

**Temat lekcji: Wyznaczanie okresu drgań i częstotliwości wahadła matematycznego.****Cele lekcji:**

Uczeń:

- wyznacza doświadczalnie okres i częstotliwość drgań wahadła matematycznego,
- opisuje ruch wahadła z użyciem pojęć: położenie równowagi, amplituda, wychylenie, okres drgań i częstotliwość.

**Czas trwania lekcji:** 45 min.**Wykaz pomocy dydaktycznych:**

- ciężarek 50 g.,
- nierozciągliwa nić o długości 0,5 m,
- stoper,
- linijka,
- statyw,
- komputer, projektor multimedialny,
- prezentacja multimedialna.

**Metody pracy:** doświadczenie, praca w grupach, dyskusja, obserwacja.**Przebieg lekcji:**

Lp.	Działanie nauczyciela	Treść instrukcji dla ucznia	Czas (min.)	Użyte materiały/pomoce
1	Zapoznaje uczniów z tematem lekcji oraz celami lekcji, uzasadnia powód zajmowania się wahadłem matematycznym.		2	
2	Dzieli klasę na cztery – pięć grup, w zależności od liczebności klasy.		3	
3	Dostarcza każdej z grup jednakowe, niezbędne pomoce naukowe do wykonania doświadczenia.		5	ciężarek 50 g, nierozciągliwa nić o długości 0,5 m, stoper, linijka, statyw
4	<p>Przedstawia prezentację multimedialną.</p> <p>Slajd 1 – prezentacja wahadła matematycznego.</p> <p>Slajd 2 – prezentacja z wykorzystaniem wahadła matematycznego: amplitudy, położenia równowagi.</p> <p>Slajd 3 – przypomnienie wiadomości, co to jest okres i częstotliwość drgań. Przypomnienie związku pomiędzy okresem drgań a częstotliwością.</p> <p>Slajd 4 – prezentacja zależności, która służy do obliczenia okresu drgań, przy znajomości liczby pełnych drgań i czasu ich trwania.</p> <p>Zleca uczniom zbudowanie wahadła matematycznego i zamocowanie go na statywie.</p>	Zbudujcie wahadło matematyczne i zamocujcie je na statywie.	5	prezentacja, ciężarek 50 g, nierozciągliwa nić o długości 0,5 m, statyw
5	Przedstawia cel doświadczenia oraz demonstruje zasady pomiaru,	Odchylcie wahadło o 5 cm z położenia równowagi i swobodnie	15	wahadło matematyczne,

	a następnie zleca wykonanie odpowiednich pomiarów przez uczniów.	wypuście. Pięciokrotnie zmierzcie stoperem czas trwania 10 pełnych drgań. Odchylcie wahadło o 10 cm z położenia równowagi i swobodnie wypuście. Pięciokrotnie zmierzcie stoperem czas trwania 10 pełnych drgań. Odchylcie wahadło o 15 cm z położenia równowagi i swobodnie wypuście. Pięciokrotnie zmierzcie stoperem czas trwania 10 pełnych drgań.		stoper, linijką, statyw
6	Prosi przedstawicieli poszczególnych grup o umieszczenie wyników swoich pomiarów do tabeli przygotowanej w arkuszu kalkulacyjnym.	Przedstawiciele grup, nanieście do tabeli wyniki swoich pomiarów.	5	arkusz kalkulacyjny
7	Prezentuje za pomocą projektora multimedialnego wyniki otrzymane przez poszczególne grupy. Prosi uczniów o sformułowanie wniosków, wynikających z przeprowadzonego doświadczenia.	Podajcie wnioski wynikające z przeprowadzonego doświadczenia.	5	projektor multimedialny, komputer
8	Komentuje sformułowane wnioski i informuje uczniów o zjawisku, które zostało zaobserwowane. Podsumowuje lekcję.		5	

#### Uwagi metodyczne dla nauczycieli dotyczące wykorzystania ICT:

**Prezentacja multimedialna** powinna zawierać:

Slajd 1 zawiera rysunek ilustrujący wahadło matematyczne.

Slajd 2 zawiera rysunek, na którym wahadło matematyczne odchylone jest z położenia równowagi, z zaznaczonymi miejscami: położenie równowagi i amplituda.

Slajd 3 zawiera informację, co to jest okres drgań i częstotliwość drgań. W tym slajdzie należy również zapisać zależność pomiędzy okresem drgań a częstotliwością.

Slajd 4 zawiera zapisaną zależność, która służy do obliczenia okresu drgań, przy znajomości liczby pełnych drgań i czasu ich trwania.

**Arkusz kalkulacyjny** musi zawierać 4 – 5 tabel (w zależności o liczby grup), w której umieszczone będą kolumny:

Amplituda [cm]	Pomiar pierwszy $t_1$ [s]	Pomiar drugi $t_2$ [s]	Pomiar trzeci $t_3$ [s]	Pomiar czwarty $t_4$ [s]	Pomiar piąty $t_5$ [s]	Obliczona średnia wszystkich pięciu pomiarów [s]	T [s]	f [Hz]
5								
10								
15								

Kolumny 7, 8, 9 powinny być automatycznie wyliczone poprzez odpowiednią formułę w arkuszu kalkulacyjnym.

Kolumna 7 – średnia arytmetyczna otrzymanych pięciu pomiarów czasu.

Kolumna 8 – iloraz otrzymanej średniej arytmetycznej i ilości pełnych drgań (10).

Kolumna 9 – iloraz liczby 1 i otrzymanego okresu drgań.