

Scenariusz lekcji dla klasy III gimnazjum

Autorzy: dr inż. Florian Brom, dr Beata Zimmicka

Dział: Fizyka w prostych doświadczeniach.

Temat: Proste eksperymenty fizyczne.

Czas trwania zajęć: 45 minut

Cele dydaktyczne:

Kształcące:

- Uczeń/uczennica będzie umiał analizować doświadczenia fizyczne,
- Uczeń/uczennica będzie umiał przewidzieć rezultaty eksperymentów,
- Uczeń/uczennica będzie umiał wykorzystać proste materiały do wykonywania eksperymentów,
- Uczeń/uczennica będzie umiał określić cele i wysnuć wnioski z doświadczenia,
- Uczeń/uczennica będzie umiał znajdować praktyczne zastosowania omawianych/obserwowanych zjawisk,
- Uczeń/uczennica będzie umiał znajdować korelacje międzyprzedmiotowe, głównie z matematyki i fizyki,

Powtórzeniowe:

- Młodzież przypomni sobie pojęcia rezonansu, widzenia barw, napięcia powierzchniowego, bryły, szkielety (np. sześcianu), oś obrotu,
- Uczniowie utrwalą sobie, zasady zachowania energii i pędu,
- Uczniowie przypomną sobie zjawisko konwekcji,

Poznawcze:

- Uczeń/uczennica zostanie zapoznany z pojęciem sfery,
- Uczeń/uczennica będzie potrafił zauważać rolę matematyki w fizyce

Wychowawcze:

- Wzbudzić w uczniach/uczennicach szacunek do ludzi nauki,
- Wykształcić umiejętność i chęć korzystania z literatury naukowej,
- Wykształcić nawyk estetycznego i dokładnego prowadzenia notatek,
- Wykształcić umiejętność argumentowania i kultury dyskusji,
- Posługiwać się wprawnie i prawidłowo językiem ojczystym,
- Ćwiczyć zachowanie porządku i bezpieczeństwa w trakcie doświadczeń.

Metody i techniki kształcenia:

Główną metodą prowadzenia zajęć będzie eksperyment i dyskusja. Duży nacisk powinien być kładziony na aktywność młodzieży. Podczas zajęć wykorzystana zostanie **prezentacja multimedialna**, która będzie dostępna dla młodzieży również po zalogowaniu się do kursu Modle oraz **materiały uzupełniające** w postaci poleceń ćwiczeń.

Środki (materiały dydaktyczne): prezentacja multimedialna (rzutnik/tablica interaktywna lub sala komputerowa). Model wahadeł sprzężonych. Zeszyty uczniowskie, w których młodzież będzie zapisywała notatki z lekcji. Do doświadczeń (opcjonalnie dla każdego lub dla grupy):

nożyczki, kartka papieru, świeczka-tealight, ołówek, kawałek plasteliny, pinezka, 4 lub monet tej samej wielkości, mazak, słomka, opakowanie po jogurcie, szkielety brył (np. sześcian, prostopadłościan, ostrosłup)-wypożyczone z pracowni matematycznej bądź wykonane przez uczniów, nitka.

Ocenie podlegać będzie:

Uczeń/uczennica oceniani będą za zaangażowanie i prawidłowe wykonanie doświadczeń. Osoby spełniające warunek znajomości 75% wymagań podstawowych otrzymują ocenę dostateczną, 50% uprawnia do uzyskania oceny dopuszczającej. Osoby, które sprostają wymaganiom ponadpodstawowym w 50% otrzymają ocenę (+ok. 75% wymagań podstawowych) dobrą. Bardzo dobrą ocenę otrzyma uczeń, który uzyska 75% z wymagań podstawowych i ponadpodstawowych.

Wymagania podstawowe:

- Znajomość definicji, praw, pojęć
- Podanie przykładów występowania lub zastosowań zjawisk/praw

Wymagania ponadpodstawowe:

- Umiejętność planowania doświadczenia
- Umiejętność wyciągania wniosków
- Umiejętność przewidywania efektów doświadczenia
- Znajdowanie nowych przykładów zastosowań praw i zjawisk
- Umiejętność obliczania

Uczniowie/uczennice podczas lekcji mogą zbierać „+” za aktywność. Przelicznik „+”:

- 4, „+”=bardzo dobry

-3, „+”=dobry, (jeśli uczeń chce mieć wpisany stopień)

-2,,+”=dostateczny, (jeśli uczeń chce mieć wpisany stopień)

Plusy niezamienione na ocenę mogą zostać przeniesione na kolejną lekcję.

Przebieg lekcji:

Część wstępna- 5 minut

Nauczyciel wita uczniów, sprawdza obecność i zadanie domowe z poprzedniej lekcji.

Cześć główna-35 minut

Podaje temat lekcji oraz prosi uczniów/uczennice o przygotowanie się do wykonywania zadań. Zapowiada, że młodzież będzie oceniana za aktywność oraz przeprowadzone doświadczenia.

Prowadzący lekcję prosi o skrupulatne notowanie przebiegu doświadczeń według schematu, który zapisuje na tablicy:

1. Tytuł eksperymentu.
2. Cel doświadczenia
3. Przyrządy
4. Rysunek
5. Wnioski
6. Zastosowanie/występowanie

Po zakończeniu zajęć wybrane 5 osób pozostawia zeszyty do oceny nauczycielowi.

Nauczyciel uruchamia prezentację multimedialną i rozpoczyna się dyskusja na temat zjawiska konwekcji, które już poznali. Po przypomnieniu, na czym polega omawiane zjawisko młodzież odpowiada na pytania zawarte w „niebieskiej chmurce” odwołując się do unoszenia się ciepłych warstw powietrza czy opadania chłodniejszej cieczy na dno.

Następnie młodzież ogląda przykład wiatraczka konwekcyjnego na zdjęciu i przystępuje do wykonania własnego doświadczenia, jak pokazuje zdjęcie. Nauczyciel kontroluje zapalanie świeczki oraz odległość papieru od ognia. Młodzież krótko notuje samodzielnie obserwacje:

Wiatraczek konwekcyjny



Burza mózgów!
Dlaczego w lecie w piwnicy jest zimniej niż na poddaszu? Dlaczego chmury nie spadają nam na głowy? Dlaczego gotując zupę podgrzewamy ją od dołu?

Wiatraczek można wykonać z papieru, koreczka, ołówka, plasteliny:



Konwekcja-unoszenie ciepłych warstw powietrza w górę.
Wnioski: Wiatraczek/spirala kręci się po zapaleniu świeczki, gdyż ciepłe powietrze unosi się w górę.
Zastosowanie: loty szybowcowe, kotły konwekcyjne, prądy konwekcyjne, ptaki (niektóre)-szybowanie bez ruchu skrzydeł

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

1. Wiatraczek konwekcyjny
2. Cel doświadczenia: zbadanie zjawiska konwekcji
3. Przyrządy: papier, nożyczki, świeczka, ołówek korek, plastelina
4. Rysunek
5. Wnioski: Wiatraczek/spirala kręci się po zapaleniu świeczki, gdyż ciepłe powietrze unosi się w górę.
6. Zastosowanie/występowanie: loty szybowcowe, kotły konwekcyjne, prądy konwekcyjne, ptaki (niektóre) -szybowanie bez ruchu skrzydeł

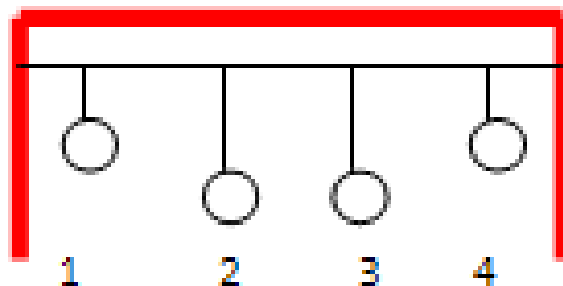
Następnie młodzież dostaje 4 jednakowe monety, ustawia je na jednej linii i uderza najpierw jedną monetą w trzy pozostałe-notuje obserwacje, potem jedną w jedną-notuje obserwacje, a następnie np. jedną w trzy pozostałe i notuje obserwacje. Nauczyciel pyta, z jaką zasadą jest związany zaobserwowany efekt odskakiwania tej samej ilości monet, prosi o nazwanie tych praw i przypomnienie ich treści. Młodzież uzupełnia notatki i ogląda slajd dotyczący eksperymentu.

1. Zderzenia monet
2. Cel doświadczenia: zademonstrowanie zasady zachowania energii i pędu
3. Przyrządy: monety tej samej wielkości
4. Rysunek

5. Wnioski: każdorazowo odskakuje taka sama ilość monet.
6. Zastosowanie/występowanie: kołyska Newtona, bilard, zderzenia wagonów pociągowych



Następnie nauczyciel pokazuje uczniom wcześniej przygotowany model wahadeł sprzężonych. Przypomina młodzieży, że jest to kilka połączonych ze sobą wahadeł matematycznych, czyli modelu mas punktowych, które zawieszono na nieważkiej i nierozciągliwej nici, które wykonują małe drgania. Następnie wybrany spośród młodzieży asystent/asystentka wykonują doświadczenie, które obserwuje klasa. Wychyłane z położenia równowagi jest najpierw ciało oznaczone nr 4 na schemacie, a następnie ciało nr 1.



Młodzież zapisuje komentuje obserwacje i zastanawia się nad tym, dlaczego tak się dzieje i gdzie występuje takie zjawisko w życiu codziennym.

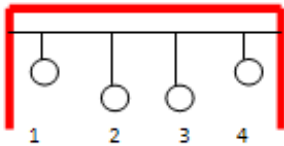
Uczniowie i uczennice podają przykłady występowania rezonansu mechanicznego, np.: ból kości ręki podczas jazdy tramwajem, w którym opieramy się o ściany wewnętrzne/szybę, zburzenie mostu przez wiatr (Tacoma Narrows) lub grupę ludzi idących równym miarowym krokiem.

Nauczyciel/nauczycielka wyświetla slajd i omawia wspólnie z młodzieżą inne zastosowania/występowania rezonansu oraz prosi o zapisanie i wyprowadzenie jednostki (lub zapisuje sam) dla okresu drgań wahadła matematycznego:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

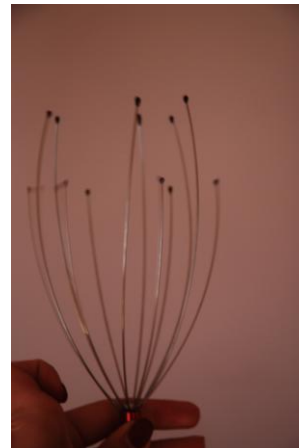
$$[T] = \sqrt{\frac{m}{\frac{m}{s^2}}} = \sqrt{s^2} = s$$

Rezonans mechaniczny



Przykład przepływu energii pomiędzy układami drgającymi, drgania przenoszone są pomiędzy ciałami, które mają taką samą częstotliwość drgań własnych.

Występowanie/zastosowanie:
Drgania szyb autobusu przy odpowiednich drganiach silnika, masażery, huśtawka



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Przykładowa notatka uczniowska:

1. Rezonans mechaniczny
2. Cel doświadczenia: zbadanie zjawiska rezonansu mechanicznego
3. Przyrządy: wahadła sprzężone
4. Rysunek

5. Wnioski: Gdy z położenia równowagi wychyla się ciało zawieszone na krótszej nici, po chwili zaczyna drgać, to zawieszona na nici tej samej długości inne pozostają w spoczynku. Drgania na przemian wzmacniają się i gasną. Proces nie trwa długo ze względu na opory.
6. Zastosowanie/występowanie: Drgania szyb autobusu przy odpowiednich drganiach silnika, masażery, huśtawka

Jako kolejne doświadczenie uczniowie i uczennice wykonują na bazie pinezki i kółka wyciętego z papieru, na którym znajdują się narysowane przez nich wzorki, model bączka? Nauczyciel, jako odpowiedź wyświetla slajd. Klasa puszcza swoje bączki i zauważa, że trudno zarejestrować okiem wzorki, które narysowali. Notują przebieg doświadczenia:

1. Bączki
2. Cel doświadczenia: wykonanie, zaobserwowanie zachowania bączka, analiza obrazów
3. Przyrządy: papier, pinezka, nożyczki, mazak
4. Rysunek
5. Wnioski: Bąk, to bryła obracająca się wokół osi.

Oko ludzkie nie nadaje rejestrować pojedynczych obrazów, są one widziane, jako jednoczesne.

6. Zastosowanie/występowanie: Żyroskopy-samoloty, śmigłowce, statki, swobodnie obracająca się Ziemia

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Wiryjący świat czyli bączki

Pinezka, papier, mazak, nożyczki

Obserwujemy kręcący się krążek, który jest prawie gładki, nie widać wzorków

Bączek wiruje na kulce a następnie obraca się na nóżce (można go wykonać z drewnianego bolca, piłeczki ping-pongowej i plasteliny)

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Ostatnim doświadczeniem lekcji są bańki mydlane. Nauczyciel z pomocą uczniów/uczennic demonstruje powstawanie baniek mydlanych za pomocą: słomki, lejka, nakrętki połączonej ze

słomką, kubeczek po jogurcie, szkieletów brył z pracowni matematycznej. Do przygotowania płynu do robienia baniek polecamy płyn do mycia naczyń z gliceryną (można kupić w aptece) i wodą.



Fizyka baniek mydlanych,
czyli robimy bańki czym się da ©
Eksperymenty wykonywane są z:
korkiem, rurką, nitką, szkieletem sześcianu
opakowaniem po śmietanie czy
otwieraczem do butelek

← Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego →

Nauczyciel/nauczycielka mówi o fizyce i matematyce baniek mydlanych.

Bańki to głównie kształty sferyczne, ale mogą być nawet i sześciennie (patrz slajd). Detergent dodany do wody zmniejsza napięcie powierzchniowe i tworzy na jej powierzchni (z obu stron) mikrometrową warstwę. Następnie uczniowie/uczennice odczytują tekst zawarty na slajdzie, a nauczyciel/nauczycielka komentuje, co oznacza w matematyce pojęcie sfera:

Bańki mydlane stanowią od lat obiekt zainteresowania wielu naukowców, każda z baniek ma unikalny zestaw kolorów, jest również przykładem na to, jak uzyskać maksymalną objętość przy wykorzystaniu, jak najmniejszej ilości materiału. Matematycy analizują sam kształt sfery, czy też zajmują się tym, dlaczego rozpięta na ramce bańka dąży do przybrania takiego kształtu, który zminimalizuje powierzchnię. Bańki są inspiracją dla fizyków, którzy z ich użyciem badają, np. zjawiska interferencji czy napięcie powierzchniowe. Architekci niejednokrotnie budują obiekty lub kopuły na wzór przylegających do siebie baniek mydlanych. A dla wielu bańki, to prosto świetna zabawa!

Na zakończenie doświadczenie podsumowanie pokazane na slajdzie:

Fizyka baniek

Bańka, to zazwyczaj sferyczna błona, która powstaje z wody, detergentu i aby przedłużyć jej żywotność można dodać gliceryny, która utrudni parowanie wody.

Sfera to intuicyjnie
powierzchnia kuli
Pole powierzchni
sfery to: $S=4\pi r^2$

Detergent zmniejsza napięcie powierzchniowe wody i tworzy na jej powierzchni (z obu stron) mikrometrową warstwę.

Zastosowanie baniek, to głównie zabawa!!!

← Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego →

Notatkę z tego doświadczenia uczniowie wykonują na zadanie domowe.

Krótkie **podsumowanie lekcji** zawarte jest na slajdach zachęcających młodzież do eksperymentowania, obserwowania i wysnuwania wniosków:



Podsumowanie



Fizyka otacza nas wszędzie!

Warto przyglądać się przyrządom, zjawiskom, zabawkom, każde z nich kryje w sobie tajniki praw, które może znać ☺

Matematyka natomiast, umożliwia nam przeliczenie, opisanie i dokładne zbadanie otaczającego nas świata eksperymentów.



← Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego →

Miłych, udanych i bezpiecznych doświadczeń!!!



← Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego →

Zadanie domowe:

1. Uzupełnij notatkę dotyczącą doświadczenia z bańkami.
2. Spróbuj obliczyć pole powierzchni błony baniek mydlanych w kształcie sfery o promieniu $r=2\text{cm}$.

Na zakończenie uczniowie wypełniają kartki ewaluacyjne:

Zapisz hasłami, co warto wynieść z tej lekcji (torba), a co uważasz za zbędne (kosz):

