siebie, ale ich ułożenie jest chaotyczne i nieustannie zmienia się.

Ruch cząsteczek

- A) poruszają się bardzo szybko i im większa jest temperatura tym szybkość ich jest większa,
- B) mogą jedynie wykonywać drgania wokół własnych położeń równowagi,
- C) jest możliwy, ale jego szybkość ograniczają liczne zderzenia.

Rozmieszczenie cząsteczek

- A) są chaotyczne i często się zmieniają,
- B) tworzą najczęściej regularne i trwałe struktury,
- C) mogą się zmieniać, zajmując powstałe puste miejsca.

Oddziaływania międzycząsteczkowe

- A) bardzo silne,
- B) słabsze,
- C) prawie nie występują.

Kształt

- A) jest trwały, co zawdzięczamy silnym oddziaływaniom międzycząsteczkowym,
- B) nie posiadają kształtu,
- C) przyjmują kształt naczynia, w którym się znajdują.

Objętość

- A) nie można jej zmienić, gdyż cząsteczki przylegają do siebie i przyciągają się,
- B) bardzo duże oddziaływania nie pozwalają na zwiększenie objętości, a duże zagęszczenie nie pozwala na zmniejszenie objętości,
- C) są ściśliwe co oznacza, że można zmniejszać ich objętość i rozprężliwe co oznacza, że dążą do zajęcia całej dostępnej przestrzeni.

Uczeń:

2) Omawia budowę kryształów na przykładzie soli kuchennej.

Ćwiczenie 3 - Odróżnianie polikryształów, monokryształów i ciał bezpostaciowych na podstawie zdjęć.

- a) Praca całym zespołem klasowym
- b) Czas wykonania ćwiczenia 5 min.
- c) Pomoce: karta pracy, rzutnik lub tablica multimedialna.
- d) Nauczyciel wyświetla na ekranie przykłady ciał, a uczniowie rozpoznają w nich kryształy i ciała bezpostaciowe.
- e) Uczniowie chętni za poprawne odpowiedzi otrzymują plusy za aktywną pracę na lekcji.



KARTA PRACY

Wskaż, które z przedstawionych poniżej zdjęć przedstawiają monokryształy, polikryształy, a które ciała bezpostaciowe.



Kryształ górski



Kalcyt



Kryształ użytkowy



Turmalin



Ametyst



Szkłanka



Bursztyn



Miedź



Gumka do ścierania



Drewno



Cukier



Klocki



Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Kostki lodu



Styropian



Sól z Wieliczki



Płatek śniegu



Kwarc



Pleksi (pleksa)

Uczeń:

3) Posługuje się pojęciem gęstości.

Ćwiczenie 1 - Porównywanie mas ciał o tej samej objętości wykonanych z różnych substancji.

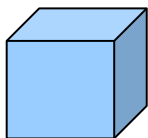
Ćwiczenie 2 - Porównywanie gęstości ciał o tej samej masie, ale różnej objętości.

- Praca całym zespołem klasowym.
- Czas wykonania ćwiczenia -10 min.
- Praca z kartami pracy.
- Nauczyciel prezentuje zadania na tablicy multimedialnej lub ekranie.
- Chętni uczniowie podają poprawne odpowiedzi z krótkim uzasadnieniem, a pozostali zaznaczają poprawne odpowiedzi na kartach pracy, które wklejają do zeszytu.
- Uczniowie odpowiadający otrzymują plusy za aktywną pracę na lekcji.

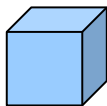


KARTA PRACY

1. Klocki przedstawione na rysunku wykonane są z tej samej substancji. Który z nich ma największą masę?



A



B

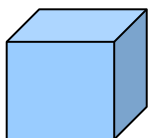


C

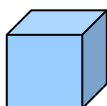


D

2. Klocki przedstawione na rysunku mają taką samą masę. Który z nich ma największą gęstość?



A



B

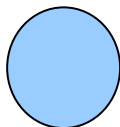


C

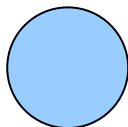


D

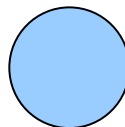
3. Trzy kulki mają takie same objętości, a ich gęstości mają się do siebie tak jak 1 : 3 : 5.



A



B



C

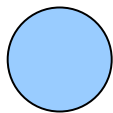
Wynika z tego, że:

- A. największą masę ma kulka A
- B. największą masę ma kulka B
- C. największą masę ma kulka C
- D. masy kulek są identyczne, gdyż ich objętości są takie same.

Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

4. Cztery kule są wykonane z różnych materiałów, ale mają taką samą masę. Która z nich ma najmniejszą gęstość?



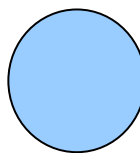
A



B

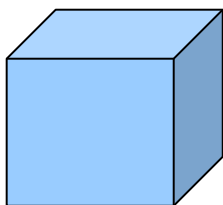


C

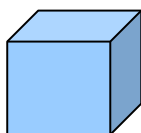


D

5. Który z sześcianów ma większą masę i ile razy?



$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$
krawędź = 4m

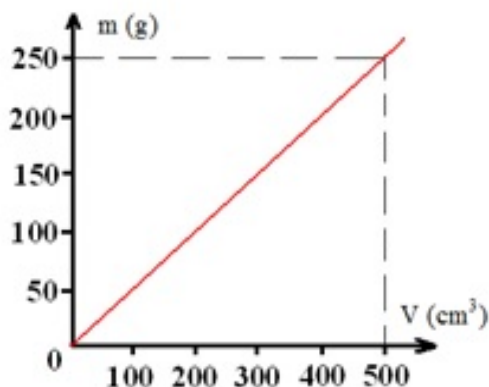


$\rho = 2000 \text{ kg/m}^3$
krawędź = 2m

- A. większy sześcian ma cztery razy większą masę,
- B. większy sześcian ma dwa razy większą masę,
- C. masy obydwu sześcianów są jednakowe
- D. mniejszy sześcian ma dwa razy większą masę, bo jego gęstość jest większa.

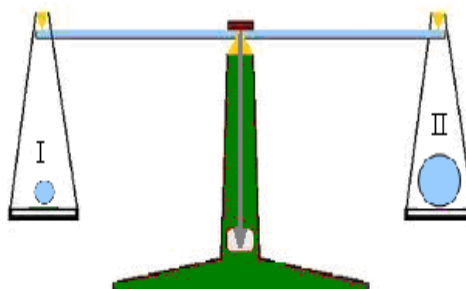
6. Z wykresu przedstawiającego zależność masy m pewnej substancji od objętości V wynika, że gęstość tej substancji wynosi:

- A. $0,5 \text{ g/cm}^3$
- B. 2 g/cm^3
- C. 50 g/cm^3
- D. 250 g/cm^3



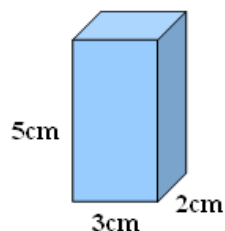
7. Która z dwóch jednorodnych kul znajdujących się na szalkach wagi będącej w równowadze ma większą gęstość?

- A. I,
- B. II,
- C. obie mają jednakową gęstość,
- D. nie można nic powiedzieć o gęstościach kul, gdyż nie wiadomo z jakich substancji są wykonane.

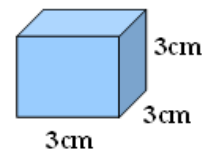




8. Oceń czy bryły, których masę i wymiary podano na rysunku obok, wykonane są z tej samej substancji. Wybierz prawidłową odpowiedź z pierwszej kolumny tabeli i jej uzasadnienie z kolumny trzeciej.



masa=81 g



masa=72,9 g

1. ☐ Prostopadłościan i sześcian wykonane są z tej samej substancji	ponieważ	A. ☐ różnią się masą i objętością
2. ☐ Prostopadłościan i sześcian wykonane są z różnej substancji.		B. ☐ mają taką samą gęstość

Uczeń:

4) Stosuje do obliczeń związki między masą, gęstością i objętością ciał stałych i cieczy, na podstawie wyników pomiarów wyznacza gęstość cieczy i ciał stałych.

Ćwiczenie 2- Wyznaczanie gęstości ciał o nieregularnych kształtach.

- Praca w grupach.
- Czas wykonania ćwiczenia 15 min.
- Pomoce: karty pracy, ciała o nieregularnych kształtach (np. zwój drutu miedzianego), wagi, cylindry miarowe, zlewki z wodą, nici.
- Uczniowie podzieleni na grupy pracują zgodnie z instrukcją przedstawioną na karcie pracy.
- W czasie trwania lekcji nauczyciel kontroluje poprawność wykonywania czynności, służy radą i pomocą oraz zwraca uwagę na zachowanie porządku na stanowisku pracy.
- Po upływie przewidzianego czasu nauczyciel ogłasza koniec pracy i podaje kolejnym grupom rodzaj substancji z jakiej wykonane były ciała, których gęstość uczniowie wyznaczeni.
- Uczniowie porównują otrzymane wyniki z wynikami z tablic i oceniają błędy pomiarów.
- Po zakończeniu lekcji nauczyciel ocenia pracę uczniów.

Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

KARTA PRACY

Cel ćwiczenia: wyznaczanie gęstości ciała o nieregularnych kształtach.

Potrzebne pomoce: ciało o nieregularnych kształtach, waga, cylinder miarowy, zlewka z wodą, nici.

Kolejność czynności:

- 7) zważ ciało na wadze, wynik zapisz w tabeli pomiarów,
- 8) wlej wodę do cylindra miarowego, odczytaj jej objętość – V_1 , wynik zapisz w tabeli pomiarów,
- 9) do zwoju drutu przywiąż nitkę i zanurz go w wodzie,
- 10) odczytaj objętość zawartości cylindra – V_2 , po zanurzeniu drutu, wynik zapisz w tabeli pomiarów,
- 11) pomiary powtórz 5 razy i oblicz ich średnią wartość.

Uwaga: $1\text{ml}=1\text{cm}^3$

	masa (g)	objętość wody $V_1(\text{cm}^3)$	objętość wody i zwoju drutu $V_2 (\text{cm}^3)$	objętość ciała $V=V_2-V_1$ $V (\text{cm}^3)$	gęstość ciała $d = \frac{m}{V}$ $[d]=1 \frac{g}{\text{cm}^3}$
Średnia					

- 6) wyznacz objętość ciała oraz jego gęstość, wykorzystując średnie wartości pomiarów.

Miejsce na obliczenia:

[illegible]



Wynik doświadczenia:

Gęstość badanej substancji wynosi: Ciało wykonane było z

Gęstość miedzi wynosi.....

7) Przedyskutuj jakie mogą być przyczyny błędu pomiarowego.

a).....

b).....

Uczeń:

5) Opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego na wybranym przykładzie.

Ćwiczenie 2 – Zabawa – „Napięcie powierzchniowe w akcji”.

- Praca w np. sześciu grupach.
- Czas wykonania ćwiczenia – około 4 min, każda grupa.
- Uczniowie prezentują doświadczenia przygotowane w domu według kart pracy, które otrzymali od nauczyciela. Mogą również zaprezentować ciekawe doświadczenia, które opracowali samodzielnie na podstawie różnych źródeł.
- Kolejne grupy demonstrują doświadczenia na stole demonstracyjnym. Pozostali oglądają przebieg doświadczenia np. wyświetlony na ekranie za pomocą kamerki internetowej.
- Każde doświadczenie młodzi eksperymenci krótko komentują posługując się wiedzą na temat zjawiska oddziaływań międzycząsteczkowych. W miarę potrzeby nauczyciel uzupełnia komentarze.
- Wszyscy uczniowie czynnie zaangażowani w realizację doświadczeń otrzymują oceny za swoją pracę.

KARTY PRACY

1. „Moczenie” wody.

Cel ćwiczenia:

Demonstracja zjawiska napięcia powierzchniowego. Porównanie napięcia powierzchniowego wody oraz wody z detergentem.

Niezbędne przedmioty i materiały: dwie szklanki z wodą, sznurek z konopi lub bawełny, nożyczki, odrobina detergentu (np. płynu do mycia naczyń).



Przebieg ćwiczenia:

- napełnij dwie szklanki wodą,
- do jednej szklanki dodaj detergent,
- sznurek potnij na niewielkie kawałki i kładź je delikatnie na powierzchni wody w obu szklankach.

Opisz obserwacje. Wyjaśnij krótko zjawisko.

.....

.....

.....

.....

.....

2. „Pościg” za olejem.

Cel ćwiczenia:

Demonstracja zjawiska napięcia powierzchniowego oraz porównanie napięcia powierzchniowego wody oraz oleju.

Niezbędne przedmioty i materiały: szklanka, olej, woda, mydło, wykałaczka.

Przebieg ćwiczenia:

- do szklanki nalej wody,
- wkrop do szklanki dwie lub trzy krople oleju (krople połączą się tworząc tzw. oczko, czyli kolistą plamkę),
- posługując się czystą wykałaczką przesuwaj krople oleju po całej powierzchni wody, następnie za pomocą wykałaczki umieścić kawałeczek mydła w środku plamki.

Opisz obserwacje. Wyjaśnij krótko zjawisko.

.....

.....

.....

.....

.....



3. Igła na wodzie.

Cel ćwiczenia:

Demonstracja zjawiska napięcia powierzchniowego.

Niezbędne przedmioty i materiały: naczynie z wodą, igła, bibułka.

Przebieg ćwiczenia:

- na powierzchnię wody połóż kawałek bibułki,
- na bibułkę połóż igłę i chwilę poczekaj.

Opisz obserwacje. Wyjaśnij krótko zjawisko.

.....

.....

.....

.....

4. Zapalki lubią cukier.

Cel ćwiczenia:

Demonstracja zjawiska napięcia powierzchniowego.

Niezbędne przedmioty i materiały: naczynie z wodą, zapalki, kawałek mydła, kostka cukru.

Przebieg ćwiczenia:

- połam kilka zapalek,
- otrzymane kawałki ułóż w kształcie koła na powierzchni wody w ten sposób, aby każdy kawałek był zwrócony w kierunku środka koła,
- środek tak utworzonego koła dotknij kawałkiem mydła (część A),
- powtórz procedurę, lecz tym razem do środka koła włóż kostkę cukru dotykając wodę tylko jedna jego krawędzią (część B).

Opisz obserwacje. Wyjaśnij krótko zjawisko.

.....

.....

.....



5. Zaczarowany słoiczek.

Cel ćwiczenia:

Demonstracja zjawiska oddziaływań międzycząsteczkowych i napięcia powierzchniowego.

Niezbędne przedmioty i materiały: słoiczek z wodą, gaza, gumka recepturka.

Przebieg ćwiczenia:

- do słoiczka nalej wodę,
- nakryj go gazą i przymocuj ją gumką recepturką,
- przykryj słoiczek ręką i odwróć go do góry dnem,
- przekręcaj słoiczek delikatnie w prawo lub lewo i z powrotem ustawiaj pionowo.

Opisz obserwacje. Wyjaśnij krótko zjawisko.

.....

.....

.....

.....

6. Woda lubi pieniądze.

Cel ćwiczenia:

Demonstracja zjawiska oddziaływań międzycząsteczkowych i napięcia powierzchniowego.

Niezbędne przedmioty i materiały: moneta, woda, kroplomierz.

Przebieg ćwiczenia:

- ułóż monetę na stole,
- upuszczaj na monetę po jednej kropli licząc je, dopóki woda nie zacznie spływać z monety,
- powtórz doświadczenie z inną monetą.

Opisz obserwacje. Wyjaśnij krótko zjawisko.

.....

.....

.....



Uczeń:

6) Posługuje się pojęciem ciśnienia (w tym ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego).

Ćwiczenie 2 - Odróżnianie pojęć parcie i ciśnienie we wskazanych sytuacjach z życia codziennego.

- a) Praca całym zespołem klasowym.
- b) Czas wykonania ćwiczenia -10 min.
- c) Nauczyciel prezentuje zadania na tablicy multimedialnej lub ekranie.
- d) Chętni uczniowie wskazują poprawne odpowiedzi z krótkim uzasadnieniem, a pozostali przepisują uzupełnione zadania do zeszytu.
- e) Uczniowie odpowiadający otrzymują plus za aktywną pracę na lekcji.

Zadanie 1.

Uzupełnij zdania właściwymi wyrażeniami.

Chłopiec o masie 40kg wywiera nacisk na podłoże równy ☐ A/ ☐ B. Jeśli stanie na jednej nodze nacisk na podłoże ☐ C/ ☐ D/ ☐ E, a ciśnienie wywierane na podłoże ☐ C/ ☐ D/ ☐ E.

A.40N B.400N C. nie zmieni się D. wzrośnie E. zmaleje.

Zadanie 2.

Uzupełnij zdania właściwymi wyrażeniami zaznaczając krzyżykiem prawidłową odpowiedź.

Dziecko o masie 10kg stojąc na jednej nodze wywiera nacisk na podłoże równy ☐ A/ ☐ B. Jeżeli stanie na obu nogach jego nacisk na podłoże ☐ C/ ☐ D/ ☐ E, a ciśnienie wywierane na podłoże ☐ C/ ☐ D/ ☐ E.

A.10N B.100N C. wzrośnie D. zmaleje E. pozostanie bez zmian.

Zadanie 3.

Oszacuj ile stugramowych tabliczek czekolady trzeba położyć na stole o powierzchni 1m^2 aby wywierały one na ten stół ciśnienie równe ciśnieniu atmosferycznemu np. 1000hPa. Jakie parcie wywierają te czekolady na stół?

Zadanie 4.

Porównaj odpowiedzi w punktach A i B

- A. Kobieta o masie 60kg idąc w szpilkach przez chwilę naciska na podłoże tylko jednym obcasem o powierzchni 1cm^2 . Jaką wartość ma siła, którą naciska wówczas na podłoże? Jakie wywiera wtedy ciśnienie?
- B. Samochód terenowy o masie 4t stoi na 4 kołach. Powierzchnia styku jednego koła z podłożem wynosi około 500cm^2 . Jaką wartość ma siła, którą samochód naciska na podłoże? Jakie wywiera on wtedy ciśnienie?



Uczeń:

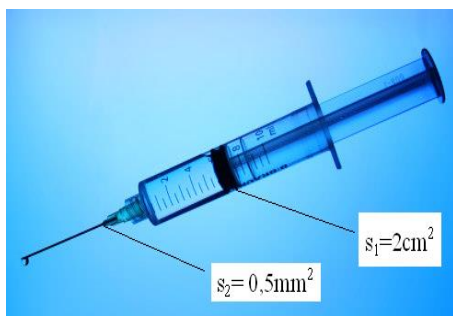
7) Formuluje prawo Pascala i podaje przykłady jego zastosowania.

Ćwiczenie 4 - Rozwiązywanie zadań rachunkowych na zastosowanie matematycznej postaci prawa Pascala.

- Praca całym zespołem klasowym.
- Czas wykonania ćwiczenia -30 min.
- Nauczyciel prezentuje zadania na tablicy multimedialnej lub wyświetla za pomocą rzutnika (można uczniom rozdać kserowane treści zadań).
- Uczniowie wskazywani przez nauczyciela przychodzą do tablicy i wykonują kolejne czynności przewidziane przy rozwiązywaniu zadań.
- Nauczyciel rozdziela pracę tak, aby wszyscy uczniowie byli zaangażowani w pracę na lekcji.

Treści zadań.

Zadanie 1.



Strzykawka lekarska jest przykładem prasy hydraulicznej. Oblicz, z jaką siłą o jakiej wartości wyciskane jest lekarstwo z takiej strzykawki, jeżeli pielęgniarka działa na tłoczek siłą o wartości 2N, pole powierzchni tłoczka wynosi 2cm^2 a pole powierzchni otworu w igle wynosi $0,5\text{mm}^2$. Dlaczego podawanie leku igłą cieńszą jest mniej bolesne? Czy ważna jest dla pacjenta siła z jaką pielęgniarka działa na tłoczek?

Zadanie 2.

Tabela przedstawia wartości sił i pól powierzchni trzech pras hydraulicznych. Uzupełnij brakujące dane posługując się prawem Pascala.

Siła F_1 (N)	Powierzchnia S_1 (cm ²)	Siła F_2 (N)	Powierzchnia S_2 (cm ²)
1	1		5
5	10	10	
	60	30	10

Wnioski: Im większe jest pole powierzchni tłoka, tym jest wartość siły działania pochodząca od tego tłoka – stosując prasę hydrauliczną na wartości siły działania.



Uczeń:

8) Analizuje i porównuje siły wyporu dla ciał zanurzonych w cieczy lub gazie.

Ćwiczenie 2 – Doświadczenia pokazowe wykonane przez nauczyciela, obrazujące czynniki wpływające na wartość siły wyporu.

- a) Pokaz nauczyciela.
- b) Czas wykonania ćwiczenia -10 min.
- c) Potrzebne pomoce: dźwignia dwustronna, odpowiednio dobrane bryły, naczynie z wodą (np. akwariium), zlewka z wodą z kranu i zlewka z wodą osoloną, siłomierz, kulka plastelinowa,
- d) Nauczyciel wykonuje doświadczenia, a uczniowie po każdym doświadczeniu zapisują obserwacje i wyciągają wnioski.
- e) Uczniów najbardziej zaangażowanych i wyciągających poprawne wnioski nauczyciel nagradza plusami za aktywność na lekcji.

Doświadczenie I: Badanie zależności siły wyporu od objętości ciała zanurzonego.

Kolejność czynności:

- zawieszamy na dźwigni dwie bryły o różnej objętości, tak aby dźwignia pozostała w równowadze,
- naczynie z wodą umieszczamy, tak aby oba ciała, jednocześnie się w niej zanurzyły.

Doświadczenie II : Badanie zależności wartości siły wyporu od objętości ciała.

Kolejność czynności:

- na dźwigni zawieszamy dwa ciała o różnych objętościach – dźwignia nie jest w równowadze,

Uwaga: należy tak zawiesić ciała na dźwigni, by uzyskała ona równowagę po zanurzeniu ciał w wodzie.

- zanurzamy ciała do naczynia z wodą.

Doświadczenie III: Badanie czy siła wyporu zależy od masy ciała?

Kolejność czynności:

- na dźwigni zawieszamy dwa ciała o różnych masach, ale jednakowych objętościach tak aby dźwignia pozostała w równowadze,
- zanurzamy zwieszone ciała w naczyniu z wodą.



Doświadczenie IV: Badanie zależności siły wyporu od kształtu ciała.

Kolejność czynności:

- zanurzamy do wody kulkę plastelinową zawieszoną na siłomierzu i odczytujemy wskazanie siłomierza,
- zmieniamy kształt plasteliny i czynność powtarzamy.

Doświadczenie V: Badanie zależności siły wyporu od gęstości cieczy.

Kolejność czynności:

- kulkę plastelinową zawieszoną na siłomierzu zanurzamy do wody i odczytujemy wskazanie siłomierza,
- tą samą kulkę zawieszoną na siłomierzu zanurzamy do naczynia z mocno osolona wodą i odczytujemy wskazanie siłomierza.

Uczeń:

9) Wyjaśnia pływanie ciał na podstawie prawa Archimedes.

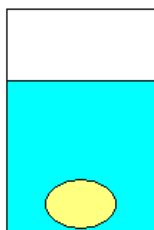
Ćwiczenie 3 – Rysowanie sił działających na ciała w cieczy.

Ćwiczenie 4 - Formułowanie warunków pływania ciał.

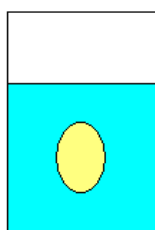
- Praca całym zespołem klasowym.
- Czas wykonania ćwiczenia -7 min.
- Nauczyciel rysuje zadania na tablicy.
- Chętni uczniowie podchodzą do tablicy i do przedstawionych rysunków dorysowują siły działające na jajko.
- Uczniowie, którzy poprawnie dorysowali siły otrzymują plusy za aktywną pracę na lekcji.

Zadanie1.

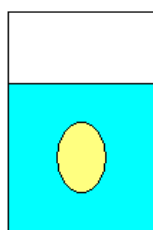
Dorysuj siłę ciężkości i siłę wyporu działające na ciała. Zachowaj odpowiednie proporcje przy rysowaniu wektorów.



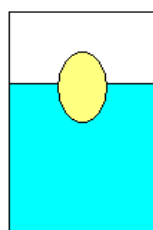
ciało tonie



ciało wypływa



ciało pływa
wewnątrz



ciało pływa



Zadanie 2.

Opierając się na wynikach zadani 1 uzupełnij tabelkę używając znaków: <, > =

	Fc.....Fw	Fc.....Fw	Fc.....Fw	Fc.....Fw
zachowanie ciała	tonie	wypływa	pływa wewnątrz cieczy	pływa na powierzchni



IV.ELEKTRYCZNOŚĆ

Uczeń:

1) Opisuje sposoby elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk; wyjaśnia, że zjawisko to polega na przepływie elektronów; analizuje kierunek przepływu elektronów.

Ćwiczenie 3 - Badanie wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych.

- a) Doświadczenie pokazowe
- b) Czas wykonania ćwiczenia 10 min.
- c) Nauczyciel montuje zestaw doświadczalny.
- d) Praca z kartami pracy.
- e) Najbardziej aktywni uczniowie otrzymują plusy.

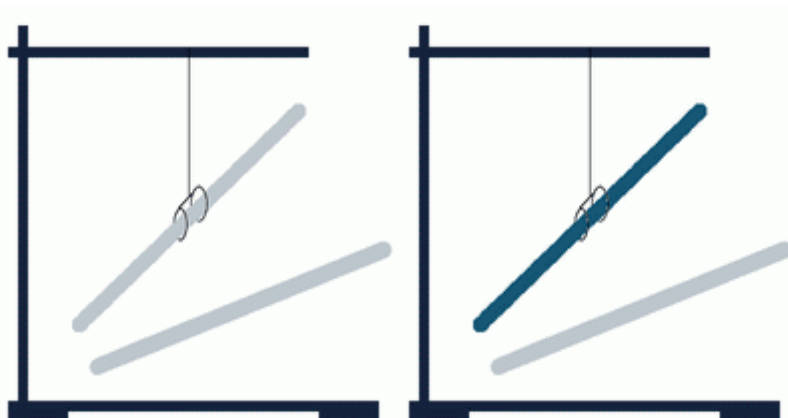
Cel doświadczenia:

- wykazanie istnienia dwóch rodzajów elektryczności,
- wykazanie jakościowego oddziaływania ładunków elektrycznych,
- wdrażanie uczniów do wnikliwej obserwacji i analizy doświadczeń.
- pokazanie skutków naelektryzowania ciał,

Potrzebne pomoce: dwa statywy, dwie pałeczki z PCW, dwie pałeczki szklane, dwie nitki (druciki), gazeta, sukno lub wełniana szmatka.

Przebieg doświadczenia:

1) Na statywie zawieś rurkę z PCW i zbliż do niej drugą rurkę z PCW, a później pałeczkę szklaną. Potem zawieś na statywie pałeczkę szklaną i zbliż do niej drugą szklaną pałeczkę, a potem rurkę z PCW. Obserwuj zachowanie ciał zawieszonych na statywie. Wynik obserwacji zapisz w karcie pracy.





2) Naelektryzuj rurkę z PCW pocierając wełnianą szmatką i zawieś ją na statywie. Zbliź do niej drugą rurkę z PCW również potartą wełnianą szmatką, a później pałeczkę szklaną potartą gazetą.

Naelektryzuj pałeczkę szklaną pocierając gazetą, zawieś ją na statywie i zbliź do niej drugą pałeczkę szklaną również potartą gazetą, a następnie rurkę z PCW potartą wełnianą szmatką. Obserwuj zachowanie ciał zawieszonych na statywie.

Wynik obserwacji zapisz w karcie pracy.

KARTA PRACY UCZNIA

Wzajemne oddziaływanie ciał naładowanych

1) Opisz jak zachowywały się rurka z PCW i pałeczka szklana zawieszone na statywie podczas zbliżania do nich drugiej rurki z PCW i pałeczki szklanej.

.....

.....

.....

.....

.....

2) Opisz jak zachowywały się naelektryzowane rurka z PCW i pałeczka szklana zawieszone na statywie podczas zbliżania do nich naelektryzowanej rurki z PCW i naelektryzowanej pałeczki szklanej.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Zapisz wnioski wynikające z doświadczenia

.....

.....

.....

.....

Analiza i interpretacja wyników doświadczenia:

Naelektryzowane ciała oddziałują między sobą. W przypadku zbliżenia do siebie pałeczek, które nie były wcześniej pocierane żadnego efektu nie obserwujemy.

Kiedy obserwujemy dwie pałeczki szklane po wcześniejszym potarciu widzimy, że te się odpychają.



Natomiast odpowiednio potarte dwie pałeczki, jedna szklana a druga PCW wzajemnie się do siebie przyciągają.

Umownie przyjęto, że pałeczka ebonitowa pocierana o sukno gromadzi na sobie ładunek ujemny, natomiast pałeczka szklana potarta o papier lub jedwab zostaje naładowana dodatnio.

Wnioski:

- istnieją dwa rodzaje ładunków elektrycznych,
- ciała naelektryzowane ładunkiem o identycznym znaku odpychają się,
- ciała naelektryzowane ładunkiem o przeciwnym znaku przyciągają się.

Ćwiczenie 4- Budowa prostego elektroskopu.

- a) Praca indywidualna ucznia
- b) Czas wykonania ćwiczenia 10 min.
- c) Praca z kartami pracy.
- d) W trakcie pracy uczniów nauczyciel chodzi między uczniami udziela wskazówek oraz ocenia poprawność i estetykę wykonania.
- e) Za poprawnie wykonany elektroskop uczniowie otrzymują ocenę.

KARTA PRACY UCZNIA

Do wykonania prostych doświadczeń związanych z elektryzowaniem ciał potrzebny jest elektroskop. Przyrząd ten można zbudować samodzielnie, korzystając z prostych i łatwo dostępnych elementów.

Potrzebne pomoce: folia aluminiowa, kawałek drutu miedzianego bez izolacji o długości około 30cm, butelka szklana np. po soczku lub mały słoiczek, nożyczki, kombinerki, kawałek styropianu o średnicy większej niż słoik lub buteleczka

Instrukcja do ćwiczenia.

- a) Ze styropianu odrysowujemy i wycinamy górę słoika lub butelki. Będzie to nasze szczelne zamknięcie elektroskopu.
- b) Za pomocą kombinerek formujemy drut tak, aby na dole był haczyk, a u góry prosty drut. Przebijamy nim wycięty styropian, tak aby haczyk były na dole.



Uwaga. Pozioma część musi mieć długość 2 cm (szerokość paska).



- c) Z folii aluminiowej formujemy niewielką kuleczkę i nakładamy ją na górę drutu. Z folii wycinamy również dwa równe, wąskie paski, które nakładamy na dolny haczyk równolegle do siebie.
- d) Na haczyku wieszasz paski aluminium.
- e) Wyciętym styropianem zamykamy słoiczek lub butelkę. Nasz elektroskop jest już gotowy.



Uczeń:

2) opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych.

Ćwiczenie 1 - Przedstawienie modelu budowy atomu (doświadczenie modelowe).

- a) Praca z całym zespołem klasowym.
- b) Czas wykonania ćwiczenia -15min.
- c) Praca z szablonami.
- d) Uczniowie zapoznają się z budową atomu i prowadzą dyskusję z nauczycielem.

Uczniowie otrzymują szablony z opisem budowy atomu.

Szablon1

BUDOWA ATOMU

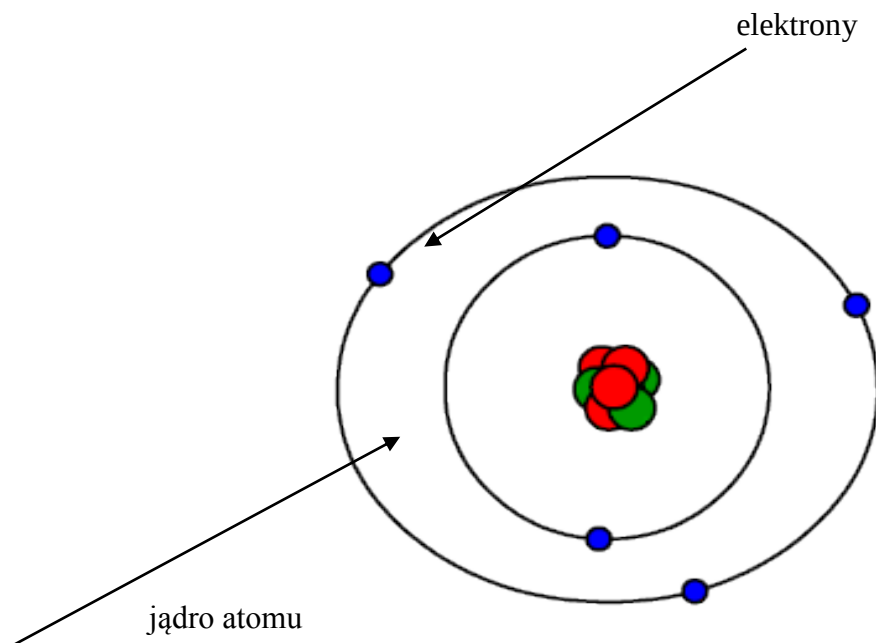
Poznamy ją w oparciu o model planetarny przedstawiony w roku 1911 przez Ernesta Rutherforda.

Według tego modelu atom zbudowany jest z jądra atomowego o ładunku dodatnim



i znajdujących wokół jądra się na powłokach elektronów o ładunku ujemnym.

Zazwyczaj atom jako całość jest elektrycznie obojętny. Znaczy to, że posiada tyle samo ładunków dodatnich, co przeciwnego znaku.



Szablon 2

JĄDRO ATOMOWE

Jądro atomowe jest niezwykle małe, ale o wielkiej gęstości, zawiera w sobie prawie całą masę atomu.

Jądro atomowe (ładunek dodatni, zawiera prawie całą masę atomu) tworzą:

- **protony** - oznaczenie p, ładunek o wartości równej ładunkowi elektronu, ale o znaku dodatnim, masa w przybliżeniu równa 1840 masom elektronu

$$m_p \approx 1840 m_e ;$$

- **neutrony** - oznaczenie n, neutralny, czyli bez ładunku, masa w przybliżeniu równa 1840 masom elektronu

$$m_n \approx 1840 m_e ;$$

Wokół jądra krążą elektrony z bardzo dużą prędkością.



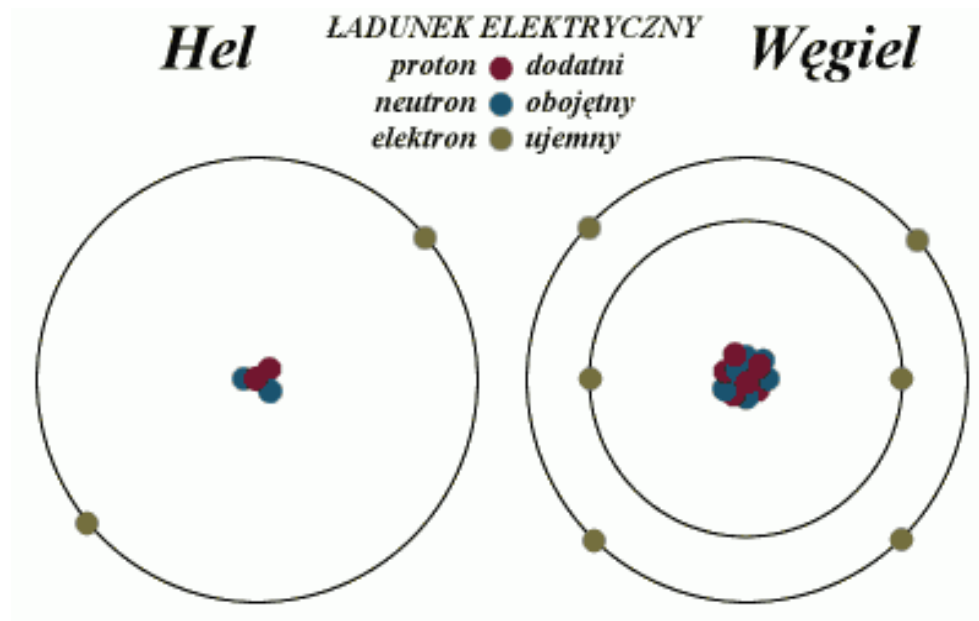
Elektrony (oznaczenie e , ładunek ujemny, jego masę oznaczamy po prostu jako 1 masę elektronu $m_e = 1 m_e$ i jest bardzo mała) znajdują się na określonych powłokach wokół jądra tam gdzie prawdopodobieństwo ich zaobserwowania jest największe. Na określonych powłokach - nie w dowolnych odległościach od jądra atomowego.

Szablon 3

Atomy mogą ze sobą reagować chemicznie a o ich właściwościach decydują elektrony rozmieszczone na ostatniej zewnętrznej powłoce. Tak zwane **elektrony walencyjne**.

Jeżeli atom zostanie pozbawiony przynajmniej jednego elektronu staje się **jonem dodatnim** (bo posiada niedobór elektronów w stosunku do protonów).

Jeżeli atom wzbogaci się przynajmniej o jeden nadmiarowy elektron staje się **jonem ujemnym** (bo posiada przewagę elektronów nad protonami).



Model atomu helu

Model atomu węgla



Uczeń:

3) odróżnia przewodniki od izolatorów oraz podaje przykłady obu rodzajów ciał.

Ćwiczenie 3 - Spośród wymienionych substancji wybiera te, które są przewodnikami i te które są izolatorami.

- a) Praca indywidualna ucznia.
- b) Czas wykonania ćwiczenia -2 min.
- c) Praca z kartami pracy.
- d) Po upływie przeznaczonego czasu uczeń, który jako pierwszy zgłosił zakończenie pracy odczytuje poprawne rozwiązanie.
- e) Uczeń, który jako pierwszy rozwiązał zadanie dostaje plus za aktywność.

KARTA PRACY UCZNIA

Na zdjęciach przedstawiono przedmioty wykonane z różnych substancji. Które z nich to przewodniki prądu elektrycznego, a które to izolatory?

Wpisz odpowiadające im symbole we właściwe miejsca tabeli.

A.



B.



C.



D.



E.



F.





Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

G.

H.

I.

J.



PRZEWODNIKI	IZOLATORY

Uczeń:

4) stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego.

Ćwiczenie 2 - Stosowanie zasady zachowania ładunku elektrycznego.

Realizacja ćwiczenia:

- Praca w grupach.
- Czas wykonania ćwiczenia 10-15 min.
- Praca z kartami pracy
- W trakcie pracy uczniów nauczyciel chodzi między grupami udziela wskazówek oraz ocenia poprawność wykonywania doświadczenia.

Pomoce dydaktyczne: elektroskopy, pałeczka z PCW, metalowa rurka lub metalowy łącznik, sukno lub wełniana szmatka.

Przebieg doświadczenia:

1. Budujemy układ doświadczalny.

Nasz doświadczalny zestaw zostanie utworzony z dwóch elektroskopów, których metalowe pręty ze wskazówką zostaną zwarte metalową rurą lub metalowym łącznikiem.



Człowiek - najlepsza inwestycja

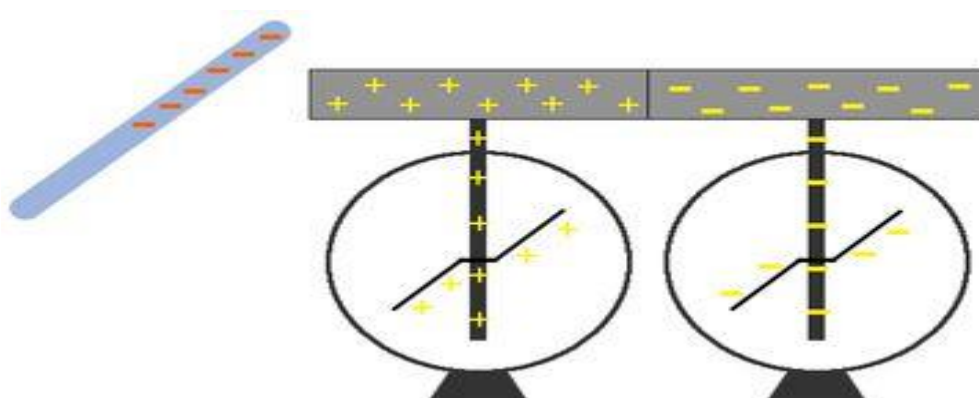
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Przy pomocy odpowiednio zamocowanej metalowej rury łączymy dwa elektroskopy tak jak to zostało ukazane na poniższym rysunku.



2. Następnie zbliżamy z jednej strony do rury naelektryzowaną ujemnie pałeczkę PCW. Zbliżamy, ale nie dotykamy, tak by do układu elektroskopów nie mógł się przedostać ładunek z zewnątrz.
3. Dokonujemy obserwacji.

Efekt obserwacji:



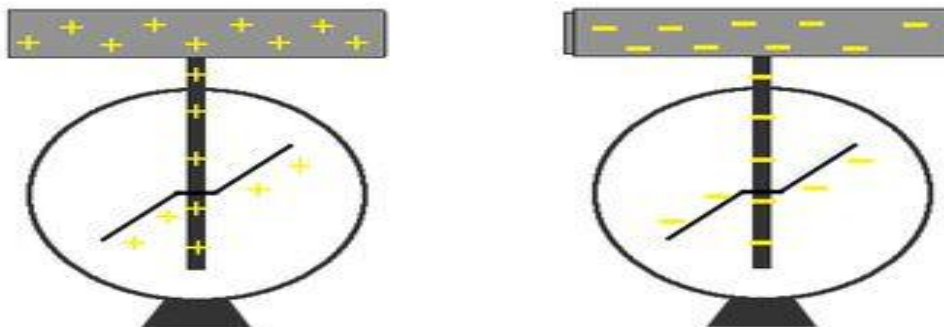
4. Następnie oddalamy od siebie elektroskopy i zaraz potem odkładamy daleko na bok pałeczkę PCW.
5. Dokonujemy obserwacji.



Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Efekt obserwacji:



6. W ostatnim kroku ponownie łączymy układ poprzez złożenie do pozycji wyjściowej. W trakcie wykonywania tej czynności przyglądamy się zachowaniu wskazówek elektroskopów.

Efekt obserwacji:



7. Uczniowie z pomocą nauczyciela formułują wniosek.

Wniosek:

W takim układzie jak dwa elektroskopy połączone ze sobą metalową rurą, do którego nie ma bezpośredniego kontaktu z zewnątrz elektrony (ładunki) mogą przepłynąć z jednego elektroskopu na drugi (wychylenie wskazówek) ale całkowita ilość ładunków nie ulega zmianie (powrót do pozycji wyjściowej wskazówek)

Jeśli ładunek nie zostałby zachowany to przynajmniej na jednym z elektroskopów wskazówka nadal by się wychylała.

W doświadczeniu zostaje spełniona zasada zachowania ładunku elektrycznego.

W izolowanym układzie ciał całkowity ładunek elektryczny, czyli suma algebraiczna ładunków dodatnich i ujemnych, nie ulega zmianie.



Uczeń:

5) Posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elektronu (elementarnego).

Ćwiczenie 2 - Przeliczanie jednostki ładunku elektrycznego.

- a) Praca indywidualna ucznia.
- b) Czas wykonania ćwiczenia -3 min.
- c) Praca z kartami pracy.
- d) Po upływie przeznaczonego czasu uczeń, który jako pierwszy zgłosił zakończenie pracy odczytuje poprawne rozwiązanie.
- e) Uczeń, który jako pierwszy rozwiązał zadanie dostaje plus za aktywność.

KARTA PRACY UCZNIA

Przykład:

$$1\mu\text{C} = 0,000001\text{C} = 10^{-6}\text{C}$$

$$1\text{MC} = 1000000\text{C} = 10^6\text{C}$$

$$1\text{mC} = 0,001\text{C} = 10^{-3}\text{C}$$

$$1\text{kC} = 1000\text{C} = 10^3\text{C}$$

Przelicz jednostki.

$$45\text{C} = \dots\dots\dots \mu\text{C}$$

$$20\text{C} = \dots\dots\dots \mu\text{C}$$

$$300\text{mC} = \dots\dots\dots \text{C}$$

$$2000\text{C} = \dots\dots\dots \text{kC}$$

$$50 \cdot 10^{-6}\text{C} = \dots\dots\dots \mu\text{C}$$

$$0,2\text{MC} = \dots\dots\dots \text{C}$$



Uczeń:

6) Opisuje przepływ prądu w przewodnikach jako ruch elektronów swobodnych.

Ćwiczenie 4 - Poznanie bezpiecznych zasad korzystania z urządzeń elektrycznych.

Cele ogólne:

- uświadomienie uczniom źródeł zagrożeń wynikających z niewłaściwego korzystania z urządzeń elektrycznych,
- kształcenie nawyku przewidywania i unikania możliwych zagrożeń,
- poznanie zachowań sprzyjających bezpieczeństwu i zdrowiu.

Realizacja ćwiczenia:

- a) Praca w grupach, indywidualna.
- b) Czas wykonania ćwiczenia 12-15 min.
- c) Praca z kartami pracy (karty z urządzeniami elektrycznymi i ich nazwami, prostokątne karty papieru).

1. Nauczyciel dzieli klasę na grupy. Uczniowie wybierają liderów grup.
2. Uczniowie wykonują pierwszą część ćwiczenia. Na podstawie ilustracji oceniają rodzaj zagrożenia. Formułują w formie haseł zasady korzystania z urządzeń elektrycznych. Zapisują je dużymi literami na prostokątnych kartach papieru. Mogą je powiesić na tablicy.

KARTA PRACY UCZNIA

Na podstawie ilustracji opisz, co może się zdarzyć. Sformułuj hasła do każdego rysunku przestrzegające przed niewłaściwym posługiwaniem się urządzeniami elektrycznymi. Zapisz je na kartkach papieru i zawieś na tablicy.





KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

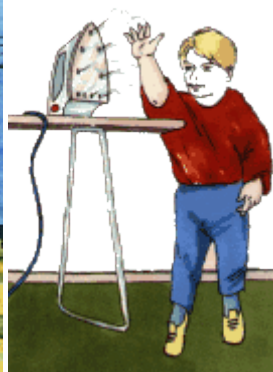
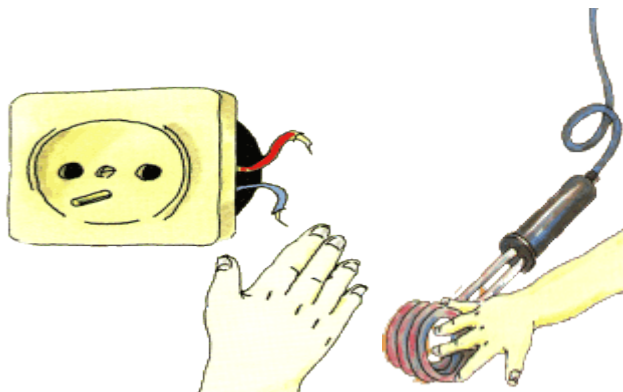
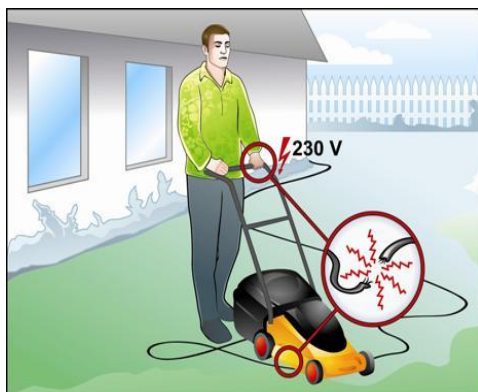


UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



3. Druga część ćwiczenia polega na wypełnieniu poprawnie ćwiczenia z karty pracy. Poprawne odpowiedzi odczytuje głośno lider grupy, która zadanie wykona najszybciej.



Realizator projektu
Wyższa Szkoła Biznesu i Przedsiębiorczości w Ostrowcu Św.
ul. Akademicka 12, 27-400 Ostrowiec Św.
tel./fax 41 263 21 10, www.wsbiip.edu.pl



KARTA PRACY UCZNIA

Wybierz właściwą odpowiedź:

Urządzenia elektryczne należy uruchamiać:

a) mokrymi rękami,

☐

b) suchymi rękami.

☐

Gdy wyleję herbatę na klawiaturę komputera, to:

a) zepsuje się klawiatura,

☐

b) nic się nie stanie.

☐

Jeżeli dziecko włoży metalowy gwóźdź do kontaktu, to:

a) nic się nie stanie,

☐

b) dojdzie do porażenia prądem elektrycznym.

☐

Jeżeli chcemy wymienić żarówkę, to:

a) wyłączamy bezpiecznik,

☐

b) wymieniamy ją bez wyłączania bezpiecznika.

☐

Suszac włosy powinieneś:

a) wyjść z wanny z wodą,

☐

b) możesz suszyć włosy w wannie z wodą.

☐

Wtyczkę z gniazdka należy wyciągnąć ciągnąc:

a) za przewód elektryczny,

☐

b) za wtyczkę.

☐



Uczeń:

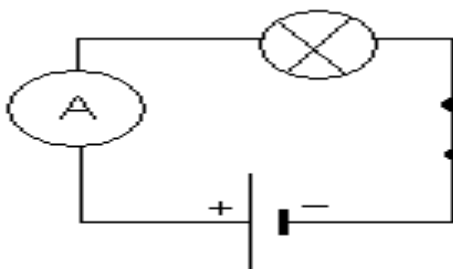
7) Posługuje się pojęciem natężenia prądu elektrycznego.

Ćwiczenie 5 - Montowanie obwodu i pomiar natężenia prądu elektrycznego.

- Praca w grupach.
- Czas wykonania ćwiczenia 15 min.
- Pomoce: karty pracy, amperomierze, przewody, żaróweczki, baterie.
- W trakcie pracy uczniów nauczyciel chodzi między grupami udziela wskazówek oraz ocenia poprawność wykonania ćwiczenia.
- Po zakończeniu pomiarów, ich zweryfikowaniu i zapisaniu uczniowie wraz z pomocą nauczyciela formułują wnioski.

KARTA PRACY UCZNIA

- Z podanych elementów zbuduj obwód według schematu:



- Zmierz natężenie prądu płynącego przez żarówkę. Zapisz wynik.
- Powtórz pomiar, włączając amperomierz w innym punkcie obwodu. Zapisz wynik.
- Jaki nasuwa się wniosek z doświadczenia? Sformułuj go i zapisz.

Uczeń:

8) Posługuje się (intuicyjnie) pojęciem napięcia elektrycznego.

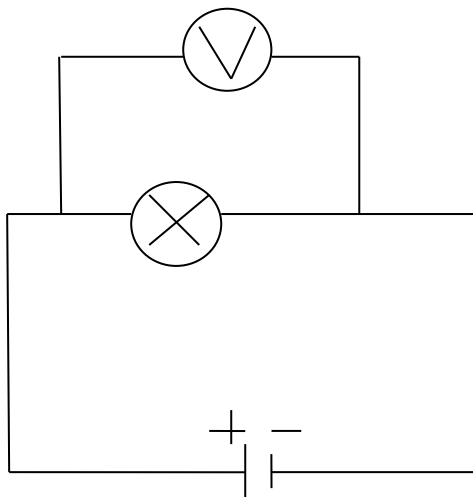
Ćwiczenie 4 - Pomiar napięcia elektrycznego.

- Praca w grupach.
- Czas wykonania ćwiczenia 15 min.
- Pomoce: karty pracy, woltomierze, przewody, żaróweczki, baterie.
- W trakcie pracy uczniów nauczyciel chodzi między grupami udziela wskazówek oraz ocenia poprawność wykonania ćwiczenia.
- Po zakończeniu pomiarów, ich zweryfikowaniu i zapisaniu uczniowie wraz z pomocą nauczyciela formułują wnioski.



KARTA PRACY UCZNIĄ

1. Z podanych elementów zbuduj obwód według schematu:



2. Zmierz napięcie elektryczne za pomocą woltomierza. Zapisz wynik.
3. Zapisz wnioski z doświadczenia.

Uczeń:

- 9) Posługuje się pojęciem oporu elektrycznego, stosuje prawo Ohma w prostych obwodach elektrycznych.

Ćwiczenie 1 - Wyznaczanie oporu elektrycznego opornika lub żarówki za pomocą woltomierza i amperomierza.

- a) Praca w grupach.

Praca w dwóch rodzajach grup:

- A) I grupa wyznacza opór elektryczny żarówki
B) II grupa wyznacza opór elektryczny opornika
- b) Czas wykonania ćwiczenia 20 min.
c) Pomoce: karty pracy, baterie 4,5 V (4 sztuki), oporniki 10 Ω , żarówki, przewody, amperomierz, woltomierz
d) W trakcie pracy uczniów nauczyciel chodzi między grupami udziela wskazówek oraz ocenia poprawność wykonania ćwiczenia.
e) Po zakończeniu pomiarów, ich zweryfikowaniu i zapisaniu uczniowie wraz z pomocą nauczyciela formułują wnioski.

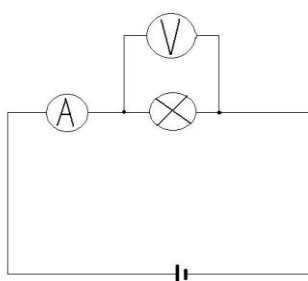


KARTA PRACY UCZNIA

GRUPA I

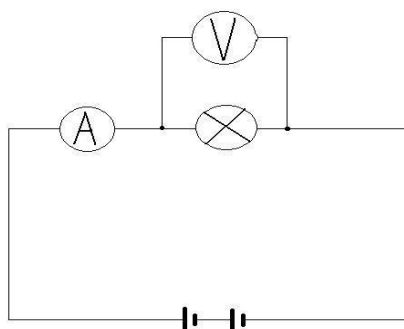
1. Zbuduj układ elektryczny według poniższego schematu

Schemat 1



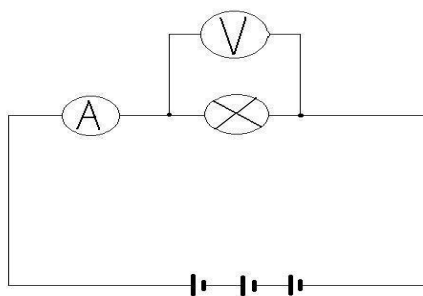
2. Doprowadź do układu napięcie zwiększając jego wartość o 4,5 V dokładając kolejne baterie zgodnie ze schematami.

Schemat 2

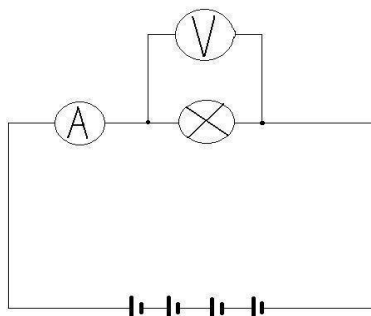




Schemat 3



Schemat 4



3. Odczytaj wartość napięcia i natężenia dla schematów 1, 2, 3, 4 wyniki umieść w tabeli a następnie powtórz pomiar.

Pomiary i obliczenia:

Pomiar Lp.	U [V]	I [A]
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		



Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

4. Korzystając ze wzoru $R = \frac{U}{I}$ oblicz oporność żarówki podstawiając wartości napięcia i natężenia z powyższej tabeli. Wyniki umieść w tabeli poniżej

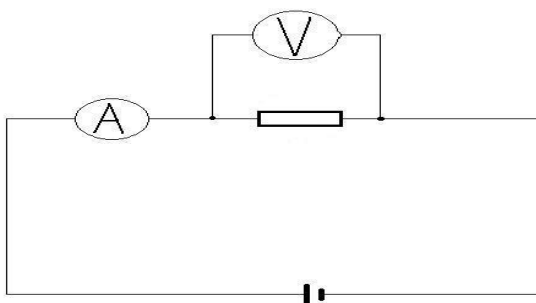
Pomiar Lp.	$R = \frac{U}{I} (\Omega)$
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

KARTA PRACY UCZNIA

GRUPA II

1. Zbuduj układ elektryczny według poniższego schematu

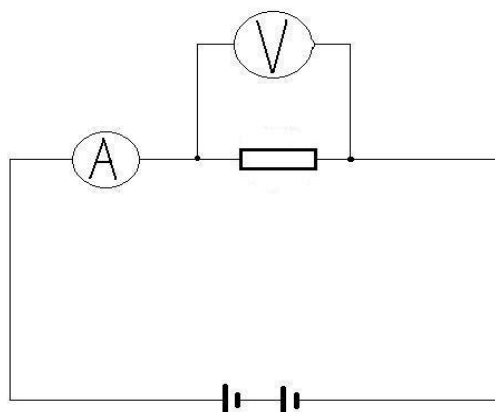
Schemat 1



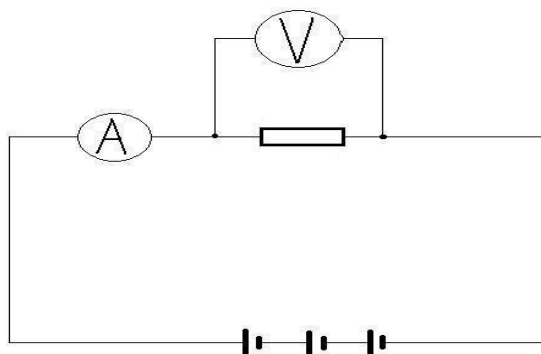
2. Doprowadź do układu napięcie zwiększając jego wartość o 4,5 V dokładając kolejne baterie zgodnie ze schematem.



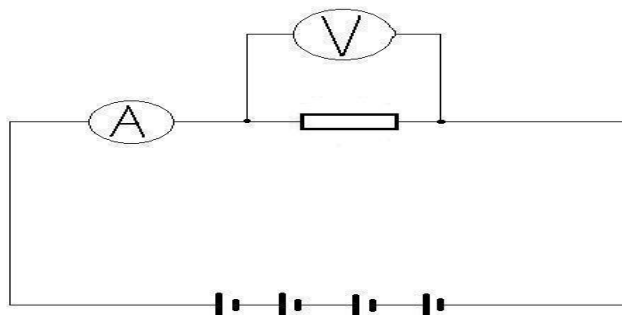
Schemat 2



Schemat 3



Schemat 4



3. Odczytaj wartość napięcia i natężenia dla schematów 1, 2, 3, 4 wyniki umieść w tabeli a następnie powtórz pomiar



Pomiary i obliczenia:

Pomiar Lp.	U (V)	I (A)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

4. Korzystając ze wzoru $R = \frac{U}{I}$ oblicz opór opornika podstawiając wartości napięcia i natężenia z powyższej tabeli.

Wyniki umieść w tabeli poniżej.

Pomiar Lp.	$R = \frac{U}{I} \text{ (}\Omega\text{)}$
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	



Uczeń:

10) Posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego.

Ćwiczenie 4– Rozwiązywanie zadań rachunkowych z zastosowaniem wzoru na pracę prądu elektrycznego.

- a) Praca w grupach (3 osobowych).
- b) Czas wykonania ćwiczenia -10min.
- c) Praca z kartami pracy.
- d) Po upływie przeznaczonego czasu jedna osoba z grupy prezentuje rozwiązania zadań.
- e) Nauczyciel prezentuje rozwiązania na tablicy.
- f) Grupy, które poprawnie rozwiązały zadania otrzymują plusy lub oceny.

KARTA PRACY UCZNIA

GRUPA I

Zadanie 1

Żelazko o mocy 2000W jest dostosowane do napięcia 230V. Oblicz pracę wykonaną przez prąd płynący w żelazku w ciągu 3 minut.

Zadanie 2

Prądnica rowerowa wytwarza prąd przepływający przez żarówkę o natężeniu 0.3 A przy napięciu 6V. Oblicz zużycie energii w czasie 1 godziny.

KARTA PRACY UCZNIA

GRUPA II

Zadanie 1

Jaką pracę wykonuje w ciągu minuty prąd o natężeniu 0, 2 A płynący przez żarówkę latarki, jeżeli napięcie na żarówce jest równe 3,5V?

Zadanie 2

Moc procesora Pentium wynosi 60W. W jakim czasie, podczas pracy, procesor pobiera 1 kWh energii?

KARTA PRACY UCZNIA

GRUPA III

Zadanie 1

Jaką pracę wykonuje prąd elektryczny, przepływając przez żarówkę latarki kieszonkowej w czasie 3 minut, jeżeli natężenie prądu w obwodzie latarki wynosi 0,3 A, a napięcie na



zaciskach żarówki wynosi 4,5V?

Zadanie 2

Promiennik podczerwieni przy napięciu 230 V ma moc 250 W. Ile energii przeniesie prąd elektryczny do tego promiennika w ciągu 1 godziny pracy?

KARTA PRACY UCZNIA

GRUPA IV

Zadanie 1

Oblicz pracę prądu elektrycznego przepływającego przez żarówkę latarki o danych: $U=4,5V$, $I=0,25 A$, w czasie 5 minut.

Zadanie 2

Silnik o mocy 7,5 kW pracował 6 godzin. Jaka pracę wykonał prąd elektryczny w tym silniku?

Uczeń:

11) Przelicza energię elektryczną podaną w kilowatogodzinach na dżule i dżule na kilowatogodziny.

Ćwiczenie 3 - Obliczanie kosztów zużycia energii elektrycznej przez domowe urządzenia elektryczne.

- a) Praca indywidualna.
- b) Czas wykonania ćwiczenia -5min(na jedno zadanie)
- c) Praca z kartami pracy.
- d) Po upływie przeznaczonego czasu uczeń, który najszybciej rozwiązał zadanie prezentuje jego rozwiązanie na tablicy.
- e) Nauczyciel sprawdza jego poprawność.
- f) Uczeń otrzymuje ocenę za poprawnie rozwiązane zadanie.

KARTA PRACY UCZNIA

Zadanie 1

Oblicz wartość i koszt energii zużytej przez suszarkę elektryczną o mocy 1kW w czasie 10 minut pracy, jeżeli cena 1kWh energii elektrycznej wynosi 0,5 zł.

Zadanie 2

Żelazko o mocy 1500W jest dostosowane do napięcia 230V. Oblicz pracę wykonaną przez prąd płynący w żelazku w ciągu 10 minut oraz koszt pobranej energii elektrycznej. Przyjmij, że 1kWh kosztuje 0,5 zł.





Zadanie 3

Oblicz wartość i koszt energii zużytej przez mikser elektryczny ($P = 700\text{W}$) w czasie 15 minut pracy, jeżeli cena 1kWh energii elektrycznej wynosi $0,5\text{ zł}$.

Uczeń:

12) Buduje proste obwody elektryczne i rysuje ich schematy.

Ćwiczenie 2 - Budowanie prostych obwodów elektrycznych według zadanego schematu.

a) Praca w grupach (w zależności od wyposażenia pracowni fizycznej).

Każda grupa otrzymuje schemat obwodu elektrycznego, który ma wykonać.

b) Czas wykonania ćwiczenia 20 min.

c) Pomoce: karty pracy, baterie, ogniwa, oporniki, żarówki, wyłączniki, woltomierze, amperomierze.

d) W trakcie pracy uczniów nauczyciel chodzi między grupami udziela wskazówek oraz ocenia poprawność wykonania ćwiczenia.

e) Po zakończeniu ćwiczenia uczniowie wraz z pomocą nauczyciela formułują wnioski.

KARTA PRACY UCZNIA

Przed budową schematów grupy rozwiązują następujące zadanie:

Zadanie 1.

1. Narysuj symbole graficzne następujących elementów elektrycznych:

- przewód elektryczny
- źródło energii elektrycznej
- żarówka
- amperomierz
- woltomierz
- opornik (rezystor),
- włącznik (wyłącznik)

2. Zbuduj obwód elektryczny na podstawie narysowanego schematu.

3. Sprawdź warunki przepływu prądu elektrycznego.

4. Zanotuj swoje obserwacje?

5. Wnioski z doświadczenia.

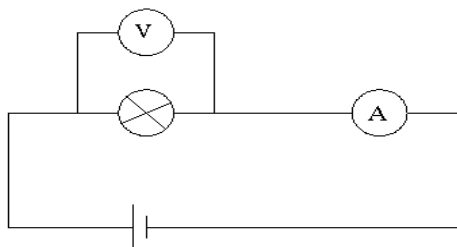


Wniosek:

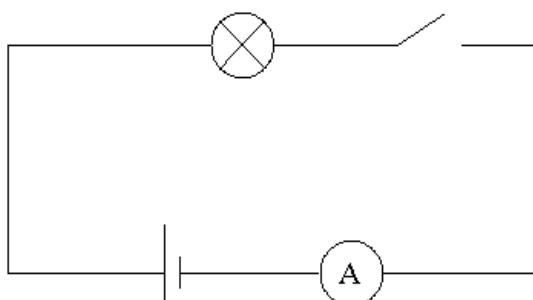
Warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie:

- musi istnieć napięcie między biegunami źródła
- obwód musi być

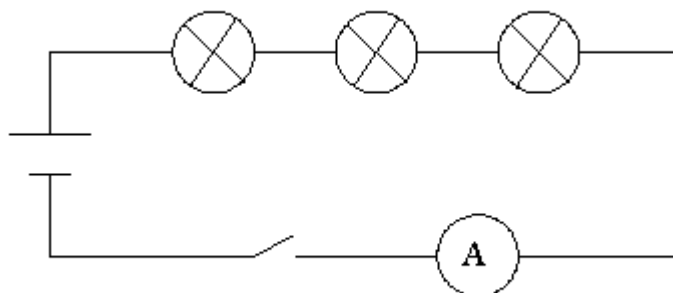
SCHEMAT I



SCHEMAT II

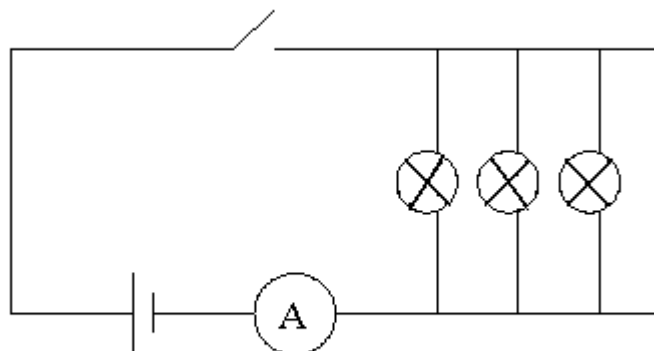


SCHEMAT III





SCHEMAT IV



Uczeń:

13) wymienia formy energii, na jakie zamieniana jest energia elektryczna

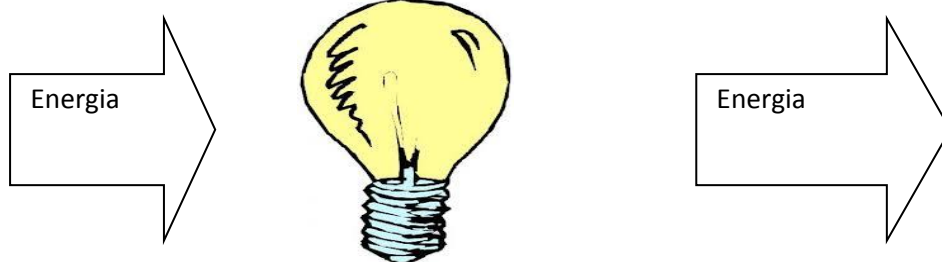
Ćwiczenie 3 - Określanie przemian energii zachodzących w urządzeniach codziennego użytku.

- a) Praca w indywidualna ucznia.
- b) Czas wykonania ćwiczenia 3 min.
- c) Praca z kartami pracy.
- d) Po zakończeniu pracy uczniowie wymieniają się kartami pracy i dokonują oceny rozwiązań.
- e) Nauczyciel prezentuje rozwiązania za pomocą rzutnika na ekranie.

KARTA PRACY UCZNIA

Wpisz w ramki, jakie przemiany energii zachodzą w poniższych urządzeniach.

a)





KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



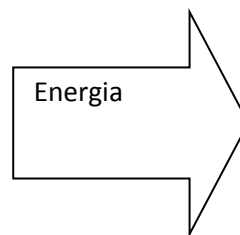
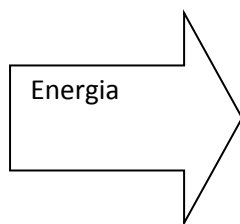
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



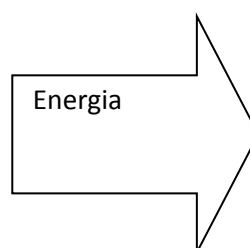
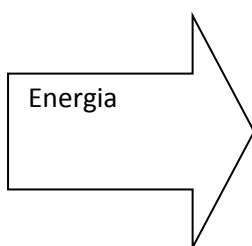
Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

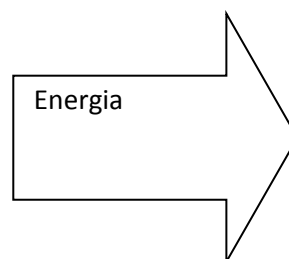
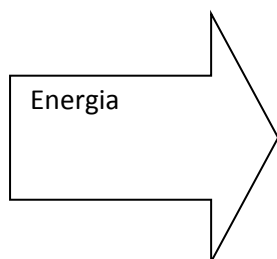
b)



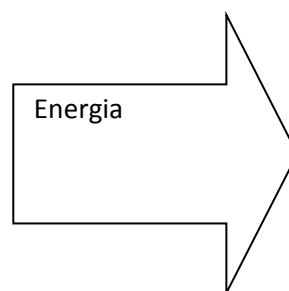
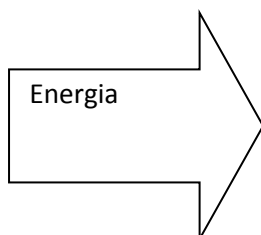
c)



d)



e)



Realizator projektu
Wyższa Szkoła Biznesu i Przedsiębiorczości w Ostrowcu Św.
ul. Akademicka 12, 27-400 Ostrowiec Św.
tel./fax 41 263 21 10, www.wsbi.p.edu.pl



V. MAGNETYZM

Uczeń:

1) Nazywa bieguny magnetyczne magnesów trwałych i opisuje charakter oddziaływania między nimi.

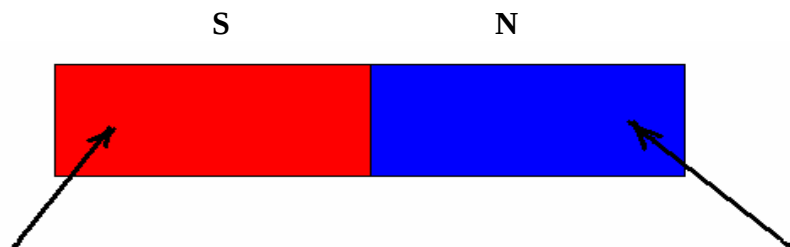
Ćwiczenie 1 - Określanie biegunów magnetycznych w magnesach trwałych.

- a) Praca w indywidualna ucznia.
- b) Czas wykonania ćwiczenia 5-10 min.
- c) Praca z kartami pracy.
- d) Po zakończeniu pracy uczniowie wymieniają się kartami pracy i dokonują oceny rozwiązań.
- e) Nauczyciel prezentuje rozwiązania za pomocą rzutnika na ekranie.

KARTA PRACY UCZNIA

Zadanie 1

Podpisz bieguny magnesu.



Zadanie 2

Uzupełnij zdania.

Istnieją dwa rodzaje biegunów magnetycznych:
i Magnesy zwrócone do siebie biegunami
jednoimiennymi..... Magnesy zwrócone do siebie biegunami
..... przyciągają się.



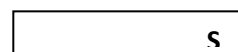
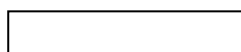
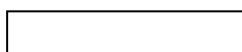
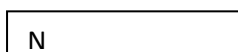
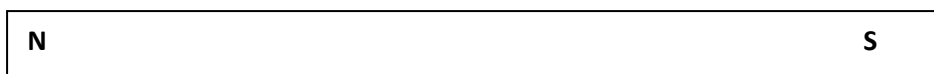
Zadanie 3

Sprawdź czy bieguny pręta namagnesowanego w sposób przedstawiony na rysunku są dobrze określone.



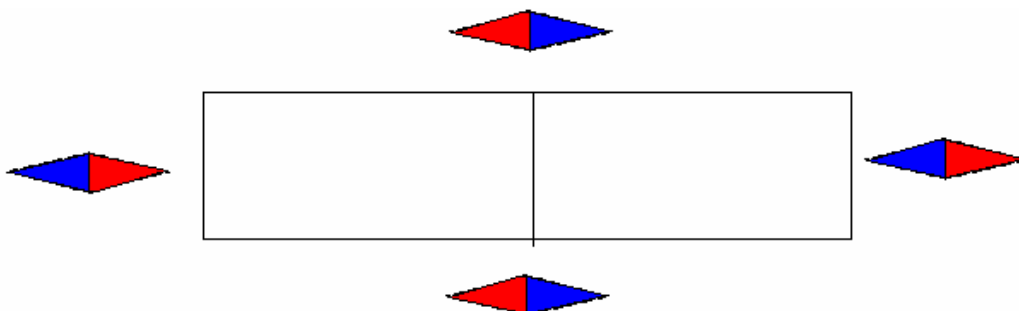
Zadanie 4

Magnes sztabkowy dzielono na coraz mniejsze kawałki. Oznacz symbolami N i S bieguny magnesów otrzymywanych po kolejnych podziałach.



Zadanie 5

Podpisz bieguny magnesu.





Uczeń:

2) Opisuje zachowanie igły magnetycznej w obecności magnesu oraz zasadę działania kompasu.

Ćwiczenie 2 - Wykonywanie prostego kompasu.

- a) Praca w indywidualna ucznia.
- b) Czas wykonania ćwiczenia 10 min.
- c) Praca z kartami pracy.
- d) W trakcie pracy uczniów nauczyciel chodzi między uczniami udziela wskazówek oraz ocenia poprawność i estetykę wykonania urządzenia.

KARTA PRACY UCZNIA

Co to jest kompas?

Kompas to urządzenie występujące także pod nazwą busola. Jest to przyrząd, którego celem jest wskazywanie północnego kierunku. Innymi słowy jest to urządzenie pomagające w nawigacji poprzez wskazanie czterech stron świata. Jego budowa jest bardzo prosta, przez co jest to sprzęt dość niezawodny. Składa się on z igły magnetycznej, zamontowanej tak by mogła się swobodnie obracać oraz z tarczy podzielonej na cztery części oznaczające dany kierunek, czyli: wschód, zachód, północ i południe. Są one oznaczone za pomocą symboli międzynarodowych: N – północ, S – południe, E – wschód, W – zachód.



Cel doświadczenia:

- konstruowanie kompasu ilustrującego zjawisko przyciągania magnetycznego,
- poznanie zasady działania kompasu.

Przyrządy: magnes, korek lub kawałek styropianu, duża igła krawiecka, miska z wodą, mazak lub lakier do paznokci.

Przebieg doświadczenia:

Uwaga: Doświadczenie powinno być wykonywane z dala od magnesów i żelaznych przedmiotów.



Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

1. Namagnesuj igłę, poprzez kilkakrotne dotknięcie ostrzem do południowego bieguna magnesu. Jej ostrze będzie wtedy biegunem północnym.
2. Wytnij ze styropianu prostopadłościan o wymiarach 2cm x 2 cm x 3cm.
3. Namagnesowaną igłę wbij w styropianową kostkę lub jeśli masz korek to w korek.
4. Nalej wody do naczynia, a następnie umieść korek z igłą na wodzie lub połóż na jej powierzchnię styropianową kostkę. Igła powinna ustawić się poziomo nad powierzchnią wody.
5. Zmień kilkakrotnie położenie kostki z igłą na powierzchni wody i obserwuj jej zachowanie.
6. Namagnesowana igła ustawia się w przybliżeniu wzdłuż południka geograficznego. Ten koniec igły, który wskazuje północ geograficzną, pomaluj wodoodpornym mazakiem lub lakierem do paznokci.
7. W ten sposób wykonałeś kompas, który przyda się w wykonaniu kolejnych doświadczeń.

Obserwacje:.....

Wnioski:.....

Uczeń:

3) Opisuje oddziaływanie magnesów na żelazo i podaje przykłady wykorzystania tego oddziaływania.

Ćwiczenie 2 - Demonstracja kształtu linii pola magnetycznego powstałego w wyniku oddziaływania magnesu na opilki żelaza.

- a) Praca w indywidualna ucznia.
- b) Czas wykonania ćwiczenia od 6 -10 min.
- c) Praca z kartami pracy.

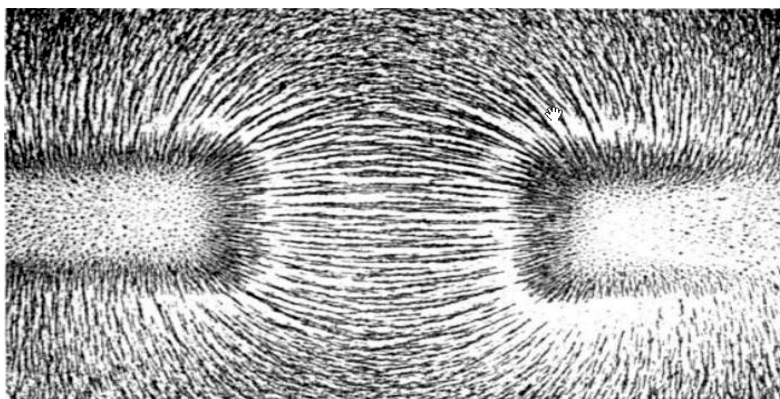


KARTA PRACY UCZNIA

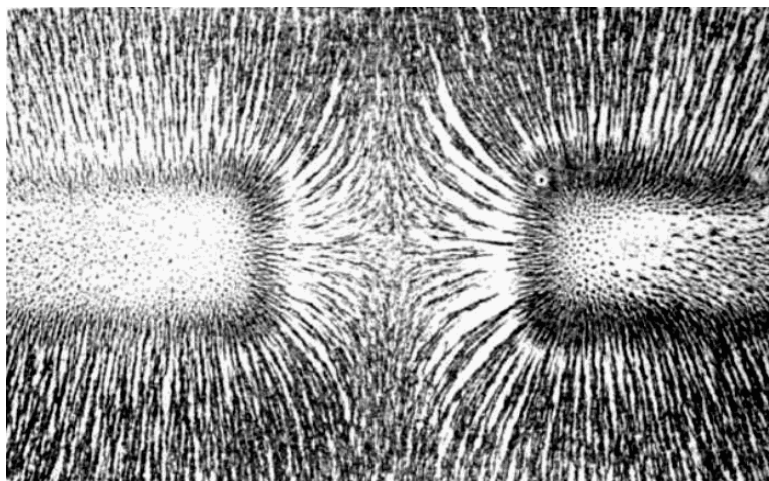
Przyrządy: kartka papieru z bloku technicznego, opiłki żelaza, magnesy sztabkowe.

Przebieg doświadczenia:

1. Na magnesach sztabkowych zwróconych biegunami południowym i północnym połóż kartkę papieru z bloku technicznego. Kartkę posyp żelaznymi opiłkami. Opiłki żelaza powinny ułożyć się tak jak pokazuje poniższy rysunek.

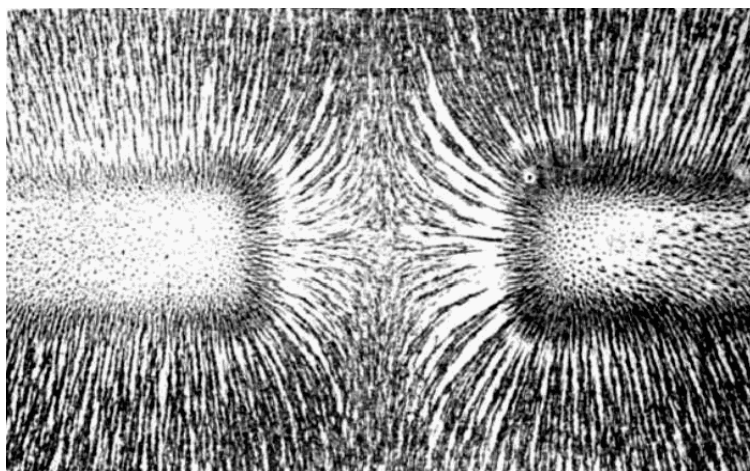


2. Wykonaj to samo ćwiczenie dla magnesów zwróconych do siebie biegunami północnymi. Opiłki żelaza powinny ułożyć się tak jak pokazuje poniższy rysunek.





3. Powtórz dla magnesów zwróconych do siebie biegunami południowymi. Opilki żelaza powinny ułożyć się tak jak pokazuje poniższy rysunek.



Wniosek:

Ułożenie opilków żelaznych obrazuje kształt pola magnetycznego. Linie pola wychodzą z jednego bieguna, a kończą się w drugim (przyjęło się oznaczać kierunek linii od bieguna północnego do bieguna południowego).

Uczeń:

4) Opisuje działanie przewodnika z prądem na igłę magnetyczną.

Ćwiczenie 2 - Demonstrowanie działania prądu w przewodzie na igłę magnetyczną (zmiany kierunku wychYLENIA przy zmianie kierunku przepływu prądu, zależność wychYLENIA igły od pierwotnego jej ułożenia względem przewodu).

- a) Doświadczenie pokazowe
- b) Czas wykonania ćwiczenia 10 min.
- c) Nauczyciel montuje zestaw doświadczalny.
- d) Po wykonaniu doświadczenia uczniowie formułują wnioski.

Przyrządy: prostoliniowy przewód wykonany z miedzi lub aluminium, bateria 4,5 V, igła magnetyczna.

Przebieg doświadczenia:

- 1. Montujemy układ jak na poniższym zdjęciu.
- 2. Czekamy, aż igielka wskaże kierunek północ – południe.
- 3. Obserwujemy zachowanie igły magnetycznej w momencie zamknięcia obwodu elektrycznego.
- 4. Zmieniamy kierunek przepływu prądu (zmieniając bieguny baterii).
- 5. Obserwujemy zachowanie igły magnetycznej w momencie zamknięcia obwodu



elektrycznego.

6. Zmieniamy kilkakrotnie położenie igły magnetycznej względem przewodu.
7. Ponownie prowadzimy obserwację.

Wnioski:

Igła magnetyczna wychyla się w chwili zamknięcia obwodu elektrycznego. Po wyłączeniu prądu elektrycznego wraca do pierwotnego położenia. Zmiana kierunku przepływu prądu powoduje wychylenie igły magnetycznej w przeciwną stronę.

Uczeń:

5) Opisuje działanie elektromagnesu i rolę rdzenia w elektromagnesie.

Ćwiczenie 1 - Budowanie elektromagnesu.

- a) Praca indywidualna ucznia
- b) Czas wykonania ćwiczenia 10 - 15 min.
- c) Praca z kartami pracy.
- d) Za poprawnie wykonany elektromagnes uczeń otrzymuje ocenę.

KARTA PRACY UCZNIA

Potrzebne materiały: gwóźdź ewentualnie długa śruba lub kawałek stalowego pręta, bateria R20, 90 cm drutu miedzianego w bardzo cienkiej izolacji, kawałek taśmy izolacyjnej.

Instrukcja do ćwiczenia.

1. Odmierz około 20 cm z 90 cm kawałka drutu. Począwszy od tego miejsca, zacznij owijać drut dookoła dużego, żelaznego gwoźdź. Postaraj się, żeby zwoje nie nachodziły na siebie. Ważne jest, by nawinać jak największą liczbę zwojów, przy czym zwoje muszą być bardzo ciasno ułożone i nie mogą się krzyżować.



2. Jeśli drut będzie za długi to część odetnij, pozostawiając jednak kawałek także na drugim



- końcu. Ostrożnie zdejmij izolację z obu końców drutu, ale tylko na niewielkiej długości.
3. Owiń jeden odizolowany koniec drutu dookoła wystającego dodatniego bieguna baterii. W razie potrzeby zabezpiecz go taśmą izolacyjną. Drugi koniec przyłóż do bieguna ujemnego. Zamocuj taśmą izolacyjną. Uważaj, drut może szybko zrobić się bardzo gorący.
 4. Właśnie wykonałeś elektromagnes. Możesz owinąć go jeszcze na środku taśmą izolacyjną.
 5. Jego działanie zaobserwujesz po rozsypaniu w odległości kilku centymetrów od niego garści szpilek lub spinaczy – powinny one natychmiast zostać przyciągnięte do gwoźdźca. Po wyłączeniu zasilania (odłączeniu baterii) szpilki bądź spinacze powinny odpaść od rdzenia. Jeżeli rdzeń jest wykonany ze stali, to nawet po wyłączeniu zasilania przez jakiś czas będzie jeszcze przyciągał szpilki.

Uczeń:

- 6) Opisuje wzajemne oddziaływanie magnesów z elektromagnesami i wyjaśnia działanie silnika elektrycznego prądu stałego.

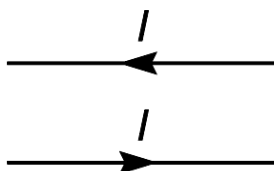
Ćwiczenie 4 - Rozwiązywanie zadań z oddziaływań magnetycznych.

- a) Praca indywidualna ucznia.
- b) Czas wykonania ćwiczenia -10 min.
- c) Praca z kartami pracy.
- d) Po upływie przeznaczonego czasu uczeń, który jako pierwszy zgłosił zakończenie pracy odczytuje poprawne rozwiązanie.
- e) Uczeń, który jako pierwszy rozwiązał zadanie otrzymuje ocenę.

KARTY PRACY UCZNIA

Zadanie 1

Na rysunku przedstawiono dwa przewody elektryczne i zaznaczono kierunek płynącego w nich prądu. Jak oddziałują na siebie te przewody?





Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Zadanie 2

Wskaż urządzenia, w których zastosowano elektromagnes.



a.



b.



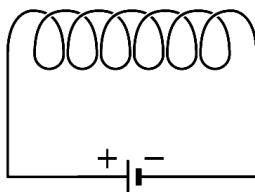
c.



d.

Zadanie 3

Oznacz bieguny zwojnicy przedstawionej na schemacie.



Zadanie 4

Wskaż zdanie prawdziwe.

- a) Każdy ferromagnetyk można namagnesować.
- b) Ferromagnetyków nie można namagnesować.
- c) Ferromagnetyki wykazują bardzo słabe właściwości magnetyczne.
- d) Niektóre ferromagnetyki można namagnesować, ale to zależy od ich składu chemicznego.



VI. RUCH DRGAJĄCY I FALE.

Uczeń:

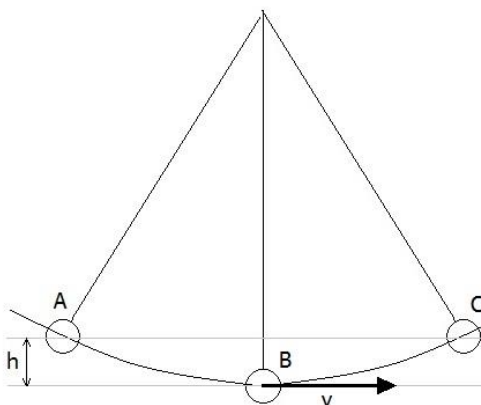
- 1) Opisuje ruch wahadła matematycznego i ciężarka na sprężynie oraz analizuje przemiany energii w tych ruchach.

Ćwiczenie 4 - Wyliczanie prędkości wahadła w położeniu równowagi na podstawie wysokości jaką miało przy maksymalnym wychyleniu, zastosowanie zasady zachowania energii.

- a) Uczniowie pracują indywidualnie.
- b) Nauczyciel rozdaje instrukcje do wykonania ćwiczenia.
- c) Czas wykonania ćwiczenia: 15 min.
- d) Nauczyciel ocenia wszystkie prace.

KARTA PRACY UCZNIA

Wahadło matematyczne wypuszczono swobodnie z położenia A.



1. Podkreśl w tabeli słowa **MAX** lub **MIN** określając czy wielkość osiąga wartość maksymalną czy minimalną w punktach A, B, C.

	A	B	C
Wysokość	MIN MAX	MIN MAX	MIN MAX
Energia potencjalna	MIN MAX	MIN MAX	MIN MAX
Prędkość	MIN MAX	MIN MAX	MIN MAX
Energia kinetyczna	MIN MAX	MIN MAX	MIN MAX



Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

2. W czasie ruchu z położenia A do położenia B:
 - energia potencjalna MALEJE / ROŚNIE,
 - energia kinetyczna MALEJE / ROŚNIE
3. Przyjmując, że masa wahadła wynosi $m = 0,05 \text{ kg}$, a wysokość $h = 0,1 \text{ m}$ oblicz wartość energii potencjalnej w punkcie A (przyjmij $g = 10 \text{ m/s}^2$).
4. Na podstawie zasady zachowania energii, energia kinetyczna w punkcie B wynosi:

5. Oblicz prędkość wahadła w położeniu B.

Uczeń:

- 2) Posługuje się pojęciami amplitudy drgań, okresu, częstotliwości do opisu drgań, wskazuje położenie równowagi oraz odczytuje amplitudę i okres z wykresu $x(t)$ dla drgającego ciała.

Ćwiczenie 5 - Sprawdzanie niezależności okresu drgań wahadła matematycznego od wartości masy i amplitudy.

- a) Praca w grupach.
- b) Czas wykonania ćwiczenia 12-15 min.
- c) Pomoce: karty pracy, statyw, nitka, zestaw odważników o różnych masach, stoper (można wykorzystać stoper w telefonie komórkowym), linijka.
- d) W trakcie pracy uczniów nauczyciel chodzi między grupami udziela wskazówek oraz ocenia poprawność i estetykę wypełnianych kart pracy.
- g) Po zakończeniu pomiarów uczniowie zgłaszają się do odpowiedzi na pytania zawarte w karcie pracy ucznia.
- h) Po zweryfikowaniu i zapisaniu odpowiedzi wraz z pomocą nauczyciela uczniowie formułują wnioski.

KARTA PRACY UCZNIA

- 1) ustaw statyw na stole, przywiąż do niego nitkę, tak aby sięgała do podłogi,
- 2) na końcu nitki zawiąż oczko aby można było na niej wieszać odważniki,
- 3) określ masy odważników i wpisz je do tabelki,
- 4) wychyl zawieszony odważnik od położenia równowagi;



Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- 5) przy pomocy stopera zmierz łączny czas 10 kolejnych wahań wahadła (uruchamiaj i zatrzymuj stoper w momentach gdy odważnik znajduje się w tym samym skrajnym położeniu),
- 6) zapisz wynik w tabelce
- 7) powtórz pomiar dla wszystkich odważników – w każdym przypadku stosuj tę samą amplitudę drgania.
- 8) wylicz i wpisz do tabelki okres drgań,

	masa odważnika [g]	10 T [s]	T [s]
1			
2			
3			
4			

- 9) porównaj otrzymane wyniki i podkreśl właściwą odpowiedź:

Okres drgań wahadła matematycznego ZALEŻY / NIE ZALEŻY od masy wahadła.

- 10) powieś najcięższy odważnik na nitce, zaznacz na podłodze położenie równowagi,

- 11) wychyl odważnik o 3 cm i puść go swobodnie,

- 12) tak jak w poprzednim pomiarze zmierz czas 10 wahań,

- 13) powtarzaj pomiar, za każdym razem zwiększając o kolejne 3 cm wychylenie początkowe,

	amplituda [cm]	10 T [s]	T [s]
1			
2			
3			
4			
5			

- 14) porównaj otrzymane wyniki i podkreśl właściwą odpowiedź:

Okres drgań wahadła matematycznego ZALEŻY / NIE ZALEŻY od amplitudy drgań.



Uczeń:

- 3) Opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fal na napiętej linie i fal dźwiękowych w powietrzu.**

Ćwiczenie 4 - Demonstrowanie rozchodzenia się fali podłużnej i poprzecznej w długiej sprężynie.

- a) Praca w 2-osobowych zespołach
- b) Czas wykonania ćwiczenia 5-10 min.
- c) Pomoce: „sprężynki slinky”
- d) Przebieg doświadczenia:
 - Nauczyciel dzieli uczniów na 2-osobowe zespoły
 - Każdy zespół otrzymuje sprężynkę slinky
 - Uczniowie trzymając końce sprężynki stają w odległości zapewniającej jej właściwe naprężenie
 - Uczniowie trzymają nieruchomo końce sprężynki czekając na wytłumienie drgań
 - Uczniowie na polecenie nauczyciela wytwarzają i obserwują rozchodzenie różnych rodzajów fal w sprężynie:
 - pojedynczy impuls falowy (jednokrotnie podnosząc i opuszczając jeden z końców sprężynki)
 - falę poprzeczną (ciągle poruszając w górę i w dół końcem sprężynki)
 - falę podłużną (poruszając poziomo końcem sprężynki wzdłuż jej kierunku)
 - falę stojącą (zmieniając częstotliwość poruszania końcem sprężynki, tak, aby można było zaobserwować węzły fali)
- e) Uczniowie na podstawie obserwacji poznają mechanizm rozchodzenia się zaburzenia w ośrodku, odróżniają prędkość z jaką drgają punkty ośrodka od prędkości fali, są w stanie oszacować jej wartość.

Uczeń:

- 4) Posługuje się pojęciami: amplitudy, okresu i częstotliwości, prędkości i długości fali do opisu fal harmonicznnych oraz stosuje do obliczeń związki między tymi wielkościami.**

Ćwiczenie 2 - Rozwiązywanie zadań obliczeniowych z wykorzystaniem wzoru na prędkość fali.

- a) Praca w 4 grupach
- b) Czas wykonania ćwiczenia 20 min.
- c) Praca z kartami pracy.
- d) Liderzy grup prezentują wyniki.
- e) Nauczyciel prezentuje rozwiązania za pomocą rzutnika na ekranie.
- f) Uczniowie grup z poprawnymi rozwiązaniami zadań otrzymują plusy za aktywność.



KARTA PRACY UCZNIA

Grupa I

Dźwięk rozchodzi się w powietrzu z prędkością $v = 340 \text{ m/s}$. Oblicz w jakim przedziale leżą długości fal dźwiękowych jeśli najniższe dźwięki mają częstotliwość $f_1 = 20 \text{ Hz}$, a najwyższe $f_2 = 20 \text{ kHz}$.

Grupa II

Dźwięk może rozchodzić się nie tylko w powietrzu, ale również w cieczach i ciałach stałych. W wodzie ma prędkość $v_1 = 1480 \text{ m/s}$, a w żelaznym pręcie $v_2 = 5200 \text{ m/s}$. Oblicz jaka jest długość fali o częstotliwości $f = 200 \text{ Hz}$ w wodzie i w pręcie.

Grupa III

Odległość między sąsiednimi grzbietami fal na morzu wynosi 12 m. Czas, w jakim pływająca boja podnosi się z najniższego do najwyższego położenia to 1,5 s. Ile wynosi okres drgań boi i jaka jest prędkość fal na morzu?

Grupa IV

Poruszając jednym z końców rozciągniętej liny z częstotliwością $f_1 = 2 \text{ Hz}$ wytworzono w niej falę o długości $\lambda_1 = 0,8 \text{ m}$. Oblicz jej prędkość. Jaka będzie długość fali, jeśli koniec liny będziemy poruszać z częstotliwością $f_2 = 5 \text{ Hz}$?

Uczeń:

5) Opisuje mechanizm wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych.

Ćwiczenie 4 - Obserwacja dźwięków różnych instrumentów na ekranie oscyloskopu.

- Doświadczenie pokazowe
- Czas wykonania 10 - 15 minut
- Pomoce: instrumenty muzyczne (np. gitara, flet, harmonijka ustna, cymbalki, pianino, instrumenty elektroniczne), mikrofon, wzmacniacz, oscyloskop
- Przebieg doświadczenia:
 - Nauczyciel przygotowuje zestaw do obserwacji dźwięków na ekranie oscyloskopu,
 - Prosi wybrane osoby o zagraenie kilku dźwięków na posiadanych instrumentach
 - Prosi chętnych o zaśpiewanie lub zagwizdanie pojedynczych tonów
 - Uczniowie obserwują przebieg fali dźwiękowej na ekranie oscyloskopu
 - Uczniowie starają się dostrzec związki między kształtem obserwowanych przebiegów a typem instrumentu i sposobem wytwarzania przez niego dźwięku
 - Nauczyciel przedstawia zarejestrowane wcześniej przebiegi, a uczniowie próbują odgadnąć odpowiadający mu instrument – osoby podające poprawne odpowiedzi otrzymują plusy za aktywność.



Człowiek - najlepsza inwestycja

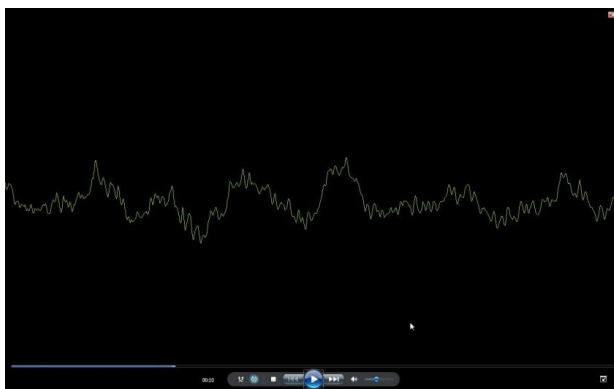
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

e) Uwagi:

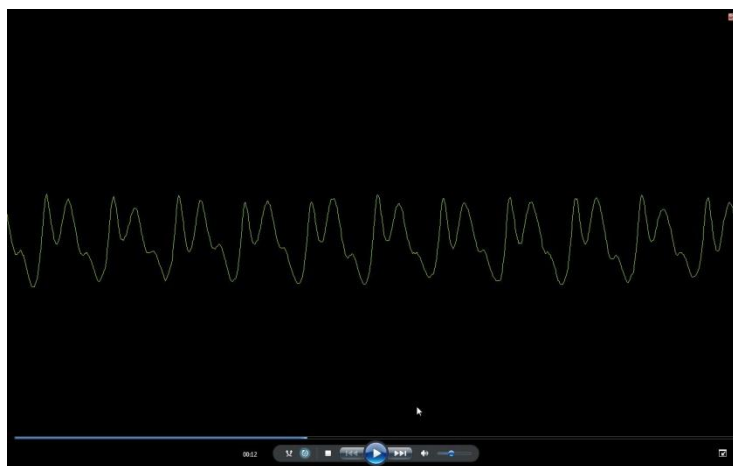
- W roli oscyloskopu można wykorzystać komputer z kartą dźwiękową i mikrofonem. W takim przypadku można skorzystać z oprogramowania dostępnego w Internecie lub dołączanego do niektórych podręczników na płycie CD.
- Jeśli nie posiadamy odpowiedniego programu zamieniającego komputer w oscyloskop, można dźwięki rejestrować za pomocą systemowego *Rejestratora dźwięku* a następnie odtwarzać je w programie Windows Media Player (w menu *wizualizacje* należy wybrać opcję *Paski i fale / Oscyloskop*)
- Dodatkowo można wykorzystać pliki (np. MP3) z zapisem brzmienia różnych instrumentów, dostępnych w Internecie.

Przykładowe przebiegi w programie Media Player:

- Gitara



- Flet





Uczeń:

6) Wymienia, od jakich wielkości fizycznych zależy wysokość i głośność dźwięku.

Ćwiczenie 2 - Badanie parametrów dźwięku wydawanego przez umocowany w imadle brzeszczot lub linijkę.

- a) Doświadczenie pokazowe
- b) Czas wykonania 5 minut
- c) Pomoce: imadło, brzeszczot, linijka
- d) Przebieg doświadczenia:
 - Nauczyciel mocuje jeden koniec brzeszczotu w imadle a drugi wprowadza w ruch drgający,
 - Prosi uczniów o zapamiętanie dźwięku,
 - Kilkakrotnie skraca długość drgającej części brzeszczotu i ponownie wprowadza go w drgania,
 - Uczniowie wyciągają wniosek na temat zależności wysokości dźwięku od długości brzeszczotu,
 - Nauczyciel powtarza doświadczenie zastępując brzeszczot plastikową linijką
 - Uczniowie zauważają, że masa i sztywność drgającego elementu mają wpływ na wysokość dźwięku. Dostrzegają podobieństwo do drgań strun gitary o różnych grubościach i naprężeniu,
- e) Uczniowie poprawnie wyciągający wnioski otrzymują plusy za aktywność.

Uczeń:

7) Posługuje się pojęciami infradźwięki i ultradźwięki.

Ćwiczenie 1 - Rozwiązywanie zadań dotyczących echolokacji (w powietrzu, w wodzie, w innych ośrodkach).

- a) Uczniowie pracują indywidualnie.
- b) Nauczyciel rozdaje instrukcje do wykonania ćwiczenia.
- c) Czas wykonania ćwiczenia: 15 min.
- d) Nauczyciel ocenia wszystkie prace.

KARTA PRACY UCZNIA

Grupa A

1. Dźwięki o częstotliwościach powyżej 20 kHz nazywamy
2. Infradźwięki są odbierane przez:





Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

LUDZI	☐
PSY	☐
DELFINY	☐
SŁONIE	☐
NIETOPERZE	☐
Zaznacz odpowiednie pola	

3. Wymień dwa przykłady wykorzystania ultradźwięków w technice:

.....

.....

4. Jaka jest odległość źródła dźwięku od dużej ściany jeśli odbite od niej echo powróciło do źródła po czasie 1, 2 sekundy? Przyjmij, że prędkość dźwięku w powietrzu wynosi 340 m/s.

Grupa B

- Dźwięki o częstotliwościach poniżej 16 Hz nazywamy
- Ultradźwięki są odbierane przez:

LUDZI	☐
PSY	☐
DELFINY	☐
SŁONIE	☐
NIETOPERZE	☐
Zaznacz odpowiednie pola	



Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3. Wyjaśnij na jakiej zasadzie działa czujnik parkowania w samochodzie:

.....

.....

.....

4. Sygnał sonaru wysłany z kutra, po odbiciu od dna znajdującego się na głębokości 40 m, powrócił do rejestratora po czasie 54 ms. Oblicz prędkość dźwięku w wodzie.



VII. FALE ELEKTROMAGNETYCZNE I OPTYKA.

Uczeń:

- 1) Porównuje (wymienia cechy wspólne i różnice) rozchodzenie się fal mechanicznych i elektromagnetycznych.

Ćwiczenie 3 - Badanie rozchodzenia się dźwięku i fal radiowych w różnych ośrodkach.

- a) Doświadczenie pokazowe
- b) Czas wykonania 10 minut
- c) Pomoce: telefon komórkowy, szczelne torebki foliowe z zapięciem strunowym (zamiast torebek można użyć pojemnik plastikowy), naczynie z wodą, puszka lub pudełko metalowe
- d) Przebieg doświadczenia
 - Nauczyciel stawia pytanie czy dźwięk oprócz powietrza rozchodzi się również w cieczech i ciałach stałych,
 - Weryfikacja odpowiedzi uczniów przez demonstrację
 - Umieszczenie włączonego telefonu, z którego słychać muzykę, do zamykanej torebki plastikowej (dla większej pewności można użyć dwóch), a następnie zanurzenie jej w naczyniu z wodą
 - Uczniowie obserwują, że dźwięk przenika przez warstwę wody,
 - Sprawdzenie czy fale radiowe poruszają się w wodzie – próba nawiązania połączenia z zanurzonym telefonem z innego telefonu,
 - Uczniowie mogą usłyszeć dzwoniący w wodzie telefon – wyciągają wniosek, że fale radiowe rozchodzą się w wodzie,
 - Nauczyciel umieszcza telefon w metalowym pudełku i próbuje nawiązać z nim połączenie
 - Uczniowie mogą zaobserwować, że fale radiowe nie mogą przenikać metalowych ścianek pudełka,
 - Nauczyciel przypomina doświadczenie z budzikiem pod kloszem pompy próżniowej (6.5 ćw.3) wykazujące, że dźwięk nie rozchodzi się w próżni. Stawia pytanie czy fale elektromagnetyczne rozchodzą się w próżni.
 - Uczniowie podają odpowiedź i starają się ją uzasadnić (np. widok gwiazd na niebie, łączność satelitarna),
 - Nauczyciel prosi wybranego ucznia o wnioski z doświadczenia.
- e) Uczniowie udzielający prawidłowych odpowiedzi otrzymują plusy za aktywność.

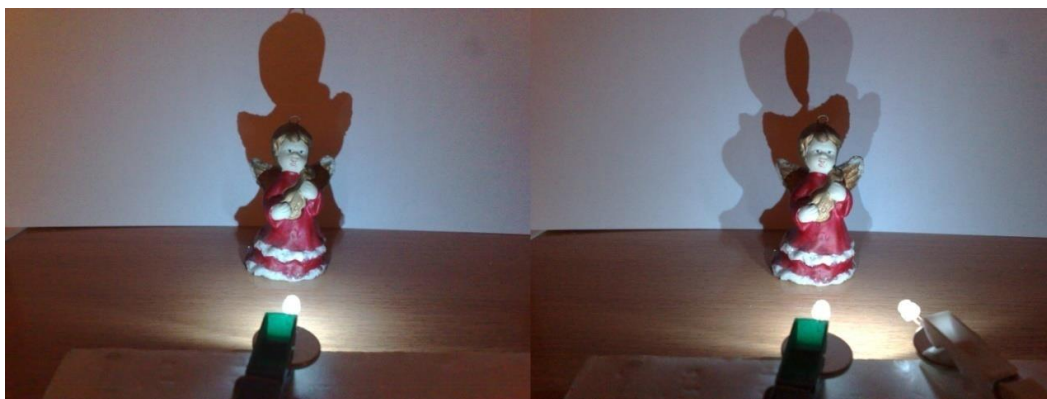


Uczeń:

- 2) Wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym.

Ćwiczenie 5 - Demonstrowanie zjawiska cienia i półcienia.

- a) Praca w 4 -5 osobowych grupach
- b) Czas wykonania ćwiczenia 15 minut
- c) Pomoce: karty pracy, białe diody świecące LED, baterie pastylkowe 3V (np. CR2032), spinacze do bielizny, małe figurki, kartki białego papieru
- d) Przebieg ćwiczenia:
 - Nauczyciel dzieli uczniów na 4-5 osobowe grupy
 - Każda z grup otrzymuje zestaw: 2 diod, 2 baterii, 2 spinaczy, figurki, kartki białego papieru i karty pracy
 - Uczniowie przygotowują zestaw doświadczalny według instrukcji na karcie pracy, dokonują obserwacji cienia i półcienia, notują wnioski na karcie pracy,

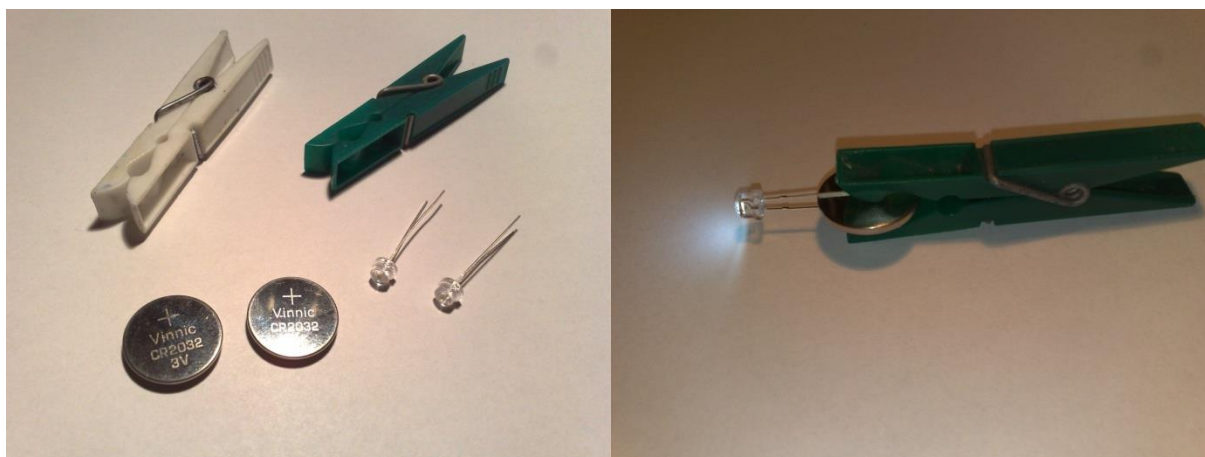


- W trakcie pracy uczniów nauczyciel chodzi między grupami udziela wskazówek oraz ocenia poprawność i estetykę wypełnianych kart pracy,
 - Nauczyciel zwraca uwagę na wyłączanie oświetlaczy gdy nie są używane w celu oszczędzania energii baterii.
 - Po zakończeniu doświadczenia uczniowie zgłaszają się do odpowiedzi na pytania zawarte w karcie pracy ucznia.
- e) Uczniowie udzielający poprawnych odpowiedzi otrzymują plusy za aktywność.



KARTA PRACY UCZNIA

- 1) Za pomocą spinacza do bielizny połącz prawidłowo diodę z baterią – dłuższą końcówkę diody (anodę) z plusem (+) baterii, krótszą (katodę) z minusem (-) baterii.



- 2) Postaw figurkę na tle pionowo umieszczonej białej kartki papieru. Skieruj światło wykonanego oświetlacza na figurkę i obserwuj jej cień na kartce.
- 3) Na poniższym rysunku dorysuj promienie światła biegnące od źródła do ekranu wyznaczające granice cienia. Zaznacz na ekranie obszar cienia.

źródło
światła



figurka

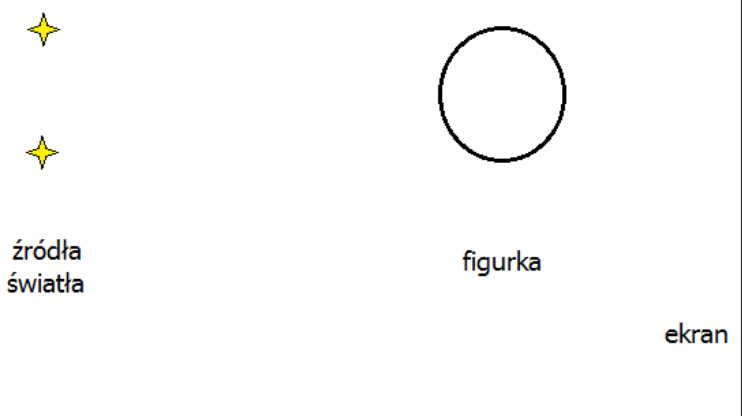
ekran



Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- 4) Wykonaj drugi oświetlacz. Oba oświetlacze umieść obok siebie i oświetl nimi figurkę. Obserwuj cienie i półcienie na ekranie.
- 5) Na poniższym rysunku, tak jak na poprzednim, dorysuj promienie światła biegnące od obu źródeł do ekranu. Zaznacz obszar cienia i półcienia.



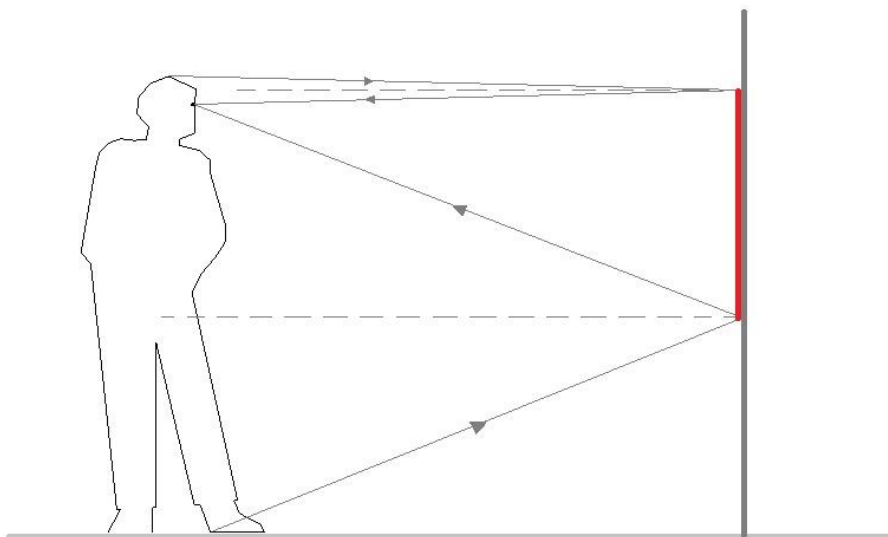
- 6) Światło w jednorodnym ośrodku porusza się po
- 7) Cieniem nazywamy obszar
.....
.....
- 8) Półcieniem nazywamy obszar
.....
.....

Uczeń:

- 3) Wyjaśnia powstawanie obrazu pozornego w zwierciadle płaskim, wykorzystując prawa odbicia; opisuje zjawisko rozproszenia światła przy odbiciu od powierzchni chropowatej.

Ćwiczenie 4 - Wyznaczanie rozmiaru i miejsca umocowania lustra na ścianie.

- a) Doświadczenie pokazowe
- b) Czas wykonania 10 minut
- c) Pomoce: płaskie lustro ściennie
- d) Przebieg doświadczenia:
 - Nauczyciel wiesza na ścianie, na wysokości twarzy, lustro,
 - Prosi wybranego ucznia o podejście do lustra i sprawdzenie czy w różnych odległościach od lustra widzi tę samą część swojej postaci,
 - Uczeń powinien zauważyć, że niezależnie od swojej pozycji, lustro „obcina” go zawsze na tej samej wysokości,
 - Do lustra mogą podchodzić inni uczniowie,
 - Nauczyciel proponuje uczniom znalezienie miejsca zawieszenia lustra na ścianie, tak, aby osoba przeglądająca się widziała swoje stopy (do trzymania lustra wyznacza dwie osoby),
 - Uczniowie, wykorzystując prawo odbicia, analizują bieg promienia światła od stóp poprzez lustro do oczu osoby przeglądającej się,
 - Uczeń, który się pierwszy zgłosi, rysuje na tablicy rysunek biegu promieni z zaznaczeniem kątów padania i odbicia, wyznacza wysokość miejsca, w którym



nastąpiło odbicie jako połowę wysokości położenia oka.

Nauczyciel proponuje uczniom wyznaczenie biegu promieni z czubka głowy do oka i znalezienie minimalnej wysokości, na jakiej powinna znaleźć się górna krawędź lustra,

- Każdy uczeń wylicza minimalne rozmiary lustra i miejsce jego powieszenia na ścianie dla swojego wzrostu i wysokości oczu nad podłogą.



- e) Uczniowie biorący udział w doświadczeniu i udzielający poprawnych odpowiedzi otrzymują plusy za aktywność.

Uczeń:

- 4) Opisuje skupianie promieni w zwierciadle wklęsłym, posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej, rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez zwierciadła wklęsłe.

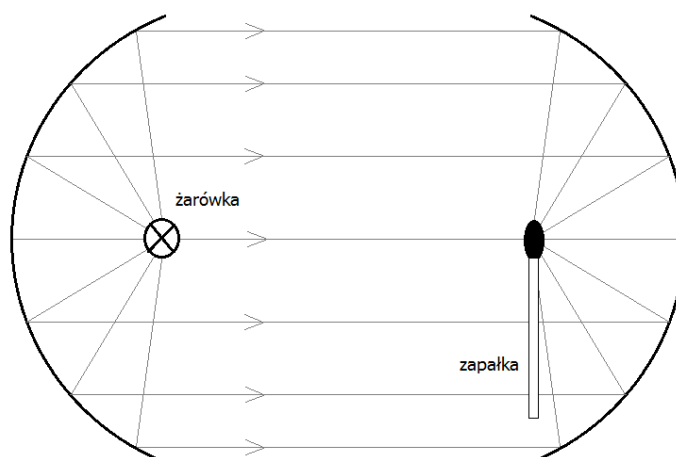
Ćwiczenie 3 - Pokaz zapalenia zapalki za pomocą dwóch zwierciadeł wklęsłych i żarówki.

- a) Doświadczenie pokazowe
b) Czas wykonania: 5 minut
c) Pomoce: 2 duże metalowe zwierciadła sferyczne wklęsłe, statywy, żarówka o mocy kilkuset wat z oprawką, zapalki, tektura o rozmiarach średnicy zwierciadła
d) Przebieg doświadczenia:
- Nauczyciel wybiera dwie osoby do pomocy w ustawieniu zestawu,
 - Lustro mocujemy na statywach w pozycjach pionowych,
 - Ustawiamy w ognisku jednego ze zwierciadeł umocowaną na statywie żarówkę,
 - Dokładność ustawienia żarówki można kontrolować obserwując zbieżność otrzymanej wiązki. Przy prawidłowym ustawieniu żarówki, na tekturce, przesuwanej wzdłuż osi optycznej zwierciadła, powinniśmy zobaczyć wiązkę o jednakowej średnicy,
 - Naprzeciwko pierwszego zwierciadła ustawiamy drugie, tak aby ich osie optyczne pokrywały się. Odległość między zwierciadłami powinna wynosić od jednego do kilku metrów, w zależności od jakości zwierciadeł i mocy żarówki,
 - Przed drugim zwierciadłem umieszczamy na statywie zapalkę, tak aby jej łebek znalazł się dokładnie w ognisku zwierciadła,
 - Po krótkim czasie, skupione w ognisku drugiego zwierciadła promienie powinny wytworzyć wysoką temperaturę, zdolną do zapalenia zapalki,
 - Nauczyciel prosi uczniów o przeanalizowanie i narysowanie biegu promieni od żarówki do zapalki.



Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



- e) Pierwszy zgłaszający się uczeń z gotowym rysunkiem i udzielający poprawnych odpowiedzi na pytania nauczyciela otrzymuje plusy za aktywność.

Uczeń:

- 5) Opisuje (jakościowo) bieg promieni przy przejściu światła z ośrodka rzadszego do ośrodka gęstszego optycznie i odwrotnie.

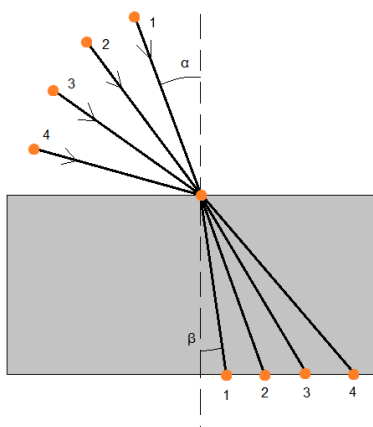
Ćwiczenie 3 - Pomiar kąta załamania dla różnych kątów padania przy przejściu promienia laserowego przez grubą płytkę równoległościenną.

- a) Uczniowie pracują w grupach 4-5 osobowych.
- b) Nauczyciel rozdaje instrukcje do wykonania ćwiczenia i zestaw przyrządów.
- c) Czas wykonania ćwiczenia: 15 min.
- d) Pomoce: gruba płytkę równoległościenna, wskaźnik laserowy, kątomierz, ekierka, kartka papieru.
- e) W trakcie pracy uczniów nauczyciel chodzi między grupami udziela wskazówek oraz ocenia poprawność i estetykę wypełnianych kart pracy.
- f) Po zakończeniu pomiarów uczniowie zgłaszają się do odpowiedzi na pytania zawarte w karcie pracy ucznia.
- g) Po zweryfikowaniu i zapisaniu odpowiedzi wraz z pomocą nauczyciela uczniowie formułują wnioski.



KARTA PRACY UCZNIA

- Położ płytke równoległościenną na kartce papieru,
- Narysuj na kartce linię wzdłuż dłuższego boku płytki,
- Korzystając z ekierki, narysuj w środku boku normalną do powierzchni,
- Skieruj wiązkę laserową pod kątem ostrym (α) na płytkę w miejscu narysowanej normalnej. Laser powinien być tak ustawiony, aby zostawiał ślad na kartce,
- Zaznacz na kartce punkt, przez który przechodził promień przed wejściem do płytki i punkt, w którym wychodzi z płytki (1),
- Powtórz zaznaczanie punktów dla innych kątów padania (2,3,4),
- Sprawdź, że dla zerowego kąta padania, promień nie odchyła się,



- Po zdjęciu płytki z kartki, dorysuj linie biegu promieni,
- Zmierz kątomierzem kąty padania i załamania – wyniki wpisz do tabelki,

Lp.	kąt padania α	kąt załamania β
1		
2		
3		
4		

- Porównaj wartości kąta padania z kątem załamania dla wszystkich par kątów,
- Przy przejściu światła z powietrza do szkła kąt załamania zawsze jest
od kąta padania,
- Przy przejściu światła z ośrodka gęstszego optycznie do ośrodka rzadszego optycznie
kąt załamania jest od kąta padania,
- Promień padający, załamany i normalna leżą



Uczeń:

- 6) Opisuje bieg promieni przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą (biegnących równolegle do osi optycznej), posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej.

Ćwiczenie 3 - Wytwarzanie wiązki równoległej przy pomocy punktowego źródła światła i soczewki skupiającej.

- a) Doświadczenie pokazowe wykonywane przez uczniów
- b) Praca w 4 -5 osobowych grupach
- c) Czas wykonania ćwiczenia 10 minut
- d) Pomoce: karty pracy, białe diody świecące LED, baterie pastylkowe 3V (np. CR2032), spinacze do bielizny, soczewki skupiające i rozpraszające, kartki białego papieru, linijki
- e) Przebieg ćwiczenia:
 - Nauczyciel dzieli uczniów na 4-5 osobowe grupy
 - Każda z grup otrzymuje zestaw elementów do wykonania ćwiczenia
 - Uczniowie z diody, baterii i spinacza wykonują oświetlacz (opis wykonania patrz 7.2 ćw.5)
 - Ustawiają oświetlacz w pewnym miejscu za soczewką
 - Przesuwając kartkę papieru oceniają szerokość wiązki
 - Sprawdzają jak położenie źródła światła względem soczewki ma wpływ na zbieżność otrzymanej wiązki
 - Poszukują takiego ustawienia oświetlacza, w którym wiązka staje się równoległa
 - Przy pomocy linijki mierzą ogniskową soczewki
 - Powtarzają ćwiczenie używając soczewki rozpraszającej
 - Wyciągają wniosek, że nie można za pomocą soczewki rozpraszającej uzyskać wiązki równoległej
- f) Uczniowie szczególnie aktywni podczas lekcji są nagradzani plusami za aktywność.

Uczeń:

- 7) Rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki, rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone, pomniejszone.

Ćwiczenie 2- Wykreślanie biegu promieni i konstruowanie obrazów wytworzonych przez soczewki.

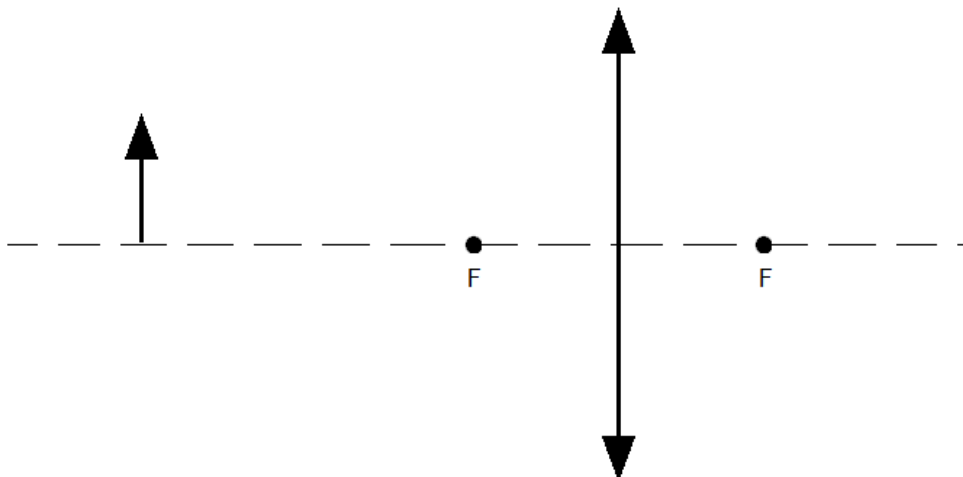
- a) Uczniowie pracują indywidualnie.
- b) Nauczyciel rozdaje instrukcje do wykonania ćwiczenia.
- c) Czas wykonania ćwiczenia: 15 min.
- d) Nauczyciel ocenia wszystkie prace.



KARTA PRACY UCZNIA

Grupa A

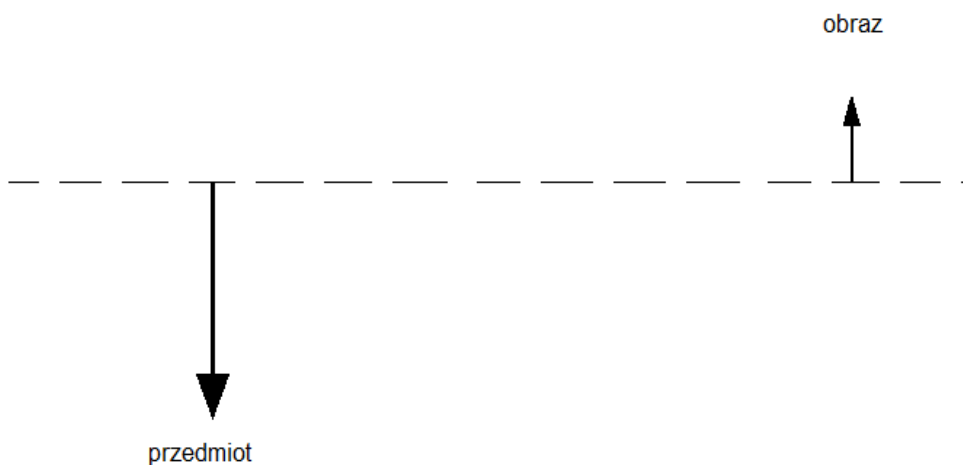
1. Na rysunku przedstawiono przedmiot i soczewkę skupiającą. Narysuj konstrukcję obrazu.



2. Określ cechy powstałego obrazu:

.....

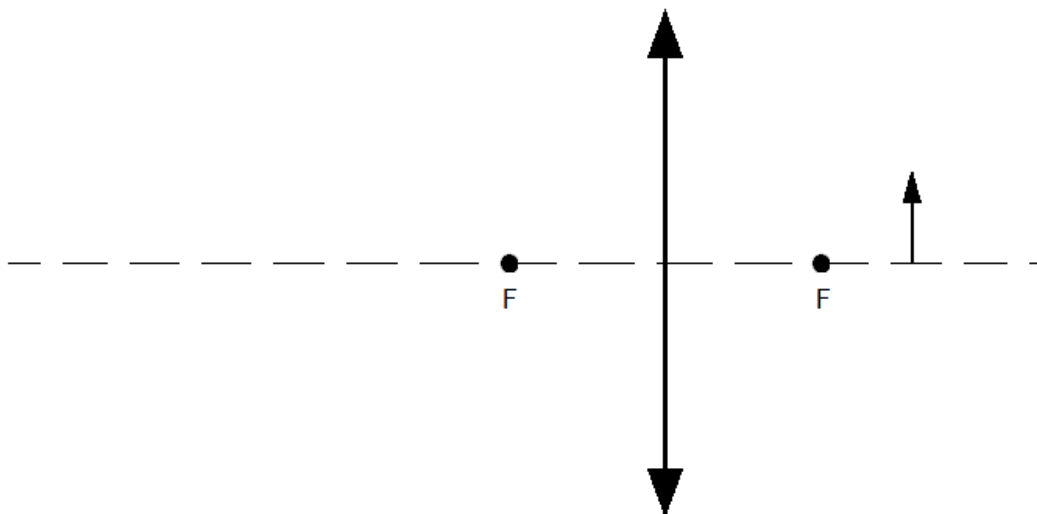
3. Na rysunku przedstawiono przedmiot i jego obraz otrzymany w soczewce skupiającej. Wyznacz konstrukcyjnie położenie soczewki.





Grupa B

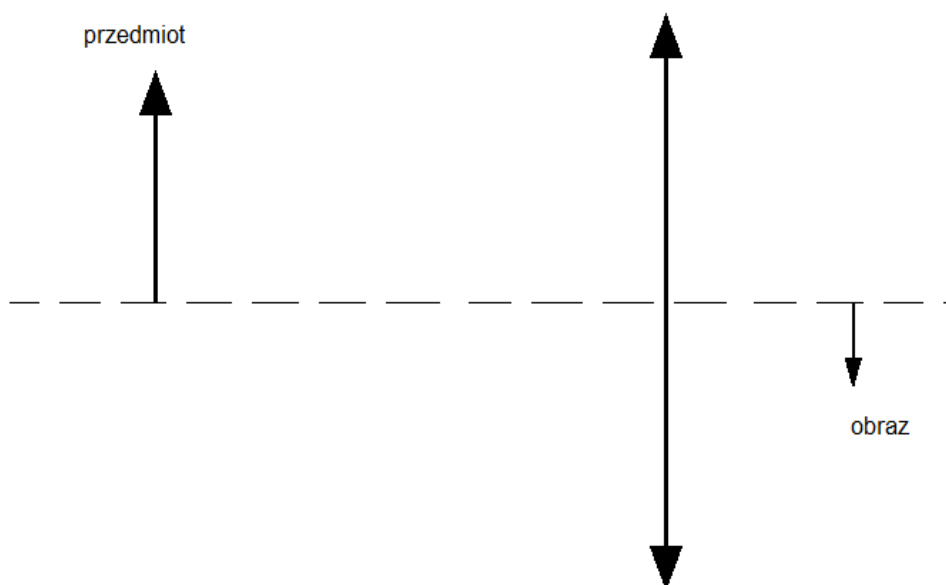
1. Na rysunku przedstawiono przedmiot i soczewkę skupiającą. Narysuj konstrukcję obrazu.



2. Określ cechy powstałego obrazu:

.....

3. Na rysunku przedstawiono przedmiot i jego obraz uzyskany za pomocą soczewki skupiającej. Wyznacz konstrukcyjnie położenie ognisk tej soczewki.





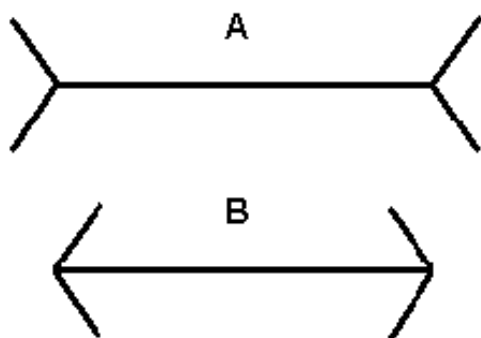
Uczeń:

- 8) Wyjaśnia pojęcia krótkowzroczności i dalekowzroczności oraz opisuje rolę soczewek w ich korygowaniu.

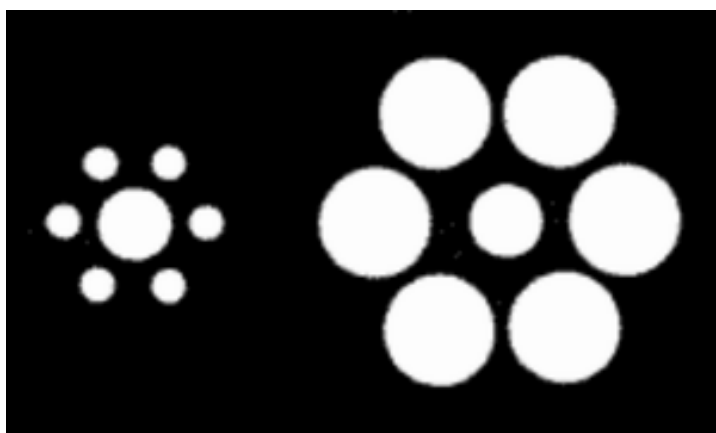
Ćwiczenie 4 - Złudzenia optyczne.

- a) Doświadczenie pokazowe
- b) Czas wykonania 5 minut
- c) Pomoce: rysunki z przykładami złudzeń optycznych
- d) Przebieg doświadczenia: nauczyciel przy pomocy rzutnika wyświetla rysunki i wyjaśnia ich mechanizm
- e) Uczniowie na podstawie obserwacji wyciągają wnioski na temat niedoskonałości budowy oka i problemów mózgu z interpretacją otrzymywanej informacji.

Rysunki:



- Długość odcinków

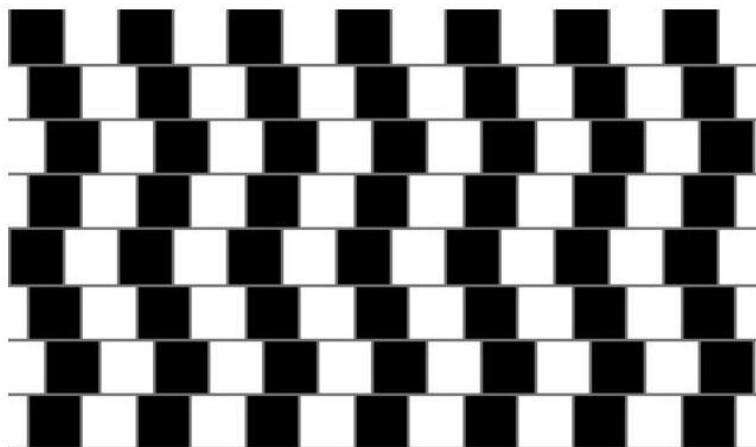


- Rozmiar kropek

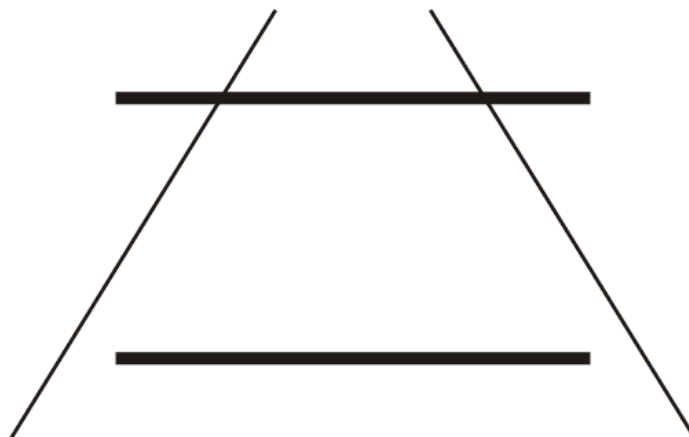


Człowiek - najlepsza inwestycja

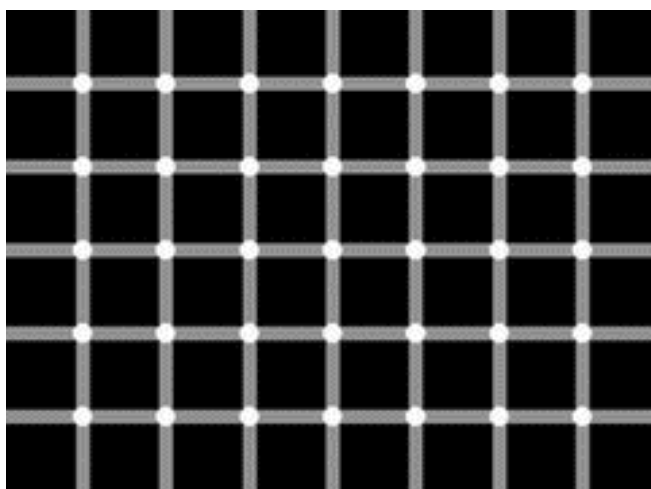
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



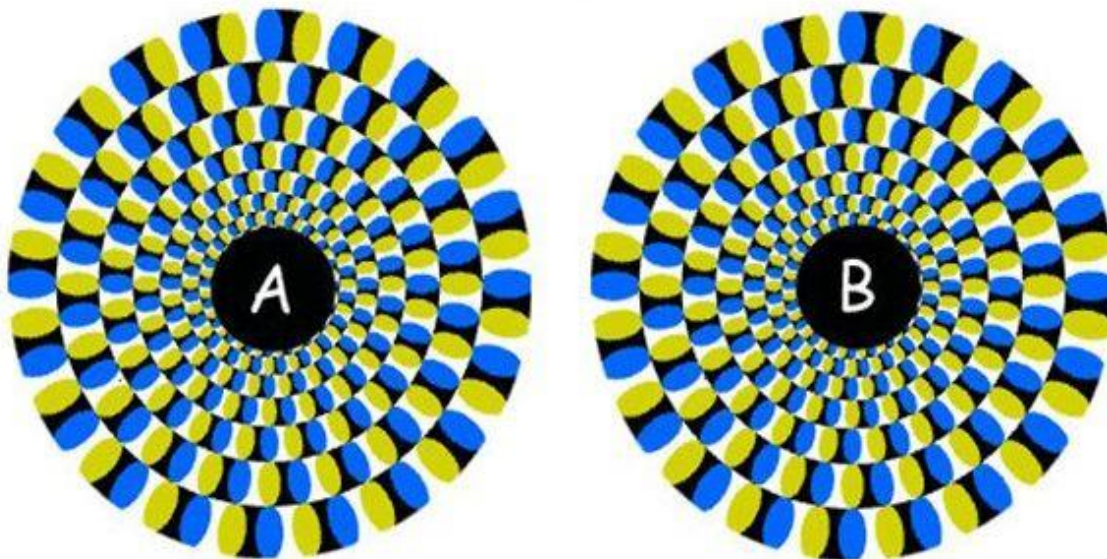
- Równoległość linii



- Problemy z perspektywą



- Szare plamki



- Pozorny ruch

Uczeń:

9) Opisuje zjawisko rozszczepienia światła za pomocą pryzmatu.

Ćwiczenie 2 - Pomiar kąta odchylenia wiązki laserowej przez pryzmat dla lasera czerwonego i zielonego.

- Doświadczenie pokazowe
- Czas wykonania 5 minut
- Pomoce: szklany pryzmat, wskaźnik laserowy czerwony, wskaźnik laserowy zielony
- Przebieg doświadczenia:
 - Nauczyciel ustawia na wprost wskaźnika laserowego kartkę papieru, zaznacza na niej miejsce plamki,
 - Wstawia na drodze wiązki pryzmat,
 - Obracając pryzmatem znajduje takie położenie, dla którego odchylenie wiązki jest najmniejsze,
 - Zaznacza położenie odchylonej wiązki na kartce papieru
 - Zastępuje laser czerwony zielonym i powtarza doświadczenie dla światła zielonego,
 - Uczniowie porównują odchylenie wiązki czerwonej i zielonej
 - Wyciągają wnioski na temat zależności kąta załamania od długości fali światła
- Uczniowie zgłaszający się i udzielający poprawnych odpowiedzi otrzymują plusy za aktywność.



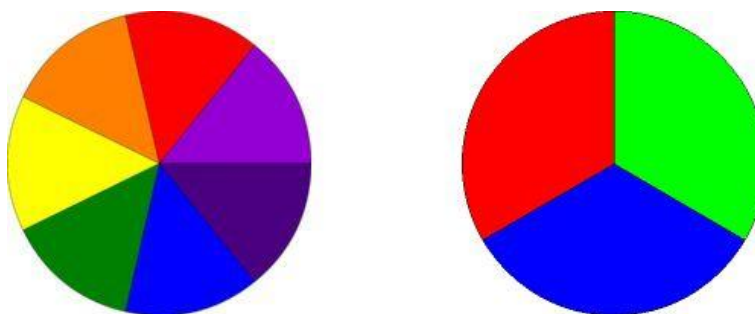
Uczeń:

10) Opisuje światło białe jako mieszaninę barw, a światło lasera jako światło jednobarwne.

Ćwiczenie 2 - Składanie światła białego z kolorów – barwne krążki na wirownicy, ekran telewizora.

- a) doświadczenie pokazowe wykonywane przez uczniów
- b) Praca w 4 -5 osobowych grupach
- c) Czas wykonania ćwiczenia 10 minut
- d) Pomoce: karty z krążkami, szpilki, kawałki korka lub gumki do ołówka, silne szkło powiększające,
- e) Przebieg doświadczenia:
 - Uczniowie wycinają krążki z karty i przekłuwając szpilkami robią z nich małe bączki. Aby lepiej umocować krążek można z jego obu stron podłożyć kawałki korka lub gumki.
 - Kręcąc bączkami obserwują składanie kolorów,
 - Składanie barwy białej z kolorów podstawowych uczniowie mogą zaobserwować obserwując świecący ekran komputerowy lub telewizyjny przez soczewkę o dużym powiększeniu
- f) Uczniowie wyciągają poprawne wnioski na temat światła białego.

KARTA PRACY





Uczeń:

- 11) Podaje przybliżoną wartość prędkości światła w próżni; wskazuje prędkość światła jako maksymalną prędkość przepływu informacji.

Ćwiczenie 1- Rozwiązywanie zadań dotyczących rozchodzenia się światła.

- Uczniowie pracują indywidualnie.
- Nauczyciel rozdaje instrukcje do wykonania ćwiczenia.
- Czas wykonania ćwiczenia: 15 min.
- Nauczyciel ocenia wszystkie prace.

KARTA PRACY UCZNIA

1. Połącz ośrodki, w których rozchodzi się światło z odpowiednimi prędkościami:

PRÓŻNIA ($n=1$)	125 000 000 m/s
LÓD ($n=1,31$)	200 000 000 m/s
DIAMENT ($n=2,4$)	229 000 000 m/s
WODA ($n=1,33$)	225 000 000 m/s
SZKŁO ($n=1,5$)	300 000 000 m/s

2. Wyjaśnij dlaczego podczas burzy najpierw widzimy błyskawicę a później słyszymy grzmot?

.....

.....

.....

3. Światło i fale radiowe w próżni poruszają się z prędkościami:

JEDNAKOWYMI / RÓŻNYMI

4. Odległość Ziemi od Słońca wynosi 150 000 000 km. Oblicz czas, w którym światło pokonuje tę odległość.

5. Zaznacz zdanie **falszywe**:

- Fale elektromagnetyczne do rozchodzenia nie potrzebują ośrodka,
- Prędkość światła w próżni jest maksymalną prędkością przekazu informacji,
- Prędkość światła we wszystkich przezroczystych ośrodkach jest jednakowa,
- Wszystkie fale elektromagnetyczne w próżni mają tę samą prędkość



Uczeń:

- 12) Nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych (radiowe, mikrofale, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe i rentgenowskie) i podaje przykłady ich zastosowania.

Ćwiczenie 1- Rozwiązywanie zadań i problemów związanych z falami elektromagnetycznymi.

- Uczniowie pracują indywidualnie.
- Nauczyciel rozdaje instrukcje do wykonania ćwiczenia.
- Czas wykonania ćwiczenia: 15 min.
- Nauczyciel ocenia wszystkie prace.

KARTA PRACY UCZNIA

1. Uporządkuj od najkrótszych do najdłuższych fale elektromagnetyczne: radiowe, widzialne, podczerwone, ultrafioletowe, mikrofale, rentgenowskie, gamma:

1
2
3
4
5
6
7

2. Podkreśl rodzaje fal, które mogą być niebezpieczne dla organizmu ludzkiego:

podczerwień gamma radiowe ultrafiolet rentgenowskie

3. Wymień sposoby ochrony organizmu przed niebezpiecznym promieniowaniem elektromagnetycznym:

.....

.....

.....



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

4. Podaj przykłady zastosowania

- mikrofal:
- promieni rentgenowskich

5. Stacja radiowa nadaje na częstotliwości 100 MHz. Oblicz długość jej fali.



Realizator projektu

Wyższa Szkoła Biznesu i Przedsiębiorczości w Ostrowcu Św.
ul. Akademicka 12, 27-400 Ostrowiec Św.
tel./fax 41 263 21 10, www.wsbiip.edu.pl



Bibliografia:

1. M. Braun, G. Francuz- Ornat, J. Kulawik, T. Kulawik, E. Kuźniak, M. Nowotny-Róžańska, *Zbiór zadań z fizyki dla gimnazjum*, Nowa Era, Warszawa 2011.
2. G. Francuz- Ornat, J. Kulawik, M. Nowotny-Róžańska, *Spotkania z fizyką – zeszyt ćwiczeń dla gimnazjum*, Nowa Era, Warszawa 2009.
3. G. Francuz – Ornat, T. Kulawik, M. Nowotny – Róžańska, *Spotkania z fizyką*, Nowa Era, Warszawa 2009.
4. H. Kaczorek, *Testy z Fizyki dla klasy VII*, Zamiast Korepetycji, Kraków 1998.
5. H. Kaczorek, *Testy z Fizyki dla klasy VI*, Zamiast Korepetycji, Kraków 1996.
6. W. Kulpa W., A.Trzeciak, *Zadania i projekty badawcze z fizyki dla gimnazjum*, Wydawnictwo Edukacyjne Zofii Dobkowskiej Żak, Warszawa 2005.
7. J. Poznańska, M. Rowińska, E. Zając, *Ciekawa fizyka dziennik badawczy ucznia*, WSiP Warszawa 2003.
8. M., R. Rozenbajgier, *Fizyka dla gimnazjum*, Zamiast Korepetycji, Kraków 2000.
9. R. Subieta, *Zbiór zadań. Fizyka klasy 1-3*, WSiP, Warszawa 1999.
10. <http://feniks.ujk.edu.pl/index.php/pol/Materialy/Dokumenty>

W materiale wykorzystano następujące grafiki ze stron internetowych:

<http://fizyka.net.pl/ciekawostki/grafika1/zakret.jpg>,
<http://i2.pinger.pl/pgr151/5bd185fb0021e0404f1da1e7>,
<http://6.s.dziennik.pl/pliki/1422000/1422976.jpg>,
<http://www.auto-pagani-samochod-r-zonda-wyscigowy.baza-samochodow.pl/auto/pagani-samochod-r-zonda-wyscigowy.jpeg> ,
<http://malygosc.pl/doc/1114819.Wytrwaly-Zuraw>,
http://pszczelipark.pl/upload/image/armata_01.jpg,
<http://us.cdn3.123rf.com/168nwm/ivonnewierink/ivonnewierink1207/ivonnewierink120700067/14382881-typowy-francuski-czlowiek-pcha-swoj-samochod-po-awarii.jpg>,
<http://7.s.dziennik.pl/pliki/2891000/2891008-swiety-mikolaj-i-refer-ze-swiatecznych-300-227.jpg>,
http://ekobucik.eu/szablon_allegro/ball/15.jpg,
<http://us.123rf.com/400wm/400/400/jobelanger/jobelanger1208/jobelanger120800007/14820834-uzytownik-naciska-mosiadz-antyczny-dzwonek-ktory-jest-zamontowany-na-scianie-sztukaterie.jpg>,
<http://www.twoje-tapety.com/tapety/1380-b-szybki-sportowy-czerwony-samoc.jpg>,
<http://bi.gazeta.pl/im/2/8305/z8305372AA,Skoczek-spadochronowy.jpg>,
http://s3.flog.pl/media/foto/606923_zaglowka.jpg,



Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

<http://www.zabawlandia.nazwa.pl/zjezdzalnie/megalis/12i.jpg>,
<https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQIGNT2zcg-gd1hP5AW6HE7tbHWJ7wMWCvz1BJtsEpBkooPf9YZ>,
<http://bi.gazeta.pl/im/39/a4/cf/z13607993Q.Piotr-Zyla-na-mamucie-w-Planicy.jpg>,
<http://i.pinger.pl/pg8/e245f98e001f1a034f5e40e7/000007-02.jpg>,
<http://2.bp.blogspot.com/jBy1UXY2AQc/TdKwdCmVkl/AAAAAAAAAAs/LjTDYWN6eQ/s1600/balon.jpg>,
[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1e/Boeing_747-438_-_Qantas_\(VH-OJR\)_2.JPG](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1e/Boeing_747-438_-_Qantas_(VH-OJR)_2.JPG),
http://2.bp.blogspot.com/_GVkE80ALrpM/TTrj87EFaGI/AAAAAAAAA_c/4cJuJ5HAXas/s1600/min_2010_kwarcmad3.jpg,
<http://www.chemia.dami.pl/gimnazjum/gimnazjum9/graf9/kalcyt.gif>,
<http://www.turmalin.zafriko.pl/pics/turmalin-werdelit%20w%20kwarcu.jpg>,
https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQwJBw_bN_HMg7LxJczsmO4U72dBbtYxr5kWaZSYIzbAtMMOG,
http://www.sklep.eskot.pl/pictures/g-pic-Chicago_Szklanka_niska_310_ml_szeroka.jpg,
<http://s-trojmiasto.pl/zdj/c/9/29/555x0/295975-Bursztyn-mozna-zbierac-np-z-plazy-nie-mozna-go-jednak-nielegalnie-wydobywac.jpg>,
<http://instalacjebudowlane.pl/obrazki/191206rurymiedziane1.jpg>,
<http://pogotowiebiurowe.suwalki.pl/290-567-thickbox/gumka-do-scierania-wielofunkcyjna-57x19x8mm-donau-czerwona-niebieska.jpg>,
http://www.olsztyn.com.pl/dane/Zdjecia/2012-08/44314/9cd1e8ef8a6f15e4ece0b875f8d177c924f59168_ORG.JPG,
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/56/Sugar_2xmacro.jpg/350px-Sugar_2xmacro.jpg,
<http://us.123rf.com/400wm/400/400/denikin/denikin1107/denikin110700010/9879347-kolorowe-klocki-lego-na-biaa--ym-tle.jpg>,
<http://www.twojefototapety.pl/fotki/kuchnia/kostki%20lodu.jpg>,
https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTNEM4hmx3pJilzrhHjuEciLl2-zc-xgYvlzHw3_rrgiP2CuCuK,
<https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSkyG7SoctGv9yrGo6QDw53wr8ERFRxOVd0rYVYtBndwi6XbI9Z9g>,
<https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRBq0pAEuaKcKe62CD6flYmD7022KOAZz1DihqHmOutX6WZnmQV>,
<http://www.if.pw.edu.pl/~pluta/pl/dyd/mfj/zal03/marciniak/Pliki/JZ%20polikrystaliczny%20kwarc.jpg>,
<http://pl.all.biz/img/pl/catalog/84030.jpeg>,
<http://infoLinia.org/uploaded/grzesiek/strzykawka.jpg>,
http://www.moskat.pl/szkola/fizyka/elektrycznosc.php?id=elektryzowanie_przez_pocieranie_s_elektroskop-wwww.elektroda.pl,
 model atomu-<http://www.ekoportal.gov.pl> str.57; model atomu helu i węgla-www.moskat.pl,
<http://www.luczaj.bialystok.pl/> ,(zdjęcie styropianu); www.granddeco.pl (zdjęcie drutu);



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

marketbiurowy.pl (zdjęcie gumki); lawendowykredens.pl(zdjęcie filiżanki); [http://recenzje-draculi.blogspot.com/\(zdjęcie książki\)](http://recenzje-draculi.blogspot.com/(zdjęcie_książki)); www.budnet.pl; www.podkarpacie.straz.pl; www.varbak.com (żarówka), pl.wikipedia.org(silnik); www.garneczki.pl (czajnik elektryczny); www.djpro.pl (głośnik); konstrukcjestalowe.blogspot.com(wiatrak); wiki.wolnepodreczniki.pl; magnetyzmallinone.blogspot.com; www.tipy.pl; pl.wikipedia.org(dzwonek); rudnickikasacja.pl(dźwig); www.astrozakupy.pl (lornetka), http://pl.wikipedia.org/wiki/Plik:Caf%C3%A9_wall.svg, http://kids.niehs.nih.gov/games/illusions/illusion_02.htm, <http://www.chip.pl/galerie/fotozart/iluzje-optyczne?i:int=36445>.



Realizator projektu

Wyższa Szkoła Biznesu i Przedsiębiorczości w Ostrowcu Św.
ul. Akademicka 12, 27-400 Ostrowiec Św.
tel./fax 41 263 21 10, www.wsbiop.edu.pl