

Fizyka klasa 8 SP

Karol Kawiak

Lekcja

25-27.03.2020

Temat: Ruch drgający. Wykres ruchu drgającego

Temat ten obejmuje dwie jednostki lekcyjne (praca na dwa tygodnie)

Przeczytaj uważnie tekst, **pomarańczowe ramki** oraz **TO NAJWAŻNIEJSZE** przepisuj do zeszytu, poniżej będziesz miał zadania do wykonania.

materiał pomocniczy w linkach poniżej

<https://epodreczniki.pl/a/ruch-drgajacy-prosty-i-wielkosci-go-opisujace-przyklady-ruchu-drgajacego/D1DF6cBX9>

<https://www.youtube.com/watch?v=TOiv5ZEIH4k&vl=pl> - Ruch drgający, wahadło matematyczne

<https://www.youtube.com/watch?v=TAKleQBRuBM> - Wykresy ruchu drgającego

https://www.walter-fendt.de/html5/phpl/pendulum_pl.htm - animacja komputerowa

Cel lekcji: Dowiesz się, jaki ruch nazywamy drgającym oraz jakie wielkości fizyczne go opisują. Nauczysz się wyznaczać okres i częstotliwość drgań wahadła.

Z klasy siódmej wiesz, że ruch można klasyfikować ze względu na tor (np. ruch prostoliniowy lub ruch krzywoliniowy), można też wyróżnić ruch jednostajny albo jednostajnie zmienny. **Ruch drgający** jest kolejnym rodzajem ruchu charakteryzującym się określonymi cechami.

Amplituda, okres, częstotliwość drgań

Czym charakteryzuje się ruch drgający? Jak można opisać jego cechy? Na początek przeprowadź prostą obserwację.

Amplituda, okres, częstotliwość drgań

Czym charakteryzuje się ruch drgający? Jak można opisać jego cechy? Na początek przeprowadź prostą obserwację.

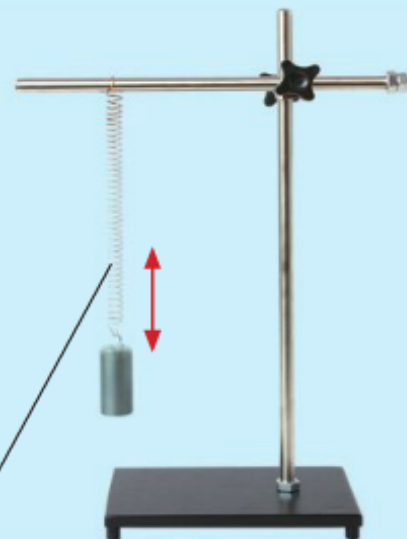
DOŚWIADCZENIE 36

1. Przygotuj: nierozciągliwą nitkę, sprężynę (lub gumkę) i obciążnik, który możesz do niej przymocować (np. kulkę z plasteliny, jabłko, stalową nakrętkę), oraz statyw lub linijkę i kilka książek.

Wskazówka. Sprężyna lub gumka musi być odpowiednio dopasowana do obciążnika – pod jego ciężarem powinna się wyraźnie rozciągnąć, ale nie do granic możliwości.

2. Zawieś obciążnik na sprężynie lub gumce. Naciągnij lekko i puść swobodnie. Co zauważasz?

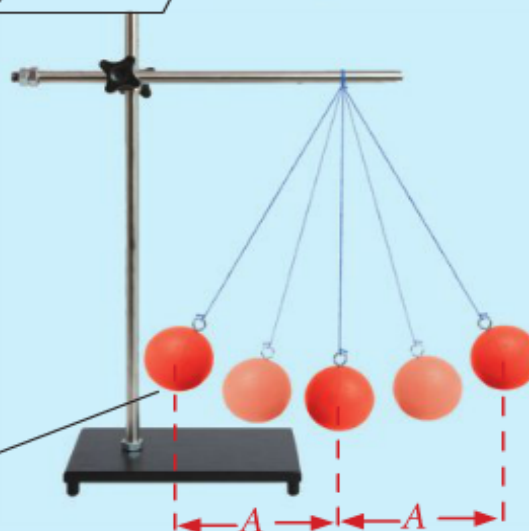
Sprężyna na przemian kurczy się i rozciąga, a obciążnik porusza się w górę i w dół. Jego ruch się powtarza do chwili zatrzymania.



3. Zamocuj obciążnik na nitce, a nitkę zawieś na statywie lub na linijce podpartej książkami tak, aby obciążnik mógł się swobodnie wahać.

4. Odchyl obciążnik od pionu o niewielki kąt i puść swobodnie. Obserwuj jego ruch.

Obciążnik porusza się po łuku okręgu raz w lewo, raz w prawo, po tym samym torze.



W doświadczeniu 36 obserwujesz ruch drgający. Zarówno obciążnik na nici, jak i obciążnik na sprężynie zatrzymały się w położeniu, w jakim były przed wychyleniem – tzw. **położeniu równowagi**. W obydwu przypadkach ciała wykonywały drgania wokół położenia równowagi, tzn. poruszały się raz w jedną, raz w drugą stronę względem niego.

Ciało porusza się **ruchem drgającym**, jeśli przemieszcza się tam i z powrotem po tym samym torze i ruch powtarza się w równych odstępach czasu.

Ciało drgające osiąga maksymalne wychylenie w jedną stronę, następnie zmienia kierunek ruchu, po chwili przechodzi przez położenie równowagi i ponownie osiąga maksymalne wychylenie – tym razem w drugą stronę. Obciążnik zawieszony na nici to model **wahadła matematycznego**. Przyjmuje się, że wahadło matematyczne to punktowa (tzn. skupiona w jednym punkcie) masa zawieszona na nierozciągliwej i nieważkiej nici (czyli nici, która nie ma ciężaru). Ciężarek drgający na sprężynie jest nazywany **wahadłem sprężynowym**.

Największe wychylenie z położenia równowagi nazywa się **amplitudą** drgań.

Amplitudę oznacza się literą A (zaznaczono ją na ilustracji w doświadczeniu 36).

FIZYKA WOKÓŁ NAS

Drga wahadło starego zegara ściennego oraz dzwon na wieży. Boja na powierzchni jeziora i dziecko na huśtawce także wykonują ruch drgający. Drgają twoje struny głosowe, kiedy mówisz, drgają struny instrumentów muzycznych, a także membrany głośników emitujących dźwięki.



Wahadło zegara porusza się ruchem drgającym.

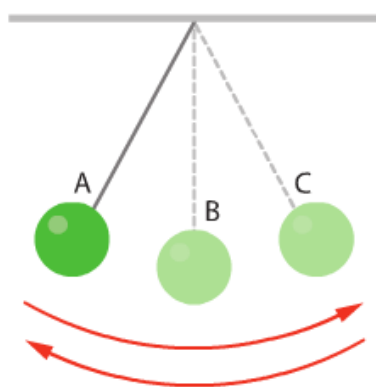


Wielkością opisującą ruch drgający jest okres drgań.

Okres drgań T to czas potrzebny na wykonanie jednego pełnego drgania (wahnięcia).

Jednostką okresu jest **sekunda** (1 s).

Jeśli ruch wahadła rozpatruje się od chwili, gdy znajduje się ono w położeniu maksymalnego wychylenia np. w lewo (patrz rysunek), to pełne drganie nastąpi, gdy wahadło wychyli się maksymalnie w drugą stronę (po minięciu położenia równowagi) i powróci do położenia maksymalnego wychylenia w lewo (czyli dwukrotnie przejdzie przez położenie równowagi).



Schematyczne przedstawienie ruchu wahadła w ciągu jednego okresu drgań.
A – maks. wychylenie w lewo,
B – położenie równowagi,
C – maks. wychylenie w prawo.

Wielkością opisującą ruch drgający jest też częstotliwość.

Częstotliwość f jest to liczba drgań wykonanych w jednostce czasu.

Można ją więc obliczyć ze wzoru:

$$\text{częstotliwość} = \frac{\text{liczba pełnych drgań}}{\text{czas trwania tych drgań}} \quad f = \frac{n}{t}$$

Ponieważ okres T jest czasem potrzebnym do wykonania jednego drgania, częstotliwość można obliczyć również ze wzoru:

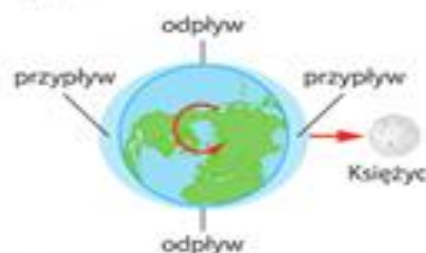
$$\text{częstotliwość} = \frac{1}{\text{okres}} \quad f = \frac{1}{T}$$

Jednostką częstotliwości jest **herc** (1 Hz). $1 \text{ Hz} = \frac{1}{\text{s}}$. Nazwa jednostki pochodzi od nazwiska niemieckiego fizyka Heinricha Rudolfa Hertza (czyt. hajnricha rudolfa herca).

CIEKAWOSTKA

Wiele zjawisk występujących w przyrodzie zachodzi okresowo. Przykładem są przyptywy i odpływy, czyli zmiany poziomu wód mórz i oceanów. Przyczyną pływów morskich jest oddziaływanie grawitacyjne Księżyca i Słońca na wody mórz i oceanów oraz rotacja Ziemi.

Woda po stronie Księżyca jest przyciągana przez satelitę i wybrzusza się w jego stronę. Po przeciwnej stronie Ziemi przyciąganie Księżyca jest najslabsze i tam woda również się wybrzusza. W wyniku rotacji Ziemi obszar spiętrzonej wody (przyptywu) przemieszcza się względem Ziemi. Na podobnej zasadzie na morza i oceany oddziałuje Słońce. Największe przyptywy występują wtedy, gdy Księżyc i Słońce znajdują się w jednej linii, czyli podczas nowiu i pełni.



TO NAJWAŻNIEJSZE

- **Ruch drgający** to ruch, w którym ciało cyklicznie przemieszcza się tam i z powrotem po tym samym torze.
- **Amplituda** to największe wychylenie ciała drgającego z położenia równowagi.
- **Okres** to czas jednego pełnego drgania. Jednostką okresu jest sekunda.
- **Częstotliwość** jest liczbą drgań wykonanych w jednostce czasu. Jednostką częstotliwości jest **herc**: $1 \text{ Hz} = \frac{1}{\text{s}}$.
- **Częstotliwość drgań** oblicza się ze wzorów:
$$f = \frac{1}{T} \quad \text{lub} \quad f = \frac{n}{t},$$
gdzie: T – okres drgań, n – liczba cykli drgań, t – czas trwania n cykli drgań.
- **Częstotliwość drgań własnych** to częstotliwość, z jaką ciało wytrącone z położenia równowagi wykonuje drgania swobodne.

Praca domowa - zadanie 1 przepisuj do zeszytu

Rozwiąż zadania

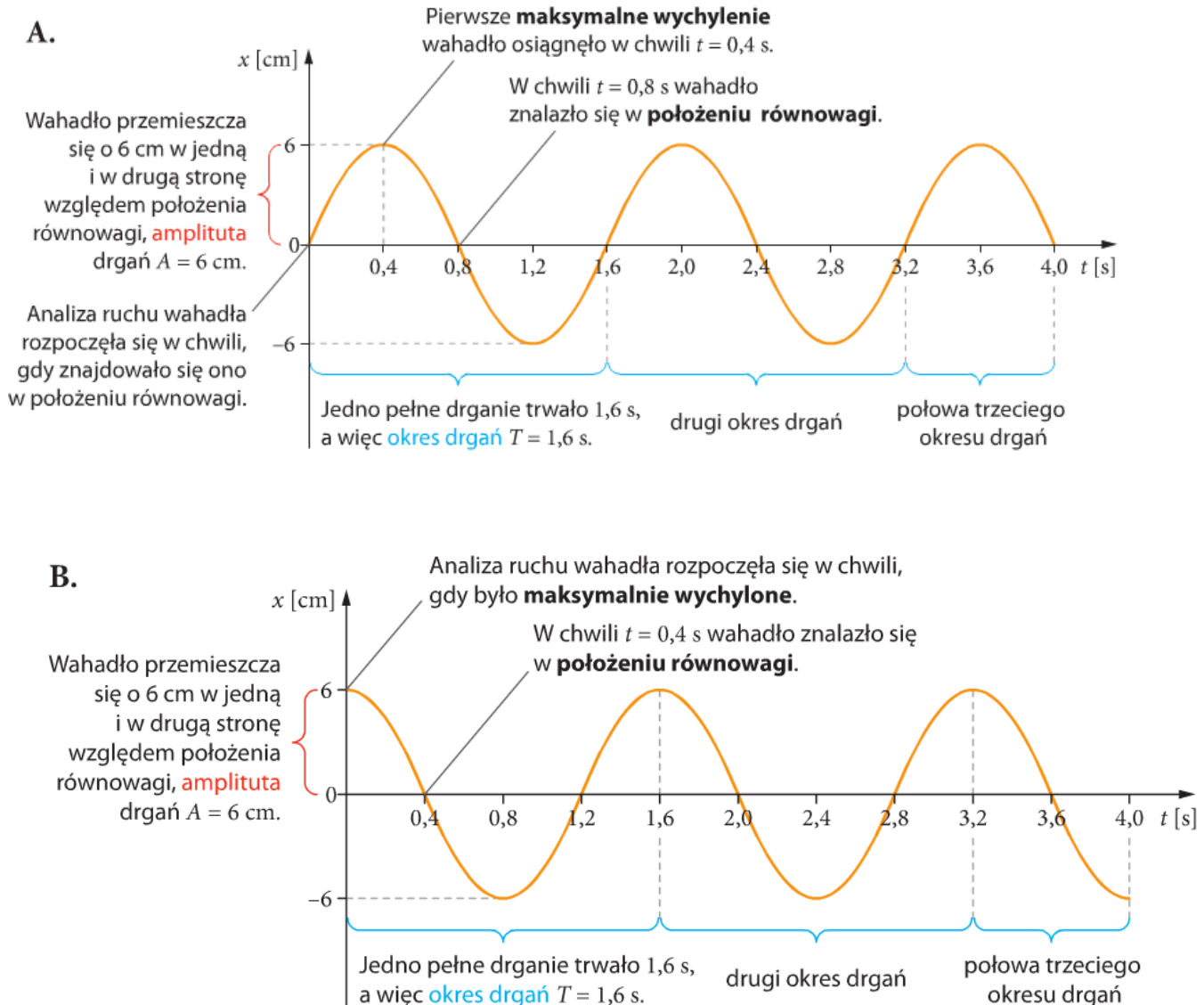


ROZWIĄZANIA
ZAPISZ W ZESZYCIE

- 1 Spośród poniższych zdań wybierz te, które opisują ruch drgający.
 - A. Torem ruchu może być odcinek.
 - B. Ciało może ciągle poruszać się ruchem jednostajnym.
 - C. Przykładem może być ruch wahadła zegara.
 - D. Przykładem może być ruch dzwonu na wieży.
 - E. Torem ruchu może być fragment łuku okręgu.
 - F. Przykładem może być spadanie piłki z niewielkiej wysokości.
 - G. Po upływie określonego czasu ciało znajdzie się w tym samym położeniu.

Odczytywanie informacji z wykresu $x(t)$ ruchu drgającego

Jakie informacje można odczytać z wykresu zależności położenia od czasu dla ruchu drgającego? Przyjrzyj się poniższym wykresom i zapisanym przy nich informacjom. Zwróć uwagę, że przedstawiono na nich ruch tego samego wahadła, a jedyną różnicą jest moment rozpoczęcia analizy jego ruchu.



Wykres zależności położenia od czasu dla drgającego wahadła, które rozpoczęło ruch od:
A. położenia równowagi, B. maksymalnego wychylenia.

Wykresy A i B przerysuj do zeszytu

TO NAJWAŻNIEJSZE

- Ruch drgający można przedstawić na **wykresie zależności wychylenia od czasu**. Z takiego wykresu można odczytać okres i amplitudę drgań.
- Podczas drgań wahadła następują **okresowe przemiany energii**.

Dokonania pracy ucznia, proszę udokumentować w formie zdjęcia po czym proszę przesłać na adres email:

karolkawiak.sosw@wp.pl

Podstawą oceniania będzie również prowadzenie zeszytu przedmiotowego ucznia, więc proszę stosować się do poleceń nauczyciela.