

SCENARIUSZ ZAJĘĆ SZKOLNEGO KOŁA NAUKOWEGO Z PRZEDMIOTU

FIZYKA

PROWADZONEGO W RAMACH PROJEKTU AKADEMIA UCZNIOWSKA

Temat lekcji

„Czy okres i częstotliwość drgań wahadła matematycznego zależą od jego amplitudy?”

Na podstawie pracy Jacka Tuzinka 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;

4) posługuje się pojęciami: amplitudy, okresu i częstotliwości, prędkości i długości fali do opisu fal harmonicznym oraz stosuje do obliczeń związku między tymi wielkościami;

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;

3) szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i ocenia na tej podstawie wartości obliczanych wielkości fizycznych.

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:

Doświadczenie wymagające od uczniów dużej precyzji i dokładności podczas prowadzenia pomiarów. To świetne ćwiczenie rzetelnego i precyzyjnego wykonywania zadań. Choć sam przebieg doświadczenia nie jest trudny, to jednak należy zwrócić uczniom szczególną uwagę na możliwość popełnienia błędów pomiarowych, które wynikają z niedokładności pomiarowych. Mimo to uczniowie i tak wolą uczyć się fizyki w sposób czynny niż „wkuwać na pamięć regułki”.

Źródła:

Podręcznik „Ciekawa Fizyka cz. 2”, Jadwiga Poznańska, Maria Rowińska, Elżbieta Zając, wyd. WSiP.

Podstawowe pojęcia:

Wahadło matematyczne – ciało zawieszone lub zamocowane ponad swoim środkiem ciężkości, wykonujące w pionowej płaszczyźnie drgania pod wpływem siły grawitacji.

Amplituda drgań – w ruchu drgającym i w ruchu falowym jest to największe wychylenie z położenia równowagi.

Częstotliwość drgań – wielkość fizyczna określająca liczbę cykli zjawiska okresowego występujących w jednostce czasu. W układzie SI jednostką częstotliwości jest herc (Hz).

Temat – w formie pytania badawczego lub problemowego:

Czy okres i częstotliwość drgań wahadła matematycznego zależą od jego amplitudy?

Przykładowe hipotezy zaproponowane przez uczniów:

Okres i częstotliwość drgań wahadła matematycznego zależą od jego amplitudy.

OPIS DOŚWIADCZENIA

Zmienne występujące w doświadczeniu:

Jaką zmienną/wielkość będziemy zmieniać (zmienna niezależna)?

Wychylenia wahadła matematycznego.

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

Czas drgań 10 pełnych drgań wahadła matematycznego.

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

Masy wahadła matematycznego.

Instrukcja do doświadczenia:

Potrzebne materiały:

Ciężarek 50g, nierozciągliwa nić o długości 1m, stoper, linijka.

Wykonanie:

- Przywiązujemy nitkę do ciężarka i zawieszamy wahadło w dogodnym miejscu, by mogło swobodnie się wahać.
- Wychylamy wahadło o 5 cm z położenia równowagi i puszczamy.
- Trzykrotnie mierzymy stoperem czas 10 pełnych drgań, obliczamy średni czas i wynik zapisujemy w tabeli. Następnie obliczamy okres drgań.
- Powtarzamy doświadczenie, odchylając wahadło o 10 cm i 15 cm; zapisujemy w tabeli wyniki kolejnych pomiarów czasu oraz średnie wartości.
- Obliczamy okres drgań dla poszczególnych wychyleń.

BHP:

Przestrzegamy ogólne zasady BHP oraz Regulamin Pracowni.

Proponowany sposób dokumentacji uczniowskiej:

Amplituda (cm)	t				T	f
	t ₁	t ₂	t ₃	t _{sr}		
5						
10						
15						

Obliczenia:

$$T = \frac{t_{sr}}{10} [s]$$

$$f = \frac{1}{T} [Hz]$$

Propozycja modyfikacji eksperymentu:

1. Opisz zjawisko izochronizmu.
2. Wykonaj to doświadczenie, ale spróbuj zwiększyć masę zawieszonoego ciała.

Dodatkowe informacje dla nauczycieli, którzy chcieliby powtórzyć doświadczenie:

Podczas wykonywania doświadczenia należy zwrócić uwagę, by pomiarów dokonywały te same osoby, a ich odczyty za każdym razem odbywały się, w miarę możliwości, w tych samych warunkach. Doświadczenie musi być wykonywane z jak największą dokładnością. Istnieje duże ryzyko niedokładności pomiarowej.