



SCENARIUSZ LEKCJI OTWARTEJ

W ramach trwałości projektu Szkoła Ćwiczeń

Nr i obszar przedmiotowy	Część I - obszar nauczania PRZYRODNICZY
Nazwa przedmiotu	FIZYKA
Poziom nauczania	Szkoła ponadpodstawowa
Liczba godzin lekcyjnych	2 godziny
Klasa	2
Imię i nazwisko Autora/-ki/Autorów	Aleksandra Fogtman
Nazwy szkoły:	I LO im. Marii Skłodowskiej – Curie w Pile
Temat lekcji:	Badanie właściwości wahadła sprężynowego.

I. **Wstęp do scenariusza (wprowadzenie merytoryczne):**

Badania właściwości drgań wahadła sprężynowego najkorzystniej dla uczniów przeprowadzić w formie praktycznej, gdzie uczniowie mają możliwość samodzielnego przeprowadzenia procesu badawczego i wyciągania wniosków. Taką lekcję można przeprowadzić poprzez:

1. **Interaktywne Prezentacje i Multimedia:** Wykorzystanie interaktywnych symulacji doświadczenia lub obejrzenia filmu z jego przebiegiem.
2. **Studium Przypadków i Projekty Grupowe:** przygotowanie odpowiedniej liczby stanowisk wyposażonych w pomoce naukowe: statywy, odważniki, sprężyny, linijki, stopery.
3. **Ewaluacja Wiedzy:** Na zakończenie każdego doświadczenia sprawdzenie wyników doświadczenia i krótkie ich omówienie.

II. **Zagadnienie metodyczne stanowiące podstawę przygotowania lekcji / cele dla praktykanta/młodego nauczyciela w zakresie rozwijania kompetencji metodycznych**

- Weryfikacja posiadanej wiedzy przez uczniów
- Rozwijanie kompetencji rachunkowych i postrzeganie świata



- Współpraca w grupie, planowanie i organizacja pracy

III. Dział programowy z podstawy programowej/zagadnienia programowe

DRGANIA/ analizuje ruch drgający pod wpływem siły ciężkości, obserwuje własności ciał sprężystych, wykorzystuje pojęcia: amplituda, okres i częstotliwość drgań

Doświadczalnie: bada jakościową zależność okresu drgań ciężarka na sprężynie od masy, amplitudy i współczynnika sprężystości

IV. Treści nauczania/uczenia się

Wiedza

- *Postępuje się pojęciami: drgania, amplituda, okres, częstotliwość, współczynnik sprężystość*

Umiejętności

- *Wykonuje doświadczenie wg poleceń,*
- *wykonuje obliczenia matematyczne,*
- *krytycznie analizuje uzyskane wyniki, potrafi pracować w zespole.*

V. Cele ogólne lekcji (kierunki dążeń pedagogicznych w obszarze wiadomości, umiejętności, postaw)

- Rozwijanie osobistych zainteresowań ucznia i integrowanie wiedzy przedmiotowej z różnych dyscyplin;
- Nabywanie nawyków systematycznego uczenia się, porządkowania zdobytej wiedzy i jej pogłębiania;
- Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości;

VI. Cele ucznia sformułowane jako czynności / wymagania

- Nawiązuje do posiadanej wiedzy na temat drgań wahadła sprężystego, na tej podstawie dokonuje analizy wyników;
- Współpracuje w grupie w czasie wykonywania doświadczeń;
- Rozwija kompetencje społeczne poprzez komunikację z grupą uczniów i nauczycielem, zadaje pytania.

VII. Metody/techniki pracy z uczniami oraz wskazanie, jakie kompetencje kluczowe uczniowie kształtują/doskonalą podczas lekcji:



- praca w grupach,
- praktyczna (uczniowie wykonują doświadczenia na tabletach – symulacja (<https://phet.colorado.edu/en/simulations/masses-and-springs-basics>)).

VIII. Środki dydaktyczne (wykorzystane przez uczniów oraz przez nauczyciela):

Symulacja <https://phet.colorado.edu/en/simulations/masses-and-springs-basics>;
Karty pracy, tablety;
podręcznik „Fizyka” cz.2 WSiP

IX. Przebieg lekcji z podziałem na część wstępną, właściwą i końcową¹

Wprowadzenie do lekcji

1. Czynności organizacyjno-porządkowe.
2. Przywitanie uczniów, weryfikacja wiadomości posiadanych z wcześniejszego etapu edukacyjnego.
3. Nauczyciel informuje uczniów, że celem zajęć będzie praca w grupach z wykorzystaniem tabletów.

Część główna lekcji:

4. Podział uczniów na grupy i rozdanie kart pracy.
5. Prezentacja symulacji przez nauczyciela na ekranie:
<https://phet.colorado.edu/en/simulations/masses-and-springs-basics>.
6. Uczniowie przygotowują tablety do pracy, wpisują odpowiedni adres strony.
7. Uczniowie zapoznają się z działaniem symulacji, różne ustawienia, sprawdzanie dostępnych opcji.
8. Uczniowie otrzymują karty pracy i przystępują do wykonywania doświadczeń wg wskazanej kolejności.
9. Po zakończeniu każdego doświadczenia analizują wyniki i zapisują wnioski na kartach pracy.

Podejmowane działania

- Zadania dla ucznia:
 - a. Organizacja pracy, wykonywanie poleceń zgodnie ze wskazówkami
 - b. Kształtowanie poczucia odpowiedzialności za sposób realizacji zadania.

¹Zalecane jest również uwzględnienie materiałów i zadań rozszerzających (dla uczniów zdolnych, zainteresowanych daną tematyką oraz uczniów ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się).



- c. Współpraca w zespole, komunikowanie się .
- Zadania dla nauczyciela/weryfikacja realizacji zadań:
 - a. obserwacja uczniów podczas pracy
 - b. pomoc w wykonywaniu doświadczenia

Podsumowanie:

Przeprowadzenie ewaluacji na zakończenie lekcji:

Co sprawiło Ci najwięcej przyjemności?

Czy dobrze czułeś się realizując swoje zadanie?

Zakończenie lekcji:

1. Ocena pracy uczniów.
2. Zakończenie i pożegnanie uczniów.

X. **Literatura(w tym źródła elektroniczne):**

Podstawa programowa

Pozdręcznik : Fizyka 2 WSiP

Symulacja: <https://phet.colorado.edu/en/simulations/masses-and-springs-basics>

karta pracy – załącznik 1

XI. **Załączniki do scenariusza – jeśli dotyczy** (np. karty pracy, zestawy ćwiczeń dla uczniów, teksty źródłowe, ilustracje):

1. Załącznik nr 1: karta pracy

Karta pracy – BADANIE WŁASNOŚCI WAHADŁA SPRĘŻYNOWEGO

1. Przypomnij pojęcia:

- amplituda -
- okres -
- częstotliwość –

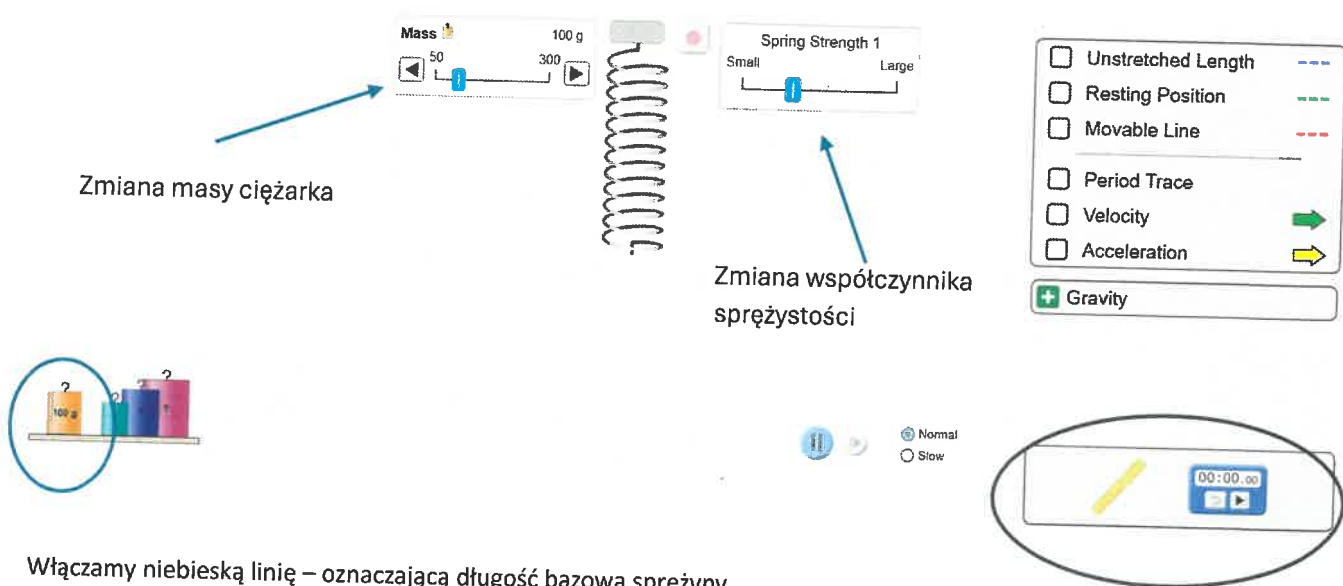
2. Oblicz częstotliwość, jeżeli kres drgań wynosi 10s.

3. Przygotuj tablet do pracy wpisując w wyszukiwarkę : <https://phet.colorado.edu>

4. Wśród symulacji wybierz: **Masses and Springs: Basics** lub **Masy i ciężarki podstawy**

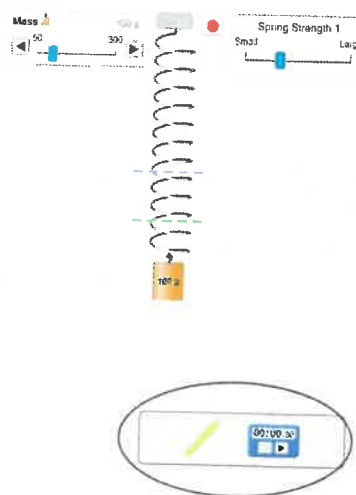
5. Uruchom symulację i przejdź do zakładki **Lab**

6. Na ekranie zobaczysz następujące elementy :



7. Włączamy niebieską linię – oznaczającą długość bazową sprężyny.

8. Zawieszamy na sprężynie ciężarek 100g i obserwujemy zachowanie sprężyny, zaznaczamy linię zieloną – prezentującą wartość wydłużenia sprężyny:



9. Wyciągamy z zaznaczonego powyżej segmentu linijkę i stoper.

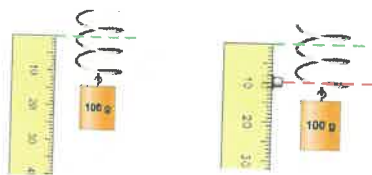
10. Przystępujemy do wykonywania doświadczeń.

Karta pracy – BADANIE WŁASNOŚCI WAHADŁA SPRĘŻYNOWEGO

Doświadczenie 1

BADANIE WPŁYWU AMPLITUDY NA OKRES I CZĘSTOTLIWOŚĆ DRGAŃ WAHADŁA.

1. Do zawieszonego ciężarka przykładamy linijkę do linii zielonej i wykorzystujemy linię czerwoną do określenia amplitudy:



2. Ustawione w tej pozycji wahadło po uruchomieniu symulacji będzie wykonywało drgania. Naszym zadaniem jest zmierzyć czas 10 drgań.
3. Pomiar powtarzamy trzykrotnie i wyniki zapisujemy w tabeli poniżej.
4. Następnie obliczamy wartość średnią czasu 10 drgań, w następnej kolejności obliczamy okres i częstotliwość.
5. Wyniki zapisujemy w tabeli.
6. Następnie przesuwamy czerwoną linię na pozycję 20 mm i powtarzamy czynności z punktów 3-5.
7. Ponownie przesuwamy czerwoną linię na pozycję 30 mm i powtarzamy czynności z punktów 3-5.

A [mm]	t_1 [s]	t_2 [s]	t_3 [s]	$t_{\text{śr}}$ [s]	$T = 10/t_{\text{śr}}$ [s]	$f = 1/T$ [Hz]

8. Zapisujemy wnioski:

Amplitudana okres i częstotliwość drgań.

Karta pracy – BADANIE WŁASNOŚCI WAHADŁA SPRĘŻYNOWEGO

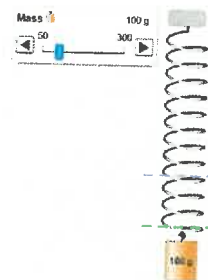
Doświadczenie 2

BADANIE WPŁYWU MASY NA OKRES I CZĘSTOTLIWOŚĆ DRGAŃ WAHADŁA.

1. Masę zawieszonego ciężarka zmieniamy wg wskazania, możemy już odhaczyć linię czerwoną.



2. Po uruchomieniu symulacji wahadło ponownie będzie wykonywało drgania. Naszym zadaniem jest zmierzyć czas 10 drgań.
3. Pomiar powtarzamy trzykrotnie i wyniki zapisujemy w tabeli poniżej.
4. Następnie obliczamy wartość średnią czasu 10 drgań, w następnej kolejności obliczamy okres i częstotliwość.
5. Wyniki zapisujemy w tabeli.
6. Następnie zmieniamy masę na 100g przesuując suwak i powtarzamy czynności z punktów 3-5.



7. Ponownie zmieniamy masę na 200g i powtarzamy czynności z punktów 3-5.

m [kg]	t ₁ [s]	t ₂ [s]	t ₃ [s]	t _{sr} [s]	T= 10/t _{sr} [s]	f=1/T [Hz]

8. Zapisujemy wnioski:

Masana okres i częstotliwość drgań.

Im większa masa, tym

Karta pracy – BADANIE WŁASNOŚCI WAHADŁA SPRĘŻYNOWEGO

Doświadczenie 3

BADANIE WPŁYWU WSPÓŁCZYNNIKA SPRĘŻYSTOŚCI NA OKRES I CZĘSTOTLIWOŚĆ DRGAŃ WAHADŁA.

1. Ustalamy masę ciężarka 50g i przesuwamy wartość współczynnika sprężystości.



2. Po uruchomieniu symulacji wahadło ponownie będzie wykonywało drgania. Naszym zadaniem jest zmierzyć czas 10 drgań.
3. Pomiar powtarzamy trzykrotnie i wyniki zapisujemy w tabeli poniżej.
4. Następnie obliczamy wartość średnią czasu 10 drgań, w następnej kolejności obliczamy okres i częstotliwość.
5. Wyniki zapisujemy w tabeli.
6. Następnie zmieniamy współczynnik sprężystości przesuwając suwak na wartość **Large** i powtarzamy czynności z punktów 3-5.



k	t ₁ [s]	t ₂ [s]	t ₃ [s]	t _{śr} [s]	T= 10/t _{śr} [s]	f=1/T [Hz]
małe						
duże						

7. Zapisujemy wnioski:

Współczynnik sprężystościna okres i częstotliwość drgań.

Im większy współczynnik sprężystości, tym
