

SCENARIUSZ ZAJĘĆ SZKOLNEGO KOŁA NAUKOWEGO Z PRZEDMIOTU

FIZYKA

PROWADZONEGO W RAMACH PROJEKTU AKADEMIA UCZNIOWSKA

Temat lekcji „Czy kieliszki potrafią grać i tańczyć?”

Na podstawie pracy Krzysztofa Sowy i jego uczniów. Opiekun grupy uczniowskiej uczestniczył w kursie „Eksperymentowanie i wzajemne nauczanie” w ramach projektu Akademia uczniowska realizowanego przez Fundację Centrum Edukacji Obywatelskiej.

Opracowanie: ekspertka CEO, Iwona Pruszczyk

Fragment podstawy programowej związany z doświadczeniem zawierający treści nauczania określone w wymaganiach szczegółowych (wraz z numeracją):

6. Ruch drgający i fale. 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;

3) opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fal na napiętej linie i fal dźwiękowych w powietrzu;

5) opisuje mechanizm wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych;

6) wymienia, od jakich wielkości fizycznych zależy wysokość i głośność dźwięku;

8. Wymagania przekrojowe. Uczeń:

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

2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia.

Cele kształcenia – wymagania ogólne:

- II. Przeprowadzanie doświadczeń i wyciąganie wniosków z otrzymanych wyników.
- III. Wskazywanie w otaczającej rzeczywistości przykładów zjawisk opisywanych za pomocą poznanych praw i zależności fizycznych.

Rekomendacja ekspertki CEO, Iwony Pruszczyk:

To inspirujące doświadczenie zachęca do znalezienia odpowiedzi na pytanie kluczowe. Poprzez zabawę uczeń może odkrywać prawa fizyki odgrywające kluczową rolę w świecie muzyki – czyli dźwięku. Jego ogromną zaletą jest też to, że tworząc własne melodie uczeń może odkrywać własną twórczość. Budowa własnego instrumentu pobudza wyobraźnię - właściwe wszystko wokół nas może być instrumentem muzycznym. Tak narodził się chociażby Recycling Band.

Źródła:

„Między zabawą a fizyką”, Żivko K. Kostić.

<http://www.youtube.com/watch?v=mMGE0tnE1nE>

<http://www.youtube.com/watch?v=yvF0aug62Qk>

http://fizyka.net.pl/doswiadczenia/doswiadczenia_fale.html

Podstawowe pojęcia:

Fala dźwiękowa.

Rozchodzenie się fal dźwiękowych w różnych ośrodkach.

Wielkości fizyczne opisujące ruch drgający: amplituda, częstotliwość, okres.

Rezonans akustyczny.

Temat – w formie pytania badawczego lub problemowego:

Czy kieliszki potrafią grać i tańczyć?

Przykładowe hipotezy zaproponowane przez uczniów:

Kieliszki grają i tańczą na skutek wibracji, które wytwarzają fale dźwiękowe w powietrzu.

OPIS DOŚWIADCZENIA

Zmienne występujące w doświadczeniu:

Jaką zmienną/wielkość będziemy zmieniać (zmienna niezależna)?

Ilość wody w kieliszku.

Jaką zmienną/wielkość będziemy mierzyć – obserwować (zmienna zależna)?

Częstotliwość drgań.

Czego w naszym eksperymencie nie będziemy zmieniać (zmienne kontrolne)?

Długość stalowego drutu.

Instrukcja do doświadczenia:

Potrzebne materiały:

2 gładkie kieliszki do wina, woda, stalowy drut.

Wykonanie:

1. Do kieliszków wlewamy wodę, gdzieś ok.1/4 pojemności kieliszka.
2. Moczymy palec i mokrym palcem pocieramy delikatnie krawędź jednego kieliszka.
3. To samo robimy na drugim kieliszku.
4. Na jednym kładziemy stalowy drut, a na drugim powtarzamy czynność z poprzednich punktów.

BHP:

1. Przed i po przeprowadzeniu eksperymentu umyj ręce ciepłą wodą z mydłem.
2. Zachowaj szczególną ostrożność w trakcie wykorzystywania przedmiotów codziennego użytku użytych w tym eksperymencie.
3. Dbaj o ład i porządek na stanowisku pracy.

Proponowany sposób dokumentacji uczniowskiej:

1. Wykonaj zdjęcia z przebiegu doświadczenia lub nagraj krótki film.
2. Wykonaj rysunki obrazujące zachodzące zjawisko rezonansu.

Dodatkowe informacje dla nauczycieli, którzy chcieliby powtórzyć doświadczenie:

Brzegi kieliszka należy pocierać zwilżonym palcem ruchem okrężnym, z tą samą prędkością, zachowując ten sam docisk – wymaga to odrobiny treningu. Gdy w kieliszku jest dużo wody, słyszymy niskie dźwięki, o gdy wody będzie mniej, dźwięk będzie wyższy.

Załączniki wybrane przez eksperta:

Zdjęcia wykonane podczas przeprowadzania doświadczenia:



Propozycja modyfikacji eksperymentu:

1. Wykonaj te same czynności, ale z różną ilością wody w kieliszkach.
2. Ustaw 8 kieliszków i tak dobierz ilość wody w kieliszkach, aby można było zagrać gamę (modyfikacja doświadczenia poniżej).

MODYFIKACJA DOŚWIADCZENIA NR 2.

Źródła:

„Między zabawą a fizyką”, Živko K. Kostić.

<http://www.youtube.com/watch?v=mMGE0tnE1nE>

<http://www.youtube.com/watch?v=yvF0aug62Qk>

http://fizyka.net.pl/doswiadczenia/doswiadczenia_fale.html

Podstawowe pojęcia:

Fala dźwiękowa.

Rozchodzenie się fal dźwiękowych w różnych ośrodkach.

Wielkości fizyczne opisujące ruch drgający: amplituda, częstotliwość, okres.

Rezonans akustyczny.

Temat – w formie pytania badawczego lub problemowego:

Jak zbudować funkcjonalny instrument z kieliszków?

Przykładowe hipotezy zaproponowane przez uczniów:

Można zbudować ciekawy instrument z naczyń z wodą.

OPIS DOŚWIADCZENIA

Zmienne występujące w doświadczeniu:

Jaką zmienną/wielkość będziemy zmieniać (zmienna niezależna)?

Ilość wody w kieliszku.

Jaką zmienną/wielkość będziemy mierzyć – obserwować (zmienna zależna)?

Częstotliwość drgań.

Czego w naszym eksperymencie nie będziemy zmieniać (zmienne kontrolne)?

Pozostałe elementy doświadczenia.

Instrukcja do doświadczenia:

Potrzebne materiały:

Gładkie kieliszki do wina, szklanki, literatki lub butelki i woda.

Instrument z butelek:

1. Kilka butelek zawieszę na nitkach na drewnianym kiju.
2. Do butelek naleję różne ilości wody, wtedy każda butelka będzie wydawała inny ton, gdy uderzę w nią kijkiem lub młotkiem.
3. Przeprowadzę próbę, jaki dźwięk wydają poszczególne butelki.
4. Uzyskany ton będę korygował przez dolewania i odlewanie odpowiedniej ilości wody.

Instrument z kieliszków:

1. Kilka kieliszków może być różnej wielkości, ale z cienkiego szkła, napełnię je różną ilością wody.
2. Przeprowadzę próbę, jaki dźwięk wydają poszczególne kieliszki.
3. Uzyskany ton będę korygował przez dolewania i odlewanie odpowiedniej ilości wody.
4. Mokrym palcem będę delikatnie pocierał krawędzie kieliszków ćwicząc dotąd, aż nauczę się wydawać czyste tony.

BHP:

1. Przed przeprowadzeniem eksperymentu umyj ręce ciepłą wodą z mydłem. Brudne ręce nie mają szans zagrać.
2. Zachowaj szczególną ostrożność w trakcie wykorzystywania przedmiotów codziennego użytku użytych w tym eksperymencie.
3. Dbaj o ład i porządek na stanowisku pracy.
4. Po przeprowadzeniu eksperymentu umyj ręce ciepłą wodą z mydłem.

Proponowany sposób dokumentacji uczniowskiej:

1. Wykonaj zdjęcia z przebiegu doświadczenia lub nagraj krótki film.
2. Wykonaj rysunki obrazujące zachodzące zjawisko rezonansu.

Dodatkowe informacje dla nauczycieli, którzy chcieliby powtórzyć doświadczenie:

Aby zagrać melodię, warto skorzystać ze stroików.

Załączniki wybrane przez eksperta:

Zdjęcia wykonane podczas przeprowadzania doświadczenia:

