



SCENARIUSZE ZAJĘĆ Z FIZYKI

Temat: Spadanie swobodne ciał.

Cele lekcji:

Uczeń:

- wykorzystuje wielkości fizyczne do opisu wyników obserwacji i doświadczeń związanych z badaniem swobodnego spadania ciał,
- przeprowadza doświadczenia i wyciąga wnioski z przeprowadzonych doświadczeń,
- opisuje swobodne spadanie ciał stosując II zasadę dynamiki,
- wykazuje doświadczalnie wpływ oporu powietrza na spadające ciała,
- projektuje i przeprowadza doświadczenia wykazujące niezależność czasu spadania od masy ciała,
- posługuje się pojęciem przyspieszenia ziemskiego,
- podaje wartość przyspieszenia ziemskiego,
- stosuje do obliczeń związki między masą ciała, przyspieszeniem i siłą grawitacji.

Metody pracy:

- Doświadczenia w grupach.
- Pokaz nauczyciela.
- Dyskusja kierowana przez nauczyciela.

Środki dydaktyczne: Załączniki 1-5, kilka piłeczek pingpongowych lub jednakowych nakrętek, sznurek, taśma miernicza lub długa linijka, zeszyt o formacie A5 i dwie wyrwane z niego kartki, nadmuchany balon, gumka do ścierania, kawałek włóczki (ok 20cm), książka o formacie A5, bryły do wyznaczania gęstości.

Przebieg lekcji:

Część wprowadzająca:

- ▲ przypomnienie niezbędnych wiadomości z lekcji wcześniejszych. Przykładowe pytania nauczyciela:
 - Jak zachowują się ciała pod wpływem działającej na nie niezrównoważonej, stałej siły?
 - Jaki jest związek między masą ciała, przyspieszeniem i działającą siłą?
 - Jak siły oporów wpływają na ruch ciał?
 - Co wiemy o drogach przebytych przez ciała poruszające się ruchem jednostajnie przyspieszonym w jednakowych odstępach czasu?

Nauczyciel ocenia odpowiedzi uczniów na zadane pytania.



Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- ▲ Zapoznanie z tematem lekcji i formą pracy.
- ▲ Nauczyciel wyjaśnia, że spadanie swobodne ciała jest ruchem tego ciała pod wpływem tylko siły grawitacji..
- ▲ Uczniowie przystępują do badania spadku swobodnego.

Część główna:

- ▲ Podział uczniów na 5 grup.
- ▲ Wybór lidera (liderzy grup losują doświadczenia do wykonania i kierują pracą grupy).
- ▲ Wskazani przez lidera uczniowie prezentują przed wszystkimi uczniami przebieg doświadczeń i formułują wnioski.
- ▲ W razie potrzeby nauczyciel zadaje dodatkowe pytania i pomaga w sformułowaniu wniosków. Pytania mogą zadawać również uczniowie.
- ▲ Słuszność przedstawionych wniosków nauczyciel potwierdza wykonując doświadczenie z rurą Newtona. Jeżeli na wyposażeniu pracowni jej brak, można to doświadczenie zastąpić odpowiednim fragmentem filmu.

Część podsumowująca:

- ▲ Na podstawie przeprowadzonych doświadczeń i dyskusji nad ich wynikami uczniowie formułują wnioski i zapisują je w zeszytach.

Przykładowe wnioski

- ➔ Spadanie swobodne ciała jest ruchem jednostajnie przyspieszonym.
- ➔ W pobliżu Ziemi ciała spadają z jednakowym przyspieszeniem zwanym przyspieszeniem ziemskim, którego wartość wynosi $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.
- ➔ W rzeczywistości na spadające ciała w powietrzu oprócz siły grawitacji działa również siła oporu powietrza, która spowalnia ich ruch w mniejszym lub większym stopniu.
- ➔ Spadając swobodnie w próżni przy całkowitym braku oporów wszystkie ciała spadają jednocześnie.
- ➔ Czas swobodnego spadania ciała nie zależy od ich masy.

Nauczyciel ocenia pracę zespołów biorąc pod uwagę zaangażowanie w pracę i trafność formułowanych wniosków.

Zadanie domowe:

Rozwiąż zadania:

1. Do jakiej prędkości rozpędzi się spadające swobodnie ciało po 7 sekundach od upuszczenia?
2. Spadający w próżni kamień w ciągu 2 s ruchu przebył drogę 20m. Jaką drogę przebędzie w tym czasie piórko?
3. Jaka jest wysokość wieży skoro kamień spadał z niej 3 s?
4. Dla chętnych: Odszukaj informacje i przygotuj krótką prezentację(multimedialną lub formie plakatu na temat „ Felix Baumgartner testuje spadek swobodny”



Załączniki:

KARTA PRACY I

Doświadczenie 1. Spadające przedmioty.

Przyrządy i materiały: dwie kartki papieru z zeszytu o formacie A5, balonik, włóczka, gumka do ścierania lub inne dostępne przedmioty.

Przebieg doświadczenia:

1. Nadmuchaj balonik.
2. Zgnieć jedną kartkę w kulkę.
3. Utnij kawałek włóczki o długości 10 cm.
4. Puszczaj (nie rzucaj!) po kolei wszystkie przedmioty z tej samej wysokości. Możesz puszczać jednocześnie: pojedynczo, parami, trójkami – zaplanuj tę część samodzielnie w celu porównania ruchu przedmiotów.

Obserwacja. (odpowiedzi na zadane pytania)

Który przedmiot spada w najkrótszym czasie?

Który przedmiot spada w najdłuższym czasie?

Która z kartek spada w krótszym czasie?

.....

.....

.....

Wniosek: Co jest przyczyną różnej szybkości spadania? Czy spadanie przedmiotów w twoim doświadczeniu można nazwać spadaniem swobodnym? Dlaczego?

.....

.....

KARTA PRACY II

Doświadczenie 2. Siły oporu powietrza

Przebieg doświadczenia:

1. Weź dwie identyczne kartki papieru.
2. Wypuść obie równocześnie z ręki, jedną trzymaną poziomo, a drugą pionowo. Która spadła szybciej?
3. Teraz kartkę trzymaną pionowo zgnieć w kulkę i wypuść obie równocześnie z ręki. Która spadnie szybciej na podłogę?
4. Teraz weź zeszyt, z którego pochodziły kartki i wypuść go z ręki równocześnie z pojedynczą kartką. Co spadnie szybciej?



Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Obserwacje: (odpowiedzi na zadane pytania)

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

Wnioski: Co jest przyczyną różnej szybkości spadania? Czy spadanie tych przedmiotów można nazwać spadaniem swobodnym? Dlaczego?

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

KARTA PRACY III

Doświadczenie 3. Czy szybkość spadania zależy od masy spadających ciał?

Przebieg doświadczenia:

1. Nad blatem stołu w jednej ręce unieś książkę, a w drugiej ulóż na płasko kartkę papieru. Puść oba przedmioty jednocześnie na stół. Co spadło szybciej?
2. Połóż kartkę papieru na książce. Unieś książkę ponad blatem stołu i puść na stół.
3. Podłóż kartkę papieru pod książkę. Unieś książkę z kartką ponad blat stołu i puść na stół.
4. Puść z tej samej wysokości dwie bryły o tej samej objętości i kształcie, ale różniące się masą. (bryły do wyznaczania gęstości np. aluminiową i żelazną)

Obserwacja:

Który z przedmiotów jako pierwszy dotknął stołu ?

W jaki sposób względem siebie poruszały się kartka i książka?

Która bryła spadła szybciej?

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

Wniosek: Czy szybkość spadania ciał zależy od masy spadającego ciała?

.....
.....





KARTA PRACY IV

Doświadczenie 4. Jakim ruchem jest spadanie swobodne?

Przebieg doświadczenia:

1. Na końcu sznurka przywiąż nakrętkę.
2. Kolejne przywiąż w odległościach 10cm, 30cm, 50cm, 70cm.
3. Wyjdź na krzesło, chwyć wolny koniec sznurka i ustaw go tak, by pierwsza nakrętka dotykała podłogi.
4. Wypuść z ręki koniec sznurka i wsłuchuj się w kolejne uderzenia nakrętek.
5. W razie potrzeby powtórz doświadczenie.
6. Uzupełnij zdania na podstawie obserwacji.

Obserwacje:

Drogi przebyte przez spadające nakrętki mają się do siebie tak jak.....

.....

Odstępy czasu między kolejnymi uderzeniami są (coraz większe, coraz mniejsze, jednakowe).

Wniosek:

Spadające nakrętki poruszają się ruchem

KARTA PRACY V

Zadanie 1. Zmierz za pomocą siłomierza siłę grawitacji działającą na jedną, dwie i trzy torebki ryżu.

Ilość torebek	Masa	Siła grawitacji
1		
2		
3		

Zadanie 2. Posługując się II zasadą dynamiki oblicz przyspieszenia, jakie uzyska jedna, dwie i trzy torebki ryżu pod wpływem działających na nie sił grawitacji.

.....

.....

.....

.....

.....





KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Zadanie 3. Uzupełnij zdania.

Na ciała o różnych masach działa (taka sama, różna).....siłą grawitacji.

Przyspieszenia, jakie uzyskują ciała o różnej masie pod wpływem działających na nie sił grawitacji są (jednakowe, różne).....

Na ciało o większej masie działa(mniejsza, większa)siłą grawitacji.

Ciało o większej masie- większej bezwładności potrzebuje (mniejszej, większej, takiej samej)

..... siły, by uzyskać przyspieszenie (mniejsze, większe, takie samo)

..... , jak ciało o mniejszej masie pod wpływem mniejszej siły.



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.edu.pl



Temat: Ciśnienie gazów. Ciśnienie atmosferyczne.

Cele lekcji:

Uczeń:

- podaje dwa przykłady sytuacji z życia codziennego potwierdzające fakt wywierania ciśnienia przez gazy na znajdujące się w nich ciała,
- wyjaśnia (na podstawie znajomości budowy wewnętrznej substancji) dlaczego gaz wywiera ciśnienie na znajdujące się w nim ciała,
- opisuje zależność ciśnienia gazu w zbiorniku zamkniętym od ilości cząsteczek gazu – masy gazu, temperatury i zajmowanej objętości,
- wyjaśnia pojęcie ciśnienia atmosferycznego,
- opisuje i wyjaśnia zależność ciśnienia atmosferycznego od wysokości nad poziomem morza,
- wymienia przyrządy służące do mierzenia ciśnienia atmosferycznego i ciśnienia gazu w zbiorniku zamkniętym,
- podaje średnią wartość ciśnienia atmosferycznego - 1000 hPa.

Metody pracy:

- pokaz,
- dyskusja kierowana przez nauczyciela – burza mózgów,
- pogadanka.

Środki dydaktyczne: balonik, pompa próżniowa, butelka plastikowa, półkule magdeburskie, rzutnik, ilustracje, krzyżówka, barometr, manometr.

Przebieg lekcji:

Część wprowadzająca:

- przypomnienie wiadomości z poprzedniej lekcji na temat parcia i ciśnienia,
- wprowadzenie do tematu lekcji oraz zapisanie go na tablicy.

Część główna:

- Nauczyciel wykonuje doświadczenie z pompą próżniową i umieszczonym pod kloszem balonikiem.

Doświadczenie: pod kloszem pompy próżniowej umieszczamy lekko napompowany balonik, a następnie usuwamy powietrze spod klosza pompy.



Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



- Uczniowie przy pomocy nauczyciela formułują obserwacje i zapisują wnioski na temat ciśnienia wywieranego przez gazy na ścianki naczyń, w których się one znajdują
- Nauczyciel pyta uczniów o budowę wewnętrzną gazów i rozpoczyna dyskusję kierowaną z uczniami – (burzę mózgow), która wyjaśni przyczynę nacisku gazów na ścianki naczyń, w których się one znajdują.
- Nauczyciel rozpoczyna kolejną fazę lekcji, która ma na celu wyjaśnienie, od czego zależy ciśnienie gazu. Wspólnie sprawdzą tu metodę zwaną burzą mózgow.

Zależność ciśnienia gazu od objętości nauczyciel przedstawia na przykładzie ilustracji zachowania się gazu w strzykawce lekarskiej.



Zależność ciśnienia gazu od masy gazu nauczyciel przedstawia na przykładzie nadmuchiwanego np. przez ucznia balonika.

Zależność ciśnienia gazu od temperatury można przedstawić na przykładzie doświadczenia:

Doświadczenie: Na kolbę wypełnią powietrzem zakładamy balonik i ogrzewamy ją w płomieniu palnika.



Uczniowie z pomocą nauczyciela formułują obserwacje do doświadczenia i zapisują wnioski:

Ciśnienie gazu zależy od:

- a) objętości naczynia, w którym gaz się znajduje
 - b) masy gazu,
 - c) temperatury.
- W celu wprowadzenia pojęcia ciśnienia atmosferycznego nauczyciel wykonuje kolejne doświadczenia.



Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Doświadczenie: plastikową butelkę po napoju nakładamy na zawór pompy próżniowej i odsysamy powietrze z wnętrza butelki.



Doświadczenie: Dwie półkule magdeburskie łączymy ze sobą i opróżniamy z powietrza za pomocą pompy próżniowej, a następnie proponujemy uczniom rozerwanie półkul.



Uczniowie formułują obserwacje, wyjaśniają zjawiska i zapisują wnioski na temat ciśnienia wywieranego przez otaczający nas gaz na wszystkie ciała, które się w nim znajdują – nazywając to ciśnienie ciśnieniem atmosferycznym.

- Nauczyciel wprowadza pojęcie tzw. ciśnienia normalnego wspominając o wyżach i niżach atmosferycznych.
Aby przybliżyć uczniom wartość ciśnienia normalnego można przeliczyć paskale na tabliczki czekolady. Jedna tabliczka czekolady starta na tarce i rozsypana na 1m^2 (w przybliżeniu blat przeciętnej ławki szkolnej) to ciśnienie 1Pa .
 $1000\text{hPa}=100000\text{Pa}=100000$ tabliczek czekolady ułożonych na 1m^2 .
- Nauczyciel rozpoczyna dyskusję kierowaną na temat zależności ciśnienia atmosferycznego od wysokości nad poziomem morza a także podaje przykłady działania szybkich zmian ciśnienia atmosferycznego na organizm ludzki podając odpowiednie przykłady tego zjawiska (np. zatykanie się uszu podczas startu samolotu, itp.).
- Nauczyciel demonstruje przyrządy służące do mierzenia ciśnienia atmosferycznego oraz ciśnienia gazu w naczyniu zamkniętym, a uczniowie wymieniają sytuacje z życia codziennego, w których używamy tych przyrządów.

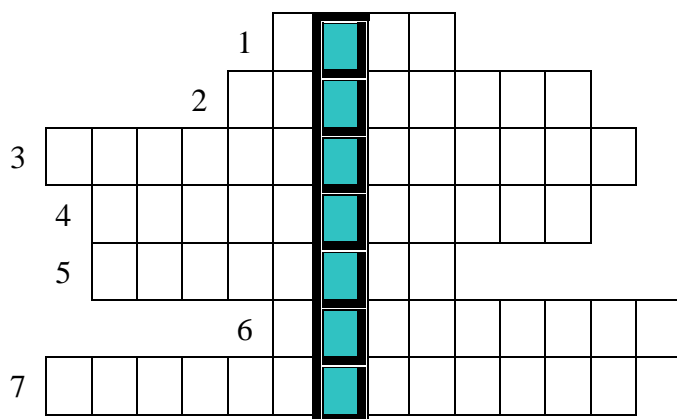
Część podsumowująca:

Nauczyciel rozdaje krzyżówkę dla uczniów. Uczeń, który pierwszy rozwiąże krzyżówkę odczytuje pytania z krzyżówki oraz wpisane do niej hasła. Nauczyciel prezentuje rozwiązanie krzyżówki za pomocą rzutnika.



Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



1. Zależy od niej ciśnienie (wskazówka: wyrażamy ją w kg).
2. Mierzmy nim ciśnienie w naczyniach zamkniętych.
3. Ciśnienie powietrza inaczej to ciśnienie.....
4. Gdy ona maleje i ciśnienie maleje.
5. Gdy ją zmniejszamy ciśnienie rośnie.
6. Mierzmy je w paskalach.
7. "Atak" cząsteczek gazu na ścianki naczynia - przyczyna istnienia ciśnienia gazów.

Hasło:



Zadanie domowe:

Wyjaśnij rozwiązanie krzyżówki – ANEROID.

Uczniowie szczególnie zainteresowani przygotowują wiadomości na temat siły nośnej – wyjaśnia przyczynę latania samolotów.



Temat: Wahadło matematyczne – od czego zależy okres drgań?

Cele lekcji:

Uczeń:

- wymienia warunki jakie spełnia wahadło matematyczne,
- wyznacza okres i częstotliwość wahadła,
- określa jak okres wahadła zależy od jego długości,
- obserwuje niezależność okresu wahadła od jego masy i kąta wychylenia.

Metody pracy:

- praca w grupach
- elementy wykładu
- doświadczenia
- praca z kartami pracy

Środki dydaktyczne: odważniki, nitki, statywy, stopery (mogą być w telefonach komórkowych), karty pracy

Przebieg lekcji:

Część wprowadzająca:

- zapoznanie uczniów z tematem oraz celami lekcji,
- przypomnienie pojęć opisujących ruch drgający (częstotliwość, okres, amplituda) oraz ich jednostek,
- podanie przykładów ruchu drgającego,
- przypomnienie zasad wykonywania pomiarów, określania ich dokładności,

Część główna:

- postawienie przez nauczyciela problemu: Od czego zależy okres drgań wahadła matematycznego?
- podział uczniów na trzy grupy,
- każda grupa otrzymuje zestaw pomocy do wykonania ćwiczenia i kartę pracy z opisem doświadczenia,
- problemy do zbadania dla każdej grupy:
 1. zależność okresu od długości wahadła,
 2. zależność okresu od masy odważnika,
 3. zależność okresu od amplitudy,



Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- uczniowie wykonują pomiary, wpisując wyniki w tabelki,
- analizują otrzymane wyniki i wyciągają wnioski,
- każda grupa przedstawia wyniki swojej pracy na forum klasy,

Część podsumowująca

- zebranie wiadomości o wpływie różnych czynników na okres drgań wahadła matematycznego,
- rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem pojęć okresu i częstotliwości drgania,

Zadanie domowe

1. Wahadło w ciągu 1 minuty wykonało 30 pełnych wahań. Oblicz częstotliwość i okres drgań wahadła. Ile drgań wykona to wahadło w czasie 10 sekund?
2. W starych zegarach wahadłowych można regulować ich dokładność poprzez skracanie lub wydłużanie wahadła. Określ i uzasadnij co należy zrobić w przypadku gdy zegar spieszny.

Załączniki:

KARTA PRACY

Grupa I

Badanie zależności okresu wahadła matematycznego od długości wahadła

- 1) ustaw statyw na stole, przywiąż do niego nitkę,
- 2) na końcu nitki zawieś odważnik,
- 3) zmierz długość wahadła,
- 4) wychyl zawieszony odważnik od położenia równowagi;
- 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 innych długości wahadła – w każdym przypadku stosuj tę samą amplitudę drgania.
- 8) wylicz i wpisz do tabelki okres drgań,

	Długość wahadła [cm]	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 długości wahadła.



Grupa II

Badanie zależności okresu wahadła matematycznego od masy wahadła

- 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) odczytaj wartości odważników i wpisz je do tabelki,
- 4) wychyl zawieszony odważnik od położenia równowagi;
- 5) przy pomocy stopera zmierz łączny czas 10 kolejnych wahaní 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.

Grupa III

Badanie zależności okresu wahadła matematycznego od amplitudy drgań

- 1) ustaw statyw na stole, przywiąż do niego nitkę, tak aby sięgała do podłogi,
- 2) na końcu nitki zawieś odważnik,
- 3) zaznacz na podłodze położenie równowagi,
- 4) wychyl odważnik o 3 cm i puść go swobodnie,
- 5) przy pomocy stopera zmierz łączny czas 10 kolejnych wahaní wahadła (uruchamiaj i zatrzymuj stoper w momentach gdy odważnik znajduje się w tym samym skrajnym położeniu),
- 6) zapisz wynik w tabelce
- 7) powtarzaj pomiar, za każdym razem zwiększając o kolejne 3 cm wychylenie początkowe (amplitudę),
- 8) wylicz i wpisz do tabelki okres drgań,

	amplituda [cm]	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 amplitudy drgań.



Temat: Otrzymywanie obrazów za pomocą soczewki skupiającej

Cele lekcji:

Uczeń:

- posługuje się pojęciami: oś optyczna, ognisko, ogniskowa, soczewka skupiająca i rozpraszająca, powiększenie, zdolność skupiająca,
- opisuje bieg promieni w soczewce skupiającej,
- wytwarza przy pomocy soczewki skupiającej obraz przedmiotu na ekranie, dobierając położenie przedmiotu i ekranu od soczewki,
- konstruuje obraz otrzymywany w soczewce skupiającej,
- rozróżnia typy obrazów: rzeczywiste, pozorne, odwrócone proste, powiększone, pomniejszone,

Metody pracy:

- praca w grupach,
- elementy wykładu,
- doświadczenia,
- praca z kartami pracy.

Środki dydaktyczne: ława optyczna lub soczewki, ekran i linijka, źródło światła (żarówka z zasilaczem, świeczka), karty pracy

Przebieg lekcji:

Część wprowadzająca:

- zapoznanie uczniów z tematem oraz celami lekcji,
- przypomnienie wiadomości o zjawisku załamania światła,
- przedstawienie typów soczewek – podział ze względu na kształt i własności,

Część główna:

- przeprowadzenie przez nauczyciela analizy biegu promieni przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą,
- wprowadzenie pojęć ogniska i ogniskowej soczewki,
- podział uczniów na grupy, rozdanie im przyrządów do doświadczenia,
- konstruowanie obrazów za pomocą soczewek skupiających o podanych wartościach ogniskowych,
- pomiar odległości przedmiotu i obrazu od soczewki,



Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- sporządzenie tabeli zawierającej otrzymane wyniki i opis obrazu otrzymanego dla różnych odległości x:

Ogniskowa soczewki [cm]:			
Lp.	x [cm]	y [cm]	Cechy obrazu

- analiza i opis otrzymanych wyników – zauważenie jak odległość przedmiotu od soczewki wpływa na cechy powstającego obrazu,
- wprowadzenie pojęcia powiększenia,
- rozdanie kart pracy,
- wykreślanie przez uczniów biegu promieni i konstruowanie obrazów w soczewce skupiającej,
- określanie cech otrzymanych obrazów,
- wprowadzenie pojęcia zdolności skupiającej,

Część podsumowująca

- zebranie wiadomości o obrazach otrzymywanych przy pomocy soczewek skupiających,
- rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem pojęć powiększenia i zdolności skupiającej,

Zadanie domowe

1. Przy pomocy soczewki skupiającej uzyskano dwukrotnie powiększony obraz o wysokości 30 cm. Przedmiot umieszczony był w odległości 15 cm od soczewki. Oblicz wysokość przedmiotu i odległość ekranu od soczewki.

2. Przed soczewką skupiającą o zdolności skupiającej 5D umieszczono przedmiot, którego ostry obraz obserwowano na ekranie znajdującym się za soczewką. Określ cechy powstałego obrazu gdy odległość przedmiotu od soczewki wynosiła:
 - a) 30 cm,
 - b) 40 cm,
 - c) 50 cm.

3. Przedmiot o wysokości 18 cm umieszczono w odległości 45 cm od soczewki skupiającej. Aby uzyskać jego ostry obraz, ekran należało umieścić w odległości 15 za soczewką. Oblicz wysokość obrazu i jego powiększenie.

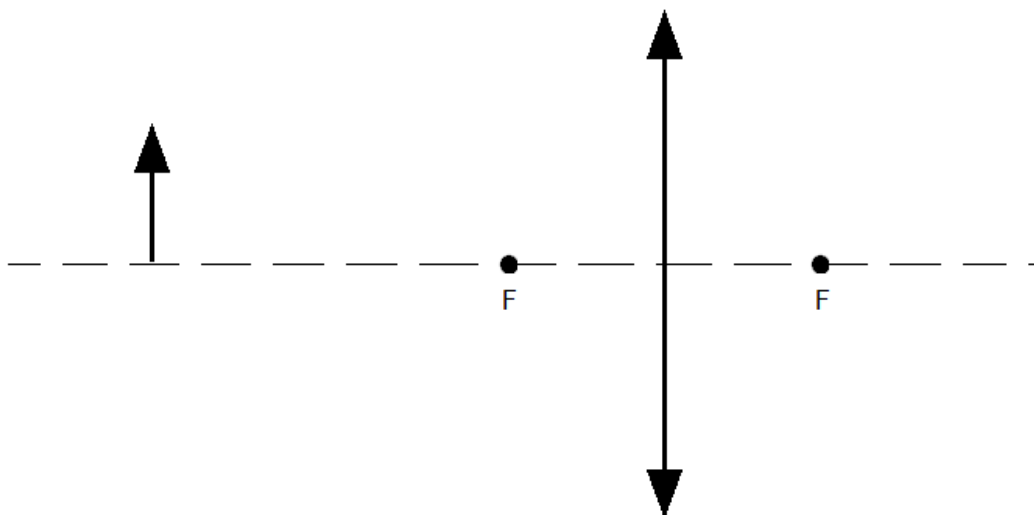


Załączniki:

KARTA PRACY

Grupa A

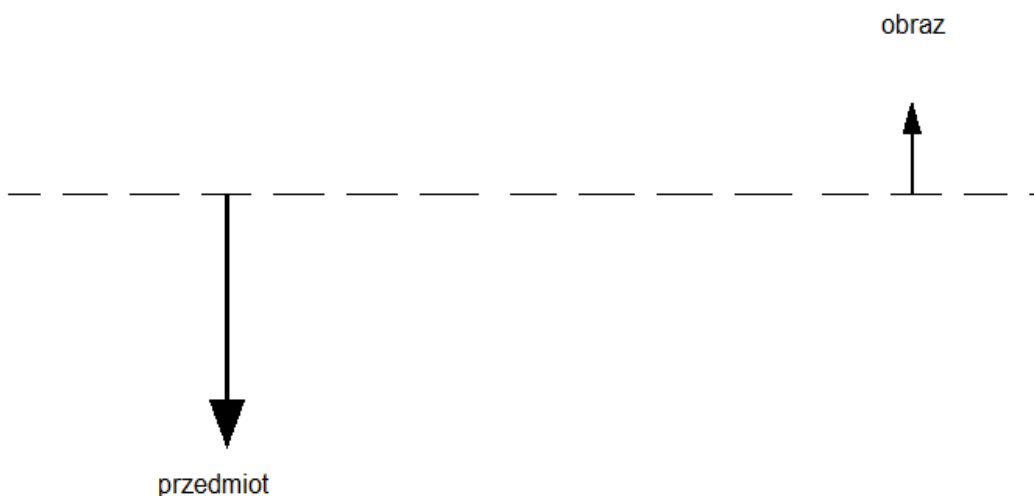
1. Na rysunku przedstawiono przedmiot i soczewkę skupiającą. Narysuj konstrukcję obrazu.



2. Określ cechy powstałego obrazu:

.....

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



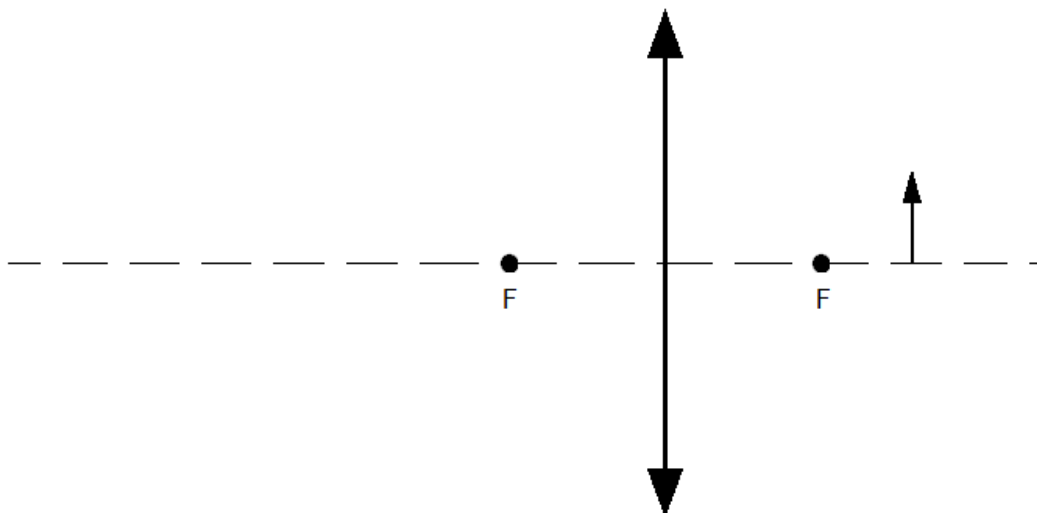


Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

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.

