

Konspekt lekcji

PRZEDMIOT: fizyka

KLASA: III LO poziom podstawowy

CZAS TRWANIA: 45 minut

Temat: Badanie drgań wahadła matematycznego i sprężynowego

Cele ogólne:

- kształtowanie umiejętności obserwacji zjawisk fizycznych,
- kształtowanie umiejętności opisu zjawisk i wyciągania wniosków.

Cele szczegółowe:

Uczeń:

- doświadczalnie wykazuje niezależność okresu drgań wahadła matematycznego i sprężynowego od amplitudy,
- doświadczalnie wykazuje niezależność od masy okresu drgań wahadła matematycznego i zależność od masy w przypadku wahadła sprężynowego,
- doświadczalnie wykazuje zależność okresu drgań wahadła matematycznego od jego długości,
- doświadczalnie wykazuje zależność okresu drgań wahadła sprężynowego od jego współczynnika sprężystości.

Treści podstawy programowej realizowane na lekcji:

IV.5.a Uczeń demonstruje niezależność okresu drgań ciężarka na sprężynie od amplitudy;

IV.5.b Uczeń bada zależność okresu drgań ciężarka na sprężynie od jego masy;

I.10 Uczeń przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia, korzystając z ich opisów; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów i uwzględnia ich rozdzielczość;

I.12 Uczeń wyznacza średnią z kilku pomiarów jako końcowy wynik pomiaru powtarzanego;

Materiały i środki dydaktyczne:

prezentacja multimedialna, przyrządy do przeprowadzenia doświadczeń: 3 wahadła matematyczne, w tym jedno o regulowanej długości, 5 wahadeł sprężynowych, w tym 2 o innym współczynniku sprężystości, linijki, ciężarki,

Metody i formy pracy: doświadczenie

Tok lekcji:

CZĘŚĆ WSTĘPNA

1. Losowanie karteczek do podziału na grupy (przy wejściu do klasy).
2. Powitanie.
3. Sprawdzenie listy obecności i podanie tematu oraz celu lekcji.
4. Przypomnienie wiadomości z ostatnich 3 lekcji: uczniowie dobierają się w grupy doświadczalne, zgodnie z wylosowanymi karteczkami, na których widnieją nazwa wielkości fizycznej, jej symbol, jednostka w układzie SI, definicja, wzór lub prezentacja graficzna (Załącznik 1).

CZĘŚĆ GŁÓWNA

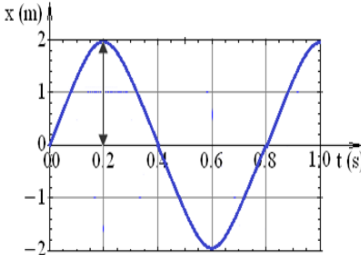
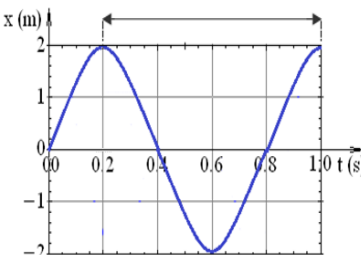
1. Omówienie z uczniami sposobu przeprowadzania doświadczeń mających na celu ustalenie, które parametry wahadła matematycznego i sprężynowego mają wpływ na okres ich drgań.
2. Przekazanie każdej z grup przyrządów niezbędnych do przeprowadzenia doświadczenia i instrukcji przeprowadzenia doświadczenia (Załącznik 2: a–f)
3. Wykonywanie przez uczniów pomiarów, obliczanie średnich, wyciąganie wniosków z przeprowadzonego doświadczenia.
4. Zebranie na tablicy wniosków ze wszystkich grup.
5. Wprowadzenie przez nauczyciela pojęcia izochronizmu wahadła matematycznego.
6. Przedstawienie przez nauczyciela wzorów na okres drgań wahadła matematycznego i sprężynowego oraz porównanie wniosków wynikających z matematycznych zależności z wnioskami wynikającymi z doświadczeń wykonanych przez uczniów.

CZĘŚĆ KOŃCOWA

Dyskusja nad wyjaśnieniem zadań teoretycznych sprawdzających stopień rozumienia tematu lekcji (Załącznik 3).

Opracowanie: Agnieszka Kraszewska

ZAŁĄCZNIK 1

<p style="text-align: center;">AMPLITUDA DRGAŃ</p>	<p style="text-align: center;">A</p>	<p style="text-align: center;">W UKŁADZIE SI JEJ JEDNOSTKĄ JEST METR</p>	<p style="text-align: center;">MAKSYMALNE WYCHYLENIE Z POŁOŻENIA RÓWNOWAGI</p>	
<p style="text-align: center;">OKRES DRGAŃ</p>	<p style="text-align: center;">T</p>	<p style="text-align: center;">W UKŁADZIE SI JEGO JEDNOSTKĄ JEST SEKUNDA</p>	<p style="text-align: center;">CZAS JEDNEGO PEŁNEGO DRGANIA</p>	

CZĘSTOTLIWOŚĆ DRGAŃ	f	W UKŁADZIE SI JEJ JEDNOSTKĄ JEST HERC	LICZBA PEŁNYCH DRGAŃ W JEDNOSTCE CZASU	$\frac{1}{T}$
SIŁA HARMONICZNA	F	W UKŁADZIE SI JEJ JEDNOSTKĄ JEST NIUTON	PROPORCJONALNA DO WYCHYLENIA I ZAWSZE DO NIEGO PRZECIWNA	$k \cdot x$

<p>WSPÓŁCZYNNIK SPRĘŻYSTOŚCI</p>	<p>k</p>	<p>W UKŁADZIE SI JEGO JEDNOSTKĄ JEST ILORAZ NIUTONA I METRA</p>	<p>INFORMUJE NAS O WARTOŚCI SIŁY, JAKEJ MUSIMY UŻYĆ, ABY ROZCIĄGNAĆ SPRĘŻYNĘ O 1 METR</p>	$\frac{F}{\Delta x}$
<p>NAPRĘŻENIE WEWNĘTRZNE</p>	<p>p</p>	<p>W UKŁADZIE SI JEGO JEDNOSTKĄ JEST PASCAL</p>	<p>JEGO MIARĄ JEST SIŁA WEWNĘTRZNA PRZYPADAJĄCA NA JEDNOSTKĘ POŁA PRZEKROJU</p>	$\frac{F}{S}$

Cel: Badanie zależności okresu drgań wahadła sprężynowego od amplitudy

Przyrządy: statyw, sprężyna, ciężarek, linijka, stoper

Kolejność czynności:

1. Na sprężynie zamocowanej do statywu zawieszamy ciężarek.
2. Rozciągamy sprężynę o 2 cm, wprowadzając ciężarek w ruch drgający, i dokonujemy pomiaru czasu 10 pełnych drgań.
3. Powtarzamy punkt 2 dla rozciągnięcia o 4 cm i o 6 cm.

Tabela pomiarowa

$A, \text{ cm}$	$t_1, \text{ s}$	$t_2, \text{ s}$	$t_3, \text{ s}$	$t_4, \text{ s}$	$t_5, \text{ s}$	$t_{\text{sr}}, \text{ s}$	$T = \frac{t_{\text{sr}}}{10}, \text{ s}$
2							
4							
6							

Wniosek:

Cel: Badanie zależności okresu drgań wahadła matematycznego od amplitudy

Przyrządy: statyw, ciężarek, linka, linijka, stoper

Kolejność czynności:

1. Na linie zamocowanej do statywu zawieszamy ciężarek.
2. Odchylamy ciężarek o 5 cm od położenia równowagi, wprowadzając ciężarek w ruch drgający, i dokonujemy pomiaru czasu 10 pełnych drgań.
3. Powtarzamy punkt 2 dla odchylenia 10 cm i 15 cm.

Tabela pomiarowa

$A, \text{ cm}$	$t_1, \text{ s}$	$t_2, \text{ s}$	$t_3, \text{ s}$	$t_4, \text{ s}$	$t_5, \text{ s}$	$t_{sr}, \text{ s}$	$T = \frac{t_{sr}}{10}, \text{ s}$
5							
10							
15							

Wniosek:

Cel: Badanie zależności okresu drgań wahadła sprężynowego od masy

Przyrządy: statyw, sprężyna, ciężarki o masie 0,05 kg, stoper

Kolejność czynności:

1. Na sprężynie zamocowanej do statywu zawieszamy 4 ciężarki.
2. Rozciągamy sprężynę, wprowadzając ciężarki w ruch drgający, i dokonujemy pomiaru czasu 10 pełnych drgań.
3. Powtarzamy punkt 2 dla 2, a następnie dla 1 ciężarka.

Tabela pomiarowa

m, kg	t_1, s	t_2, s	t_3, s	t_4, s	t_5, s	$t_{\dot{s}r}, s$	$T = \frac{t_{\dot{s}r}}{10}, s$
0,20							
0,10							
0,05							

Wniosek:

Cel: Badanie zależności okresu drgań wahadła matematycznego od masy

Przyrządy: statyw, ciężarki o masie 0,05 kg, linka, stoper

Kolejność czynności:

1. Na linie zamocowanej do statywu zawieszamy 4 ciężarki.
2. Odchylamy ciężarki od położenia równowagi, wprowadzając je w ruch drgający, i dokonujemy pomiaru czasu 10 pełnych drgań.
3. Powtarzamy punkt 2 dla 2 oraz 1 ciężarka.

Tabela pomiarowa

m, kg	t_1, s	t_2, s	t_3, s	t_4, s	t_5, s	t_{sr}, s	$T = \frac{t_{sr}}{10}, s$
0,20							
0,10							
0,05							

Wniosek:

Cel: Badanie zależności okresu drgań wahadła sprężynowego od współczynnika sprężystości

Przyrządy: statyw, 3 sprężyny o różnych współczynnikach sprężystości (inaczej wydłużają się pod tym samym obciążeniem), ciężarek, stoper

Kolejność czynności:

1. Na sprężynie zamocowanej do statywu zawieszamy ciężarek.
2. Rozciągamy sprężynę o najmniejszym współczynniku sprężystości, wprowadzając ciężarek w ruch drgający, i dokonujemy pomiaru czasu 10 pełnych drgań.
3. Powtarzamy punkt 2 dla drugiej i trzeciej sprężyny o większych współczynnikach sprężystości.

Tabela pomiarowa

k	t_1, s	t_2, s	t_3, s	t_4, s	t_5, s	t_{sr}, s	$T = \frac{t_{sr}}{10}, s$
k_1							
k_2							
k_3							

Wniosek:

Cel: Badanie zależności okresu drgań wahadła matematycznego od długości wahadła

Przyrządy: statyw, linka, której długość można zmieniać, ciężarek o masie 0,05 kg

Kolejność czynności:

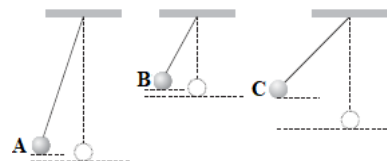
1. Zawieszamy ciężarek na lince, której długość możemy zmieniać.
2. Odchylamy ciężarek z położenia równowagi, wprowadzając go w drgania, i mierzymy czas 10 pełnych drgań.
3. Zmieniamy długość wahadła, skracając je dwukrotnie i czterokrotnie w stosunku do początkowej długości, i powtarzamy czynności z punktu 2.

Tabela pomiarowa:

l, m	t_1, s	t_2, s	t_3, s	t_4, s	t_5, s	t_{sr}, s	$T = \frac{t_{sr}}{10}, s$
0,80							
0,40							
0,20							

Wniosek:

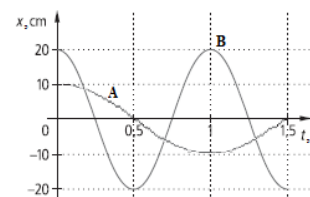
1. Trzy identyczne kulki A, B i C zawieszono na nitkach o różnych długościach (patrz rysunek). Kulki te wychylono z położenia równowagi i puszczono.



Dokończ poniższe zdanie:

Kulkę, która drga z największą częstotliwością oznaczono literą, ponieważ linka, do której jest doczepiona ma długość, co oznacza, że wahadło to ma okres drgań.

2. Na rysunku przedstawiono wykresy zależności wychylenia od czasu dla dwóch ciężarków A i B drgających na identycznych sprężynach. Na podstawie analizy wykresów i wiedzy o drganiach wahadeł sprężynowych uzupełnij zdanie:



Ciężarek ma większą masę, ponieważ jego drgań, który wynosi, jest większy od ciężarka

3. Na równiku wahadło matematyczne i sprężynowe mają jednakowe okresy drgań – 1 s. Oba wahadła przeniesiono na biegun północny. Czy na biegunie okresy wahadeł pozostaną sobie równe? Uzasadnij odpowiedź.

4. Jedno z dwóch identycznych wahadeł o długości l wychylono mniej, a drugie bardziej z położenia równowagi (przy czym oba kąty wychylenia były niewielkie). Czy po uwolnieniu wahadeł ruchy ich będą się różnić?

A. Tak – okresami drgań

B. Tak – amplitudami drgań

C. Nie

D. Tak – częstotliwościami

