

„W gminie Ojrzeń patrzymy w przyszłość” – projekt edukacyjny dla szkół
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego,,

Scenariusz zajęć. Badanie ruchu drgającego. Przyspieszenie ziemskie.

Prowadzący: Andrzej Matyjasz

Treści nauczania i umiejętności zawarte w Podstawie Programowej:

„Uczeń opisuje ruch wahadła matematycznego ;
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”;
Uczeń wyznacza okres i częstotliwość drgań wahadła matematycznego. Oblicza wartość przyspieszenia ziemskiego.

Cele:

Wiadomości:

- uczeń definiuje podstawowe wielkości opisujące ruch wahadła : okres drgań, częstotliwość oraz amplitudę drgań;
- uczeń podaje informację, że okres drgań zależy od przyspieszenia grawitacyjnego oraz długości wahadła a nie zależy od jego masy;

Umiejętności:

- uczeń przeprowadza doświadczenia z wahadłem matematycznym i wyciąga wnioski z otrzymanych wyników;
- uczeń rozwiązuje zadania rachunkowe związane z ruchem wahadła;
- uczeń oblicza wartość przyspieszenia ziemskiego;
- uczeń posługuje się informacjami pochodzącymi z literatury popularnonaukowej;

Postawy:

- uczeń potrafi współpracować w zespole podczas wykonywania doświadczeń, planować i organizować pracę;
- uczeń poczuwa się do odpowiedzialności za pracę grupy;
- uczeń odczuwa potrzebę poznawania i wyjaśniania istoty zachodzących zjawisk w przyrodzie.

Metody :

słowna, obserwacyjna, ćwiczeniowa.

Środki dydaktyczne:

statywy, dwa wahadła o różnej długości i o różnej masie , stoper, waga.

Tok lekcji

„W gminie Ojrzeń patrzymy w przyszłość” – projekt edukacyjny dla szkół”
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego,,

Faza wprowadzająca:

- Nauczyciel pyta uczniów o przykłady zjawisk, które odbywają się regularnie, cyklicznie w przyrodzie;
- Uczniowie podają przykłady: drganie struny gitary, rytmiczne drgania serca człowieka, drganie atomów wewnątrz substancji, itp.
- Nauczyciel: najprostszy układ drgający stanowi obciążnik zawieszony na nieważkiej, nierozciągliwej nici, wytracony z położenia równowagi o niewielki kąt. Jest to model wahadła zwanego matematycznym. W pewnym przedziale obciążnik porusza się tam i z powrotem. Taki ruch to drganie.

Czas jednego pełnego wahnięcia, tam i z powrotem, nazywa się **okresem drgań**.

Odległość od położenia równowagi do maksymalnego wychylenia nazywa się **amplitudą** (konieczny rysunek). *(Należy zwrócić uwagę na to, że inaczej definiowana jest amplituda na lekcjach geografii. W przypadku wahań temperatury, amplituda to różnica między najwyższą i najniższą wartością temperatury).*

Opis ruchu wahadła pozwoli nam lepiej zrozumieć zachowanie się ciał drgających.

Faza realizacyjna:

Część pierwsza lekcji

Zapoznanie z fragmentem lektury: „Opowieści z historii fizyki”

„...Ruch pod wpływem ciężenia powszechnego rozważał Galileusz jeszcze w młodości na przykładzie wahadła matematycznego. Odkrył wtedy, że jego okres nie zależy od wychylenia, a jedynie od długości sznurka, na jakim jest zawieszony. Anegdota głosi, że miał na to wpaść podczas mszy w Pizie, kiedy obserwował gasnące wahnięcia dużego świecznika zwieszonyego na sklepieniu katedry. Z braku zegara, do pomiaru czasu użył ponoć własnego pulsu. Później odwrócił zagadnienie, konstruując dla medyków przyrząd do mierzenia tętna. Był to niewielki ciężarek zawieszony na odpowiedniej długości łańcuszka. Badania nad zegarem wahadłowym prowadził Galileusz do końca swego życia, lecz pierwszą udaną konstrukcję zawdzięczamy Holendrowi Christianowi Huygensowi (1656).”

Czas jednego wahnięcia świecznika zależał od długości lin, na których wisały, a nie zależał ani od łuku, jaki zataczały, ani od ich masy.

Przy wyznaczaniu okresu wygodnie jest posłużyć się wzorem:

$$T = \frac{t}{n}$$

gdzie t – oznacza czas pomiaru, n – liczbę drgań.

Każdy ruch okresowy charakteryzuje również częstotliwość. Częstotliwość to liczba drgań zachodzących w jednostce czasu.

$$f = \frac{n}{t}$$

Częstotliwość jest odwrotnością okresu:

$$f = \frac{1}{T}$$

Wykonywanie doświadczenia.

**„W gminie Ojrzeń patrzymy w przyszłość” – projekt edukacyjny dla szkół”
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego,,**

Część druga lekcji – doświadczalna

Wyznaczanie okresu drgań wahadła i częstotliwości.

Kolejność wykonania doświadczenia:

1. Przygotuj dwie kulki o tej samej masie zawieszona na niciach długości $l = 50$ cm i $l = 100$ cm oraz stoper.
2. Zawieś wahadła na statywach.
3. Wychyl je o niewielki kąt z położenia równowagi i zmierz czas 10 pełnych wahań przy różnych masach wahadła i stałej długości.
4. Zapisz wyniki w tabeli i oblicz okres drgań oraz częstotliwość.
5. Zawieś wahadła na statywach.
6. Wychyl je o niewielki kąt z położenia równowagi i zmierz czas 10 pełnych wahań przy stałej masie wahadła i różnych długościach.
7. Zapisz wyniki w tabeli i oblicz okres drgań oraz częstotliwość.

Faza podsumowująca

Podsumowanie

- Najprostsze wahadło to ciężarek zawieszony na nieważkiej, nierozciągliwej nici.
- Okres drgań wahadła to czas jednego pełnego drgania (wahańcia).
- Okres drgań zależy od długości wahadła oraz przyspieszenia grawitacyjnego, nie zależy natomiast od masy wahadła oraz jego amplitudy przy małych kątach wychylenia.