

Fizyka Ruch drgający

Temat	Drgania mechaniczne
Czas trwania	2+2 godziny lekcyjne 2 x (90 minut) 1 – (45 minut) dodatkowo doświadczenie: wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła matematycznego, patrz instrukcja dla nauczyciela
Klasa/Wiek	Cykl jest adresowany przede wszystkim dla końcowych klas szkoły podstawowej (klasy 7-8) oraz dla I lub II klasy szkoły ponadpodstawowej podczas realizacji podstawy programowej fizyki (kurs podstawowy). Może być również wykorzystany do realizacji podstawy programowej z fizyki rozszerzonej do opisu ruchu harmonicznego.
Cel	Cel główny: Zrozumienie i opis ruchu drgającego. Cele szczegółowe: Uczeń definiuje ruch drgający i podaje przykłady. Uczeń opisuje wielkości charakteryzujące ruch drgający: amplituda, okres, częstotliwość drgań, tłumienie drgań. Uczeń analizuje ruch drgający na podstawie wykresów. Uczeń przeprowadza doświadczenia związane z ruchem drgającym, wykorzystując czujnik EMPE. Uczeń wyciąga wnioski z przeprowadzonych doświadczeń.
Opis	Uczniowie badają ruch drgający ciała (np. deski zawieszona na sznurku) za pomocą sensora EMPE i oprogramowania prezentującego w czasie rzeczywistym wykres zmian położenia w funkcji czasu. Podczas lekcji uczniowie: • Wprowadzają ciało w ruch drgający i obserwują na ekranie wykres zmian jego położenia w czasie • Analizują kształt wykresu, rozpoznają cechy charakterystyczne ruchu drgającego (okresowość, amplituda, położenie równowagi) • Porównują wykresy dla różnych warunków początkowych (różna amplituda, masa, długość wahadła) • Interpretują i analizują różne wykresy ruchu drgającego, rozpoznają błędy i nietypowe przypadki
Pomoce dydaktyczne	- sensor EMPE z oprogramowaniem - komputer stacjonarny lub laptop z przeglądarką internetową - projektor, ekran projekcyjny lub tablica multimedialna

str. 1

This material is provided by the [EMPE Team](#), responsible institution: UKEN University of Krakow



Unless otherwise noted, this work and its contents are licensed under This work is licensed under a Creative Commons License [CC BY-NC-SA 4.0](#) Excluded are funding logos and CC icons / module icons.

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

PRZEBIEG LEKCJI PIERWSZEJ

I. Wprowadzenie (10 minut)

1. Krótka powtórka wiadomości z poprzednich lekcji dotyczących ruchu (np. układy odniesienia, względność ruchu, ruch jednostajny, ruch jednostajnie zmienny).

2. Wprowadzenie do tematu:

- Zadanie pytania wprowadzającego:
Czy spotkaliście się kiedyś z ruchem, który się powtarza?
Gdzie? W jakich sytuacjach obserwowaliście taki ruch?
- Podanie przykładów ruchu drgającego z życia codziennego (np. huśtanie się, bicie serca, drganie struny gitary).
- Wykonanie pokazu ruchu drgającego: wprowadzenie w ruch ciała (np. deseczka) zawieszonego na sznurku zaczepionym do haczyka umieszczonego w suficie lub zawieszonego na statywie.
- Wyjaśnienie, że na lekcji zajmiemy się bliżej ruchem drgającym oraz jego opisem

II. Wprowadzenie teoretyczne (10 minut)

1. Wyjaśnienie podstawowych pojęć występujących w opisie ruchu drgającego w odniesieniu do wcześniejszego pokazu:

- Ruch drgający: ruch, który powtarza się w regularnych odstępach czasu.
- Położenie równowagi: punkt, w którym ciało pozostaje w spoczynku, gdy nie działają na nie żadne siły zewnętrzne.
- Amplituda: maksymalne wychylenie ciała z położenia równowagi.

str. 2

This material is provided by the [EMPE Team](#), responsible institution: UKEN University of Krakow



Unless otherwise noted, this work and its contents are licensed under This work is licensed under a Creative Commons License [CC BY-NC-SA 4.0](#) Excluded are funding logos and CC icons / module icons.

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

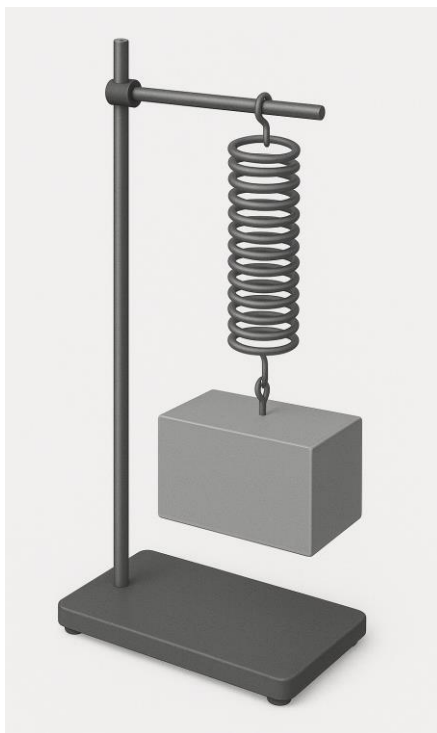
III. Eksperyment z czujnikiem ruchu (15 minut)

Wykorzystujemy specjalnie do tego celu przygotowane wahadło, które posiada płaską ścianę np. w postaci deski zawieszanej na sznurku. Czujnik EMPE ustawiamy tak, by mierzył amplitudę odchylenia deski od położenia równowagi.

Możemy wykorzystać także długą sprężynę, na której zawieszamy obciążnik o dużej powierzchni podstawy, którego zmiany odległości od podłoża będziemy mierzyć za pomocą czujnika EMPE.

1. Przygotowanie stanowiska:
czujnik EMPE umieszczamy

A) pod drgającym zawieszonym na sprężynie ciałem, pamiętając, aby była to odległość większa niż 30 cm,



B) prostopadle do powierzchni deski,
pamiętając aby była to odległość większa niż 30 cm ze względu na dokładność pomiaru czujnika



Ustawienie wahadła (np. deski zawieszanej na sznurku).

2. Demonstracja:

Nauczyciel demonstruje działanie czujnika ruchu i sposób rejestracji danych.

3. Przeprowadzenie eksperymentu przez uczniów (praca w grupach):

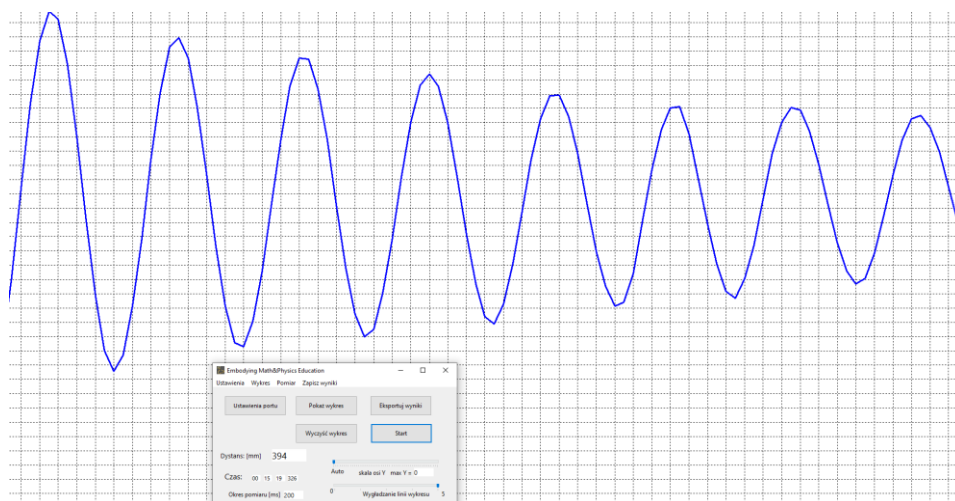
Uczniowie wprawiają wahadło w ruch drgający.

Podłączenie czujnika ruchu do komputera i uruchomienie oprogramowania.

W przypadku braku stosownych przyrządów, pracowni fizycznej można wykorzystać zestaw EMPE dodatkowo obciążając walizkę np. wkładając do niej ciężkie przedmioty i powtarzając eksperyment, tak jak przedstawiono to na fotografii

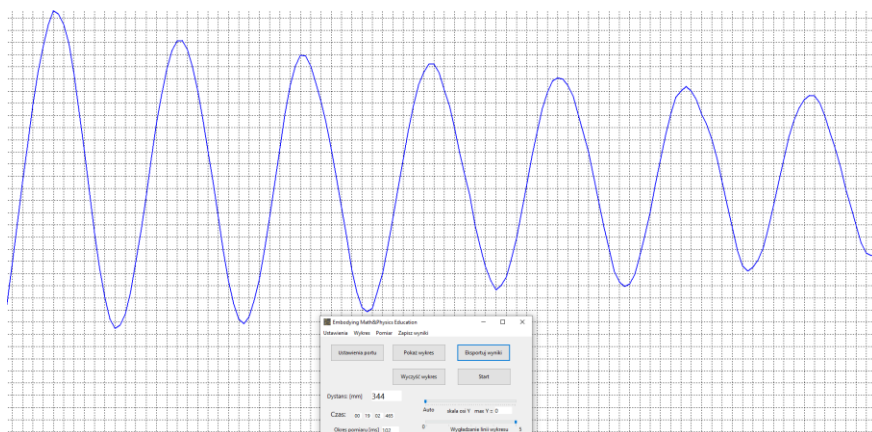
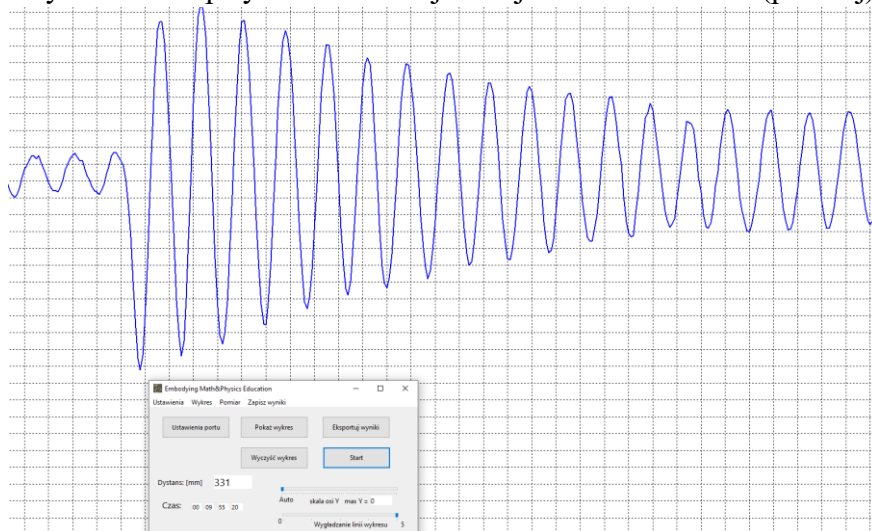


Walizka zawieszona na sznurku o zmiennej długości 150-250cm.

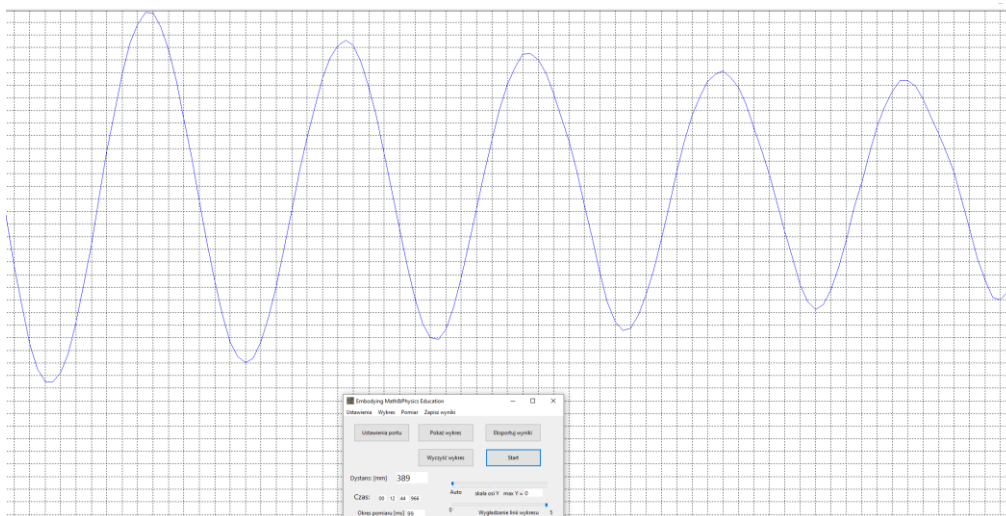


Na jakość zarejestrowanych danych istotny wpływ ma częstotliwość zapisu.
Zalecamy ustawienie wartości 100-150 [ms].
Zalecamy ustawienie czujnika tak, by mierzył odległości nie mniejsze niż 30 cm.

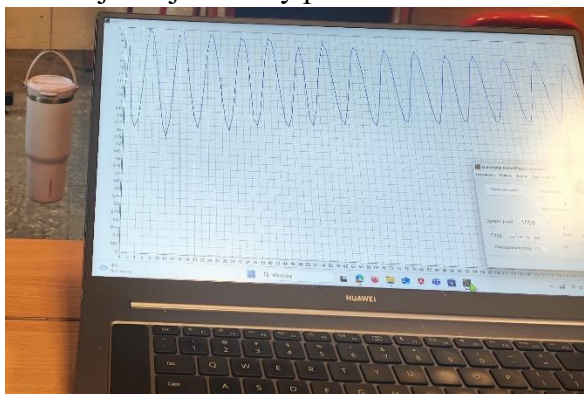
Przykładowe zapisy dla okresu rejestracji 200 ms i 100 ms (poniżej).



Przykładowe zapisy dla okresu rejestracji 100 ms



- Czujnik ruchu rejestruje zmiany położenia ciała w funkcji czasu.



- Uczniowie obserwują wykres na ekranie komputera.

IV. Dyskusja (15 minut), przykładowe pytania.

1. *Jak zmienia się położenie ciała w czasie? Czy ruch ten jest powtarzalny?*
2. *Czy można i ew. jak odczytać z wykresu czas jednego wahanicia?*
3. *W którym miejscu wykresu odchylenie ciała od punktu równowagi jest największe, a w którym najmniejsze? Jak nazywamy te wartości?*
4. *Jak można odczytać amplitudę ruchu z wykresu?*
5. *Gdzie na wykresie znajduje się położenie równowagi ciała? Jak je rozpoznać?*
6. *Co możecie powiedzieć o odstępach czasu między kolejnymi maksymalnymi wychyleniami?*
7. *Czy te czasy są równe?*
8. *Jak wyglądałby wykres, gdyby amplituda ruchu była większa/mniejsza?*
9. *Jak zmieni się kształt wykresu, jeśli zmienimy masę drgającego ciała?*
10. *Jak zmieni się kształt wykresu, jeśli zmienimy długość wahadła?*
11. *Czy obserwujecie jakieś nieregularności? Co może być ich przyczyną?*

V. Zadanie pracy domowej (5 minut)

Zadanie:

Znajdź przykłady ruchu drgającego w swoim otoczeniu i opisz je, podając przybliżone wartości amplitudy.

Podsumowanie

Podczas tej lekcji uczniowie zdobyli wiedzę na temat jednego ze sposobów opisu ruchu drgającego - za pomocą wykresów. Wykorzystanie czujnika EMPE pozwoliło na praktyczną realizację opisu w czasie rzeczywistym i większe zrozumienie i analizę tego zjawiska. Aktywny udział w eksperymencie oraz dyskusja powinny utrwalić zdobytą wiedzę i rozwiniecie umiejętności analizy danych eksperymentalnych.

str. 8

This material is provided by the [EMPE Team](#), responsible institution: UKEN University of Krakow



Unless otherwise noted, this work and its contents are licensed under This work is licensed under a Creative Commons License [CC BY-NC-SA 4.0](#) Excluded are funding logos and CC icons / module icons.

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.