
Konsultacje z fizyki w szkole w okresie edukacji zdalnej

Konsultacje z fizyki w szkole odbywają się w każdą środę, czwartek o godzinie 13:30 – 14:30 w sali 6.

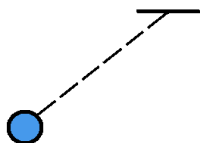
W czasie konsultacji można:

- napisać przeprowadzone wcześniej sprawdziany, np. „Elektryczność i magnetyzm”,
- napisać kartkówkę „Co to są drgania”,
- napisać kartkówkę „Co to są fale”,
- odpowiadać ustnie z trzech kolejnych wybranych lekcji,
- rozwiązać zadania z wybranego działu fizyki w klasie ósmej,
- przedstawić zeszyt do oceny,
- wyjaśnić problemy związane z nauczaniem treściami z fizyki.

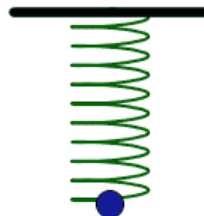
Przed zaplanowanym skorzystaniem z konsultacji w dobrym tonie jest wysłanie informacji przez Microsoft Teams.

1. Co to jest ruch drgający?

Każde ciało, które się porusza tam i z powrotem, z jednej strony na drugą, w górę i w dół, porusza się ruchem drgającym - wykonuje drgania.



wahadło matematyczne



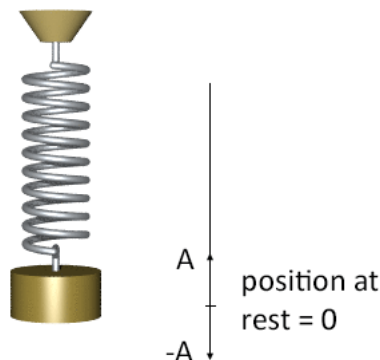
ciężarek na sprężynie

Okazuje się, że znaczącą część obserwowanych wokół nas tego typu ruchów, można sprowadzić do dwóch modeli drgających.

Pierwszy model zbudowany jest z ciała (np. kulki) zawieszonego na nieważkiej i nierozciągliwej nici. Taki model ciała drgającego nazywamy **wahadłem matematycznym**.

Drugi model to **ciało (ciężarek) zawieszone na sprężynie**.

2. Za pomocą jakich wielkości opisujemy drgania?



0 - położenie równowagi

A - amplituda [m]

Amplituda drgań to wielkość maksymalnego wychylenia z położenia równowagi.

T - okres drgań [s]

W ruchu drgającym okresem drgań nazywamy czas przejścia ciała od jednego skrajnego położenia do drugiego i z powrotem, to znaczy czas jednego pełnego drgania.

Okres oznaczamy symbolem T. W układzie SI jednostką okresu jest sekunda.

f - częstotliwość [Hz]

Częstotliwością nazywamy liczbę pełnych drgań w jednostce czasu.

Pomiędzy częstotliwością a okresem drgań występuje następująca zależność:

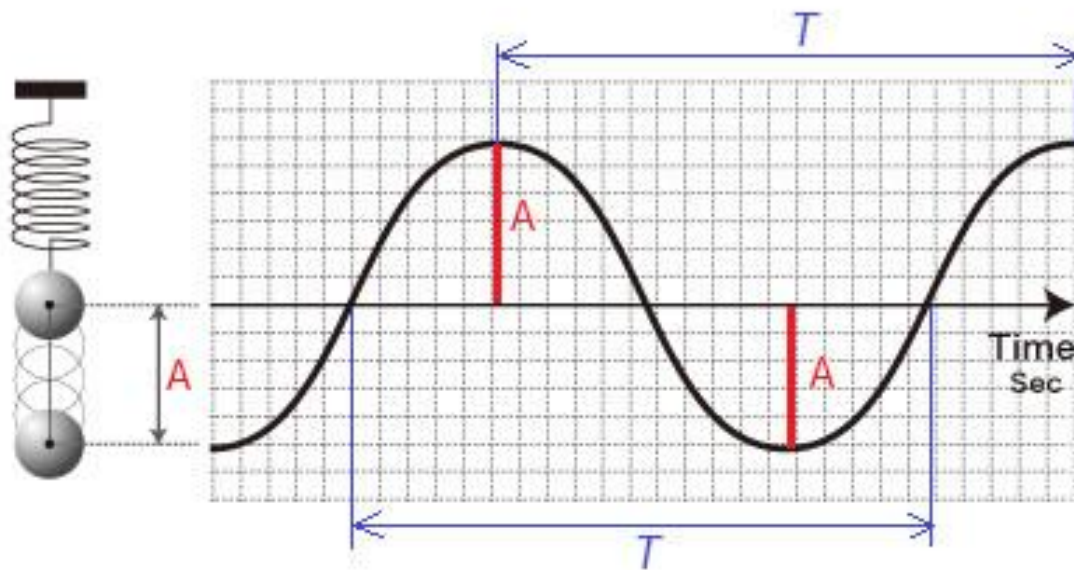
$$f = \frac{1}{T}$$

Jeżeli okres drgań wyrażony jest w sekundach, to częstotliwość otrzymujemy w hercach.

$$[1Hz = \frac{1}{s}]$$

(powyższą zależność czytamy: **1 herc równa się 1 przez sekundę**)

3. Jak wygląda wykres drgań?



A - amplituda drgań

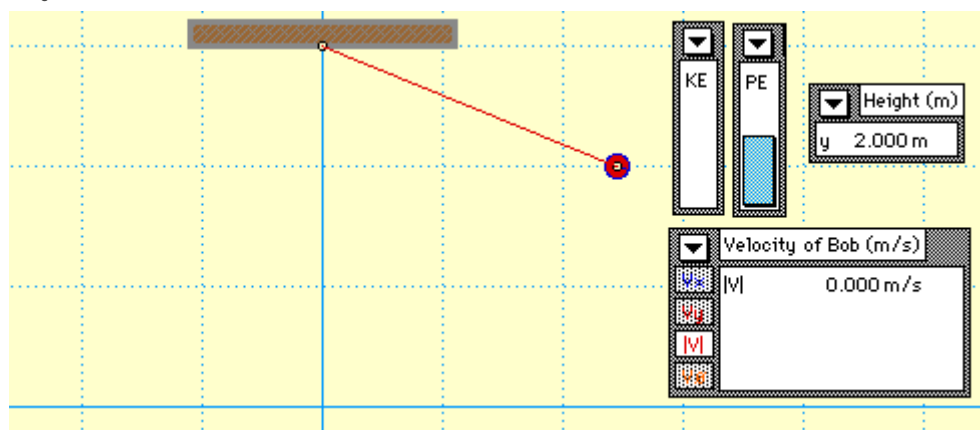
T - okres drgań

f - częstotliwość drgań: $f = \frac{1}{T}$

Linie, która jest wykresem ruchu drgającego nazywamy **sinusoidą**.

4. Jakie przemiany energii zachodzą podczas ruchu drgającego?

W ruchu drgającym wahadła matematycznego i ciężarka na sprężynie następują ciągłe zmiany energii potencjalnej w kinetyczną i kinetycznej w potencjalną.



- W położeniu równowagi energia potencjalna jest równa zero a maksymalną wartość osiąga energia kinetyczna.

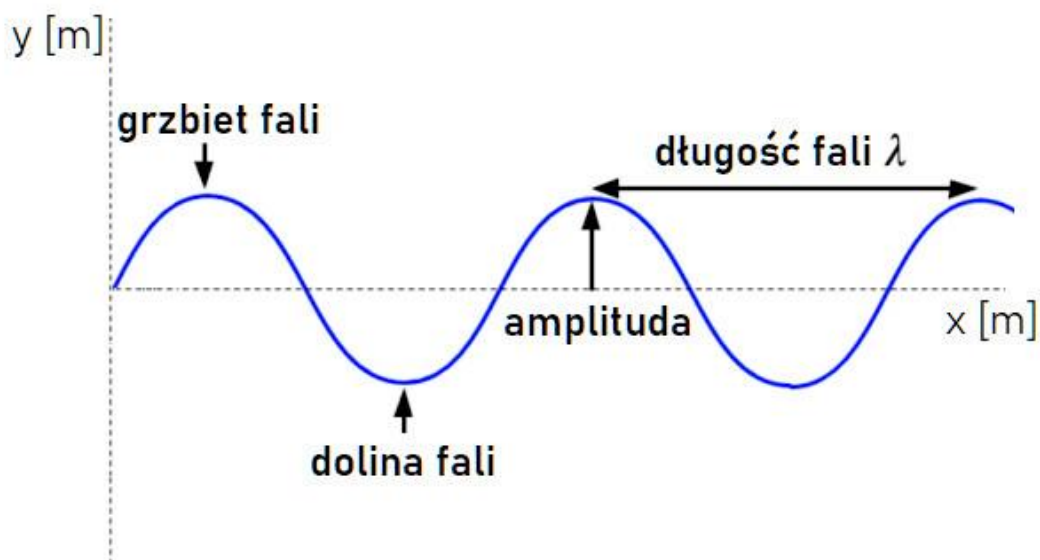
- W położeniach, w których wychylenie ciała równa się amplitudzie drgań, energia kinetyczna jest równa zero, a maksymalną wartość osiąga energia potencjalna.
- We wszystkich innych położeniach ciała drgającego określoną, większą od zera wartość osiąga energia kinetyczna i energia potencjalna. W każdym położeniu suma energii kinetycznej i energii potencjalnej jest taka sama.

$$E_k + E_p = \text{const}$$

5. Co to są fale?



- a. Fala jest to rozchodzenie się drgań. Takie wielkości fizyczne opisujące falę jak: okres, częstotliwość i amplituda to odpowiednio okres, częstotliwość i amplituda tych drgań.
- b. Bardzo ważną wielkością opisującą falę jest długość fali (λ). Długość fali to jest droga jaką przebywa fala w czasie jednego okresu drgań. Jednym ze sposobów wyznaczenia długości fali jest pomiar odległości między dwoma sąsiednimi grzbietami fali.



- c. Fale rozchodzą się z określoną prędkością. Do obliczenia prędkości fali można zastosować wzór:

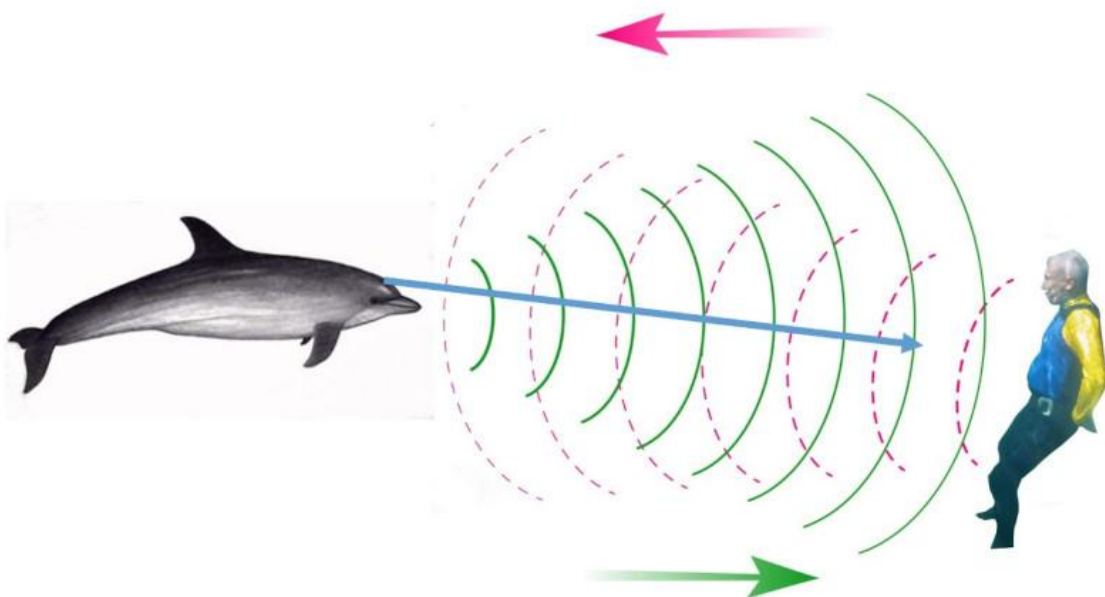
$$v = \frac{s}{t}$$

jeżeli przyjmiemy, że droga równa jest długości fali ($s = \lambda$) a czas - okresowi drgań ($t = T$), to otrzymamy zależność:

$$v = \frac{\lambda}{T}$$

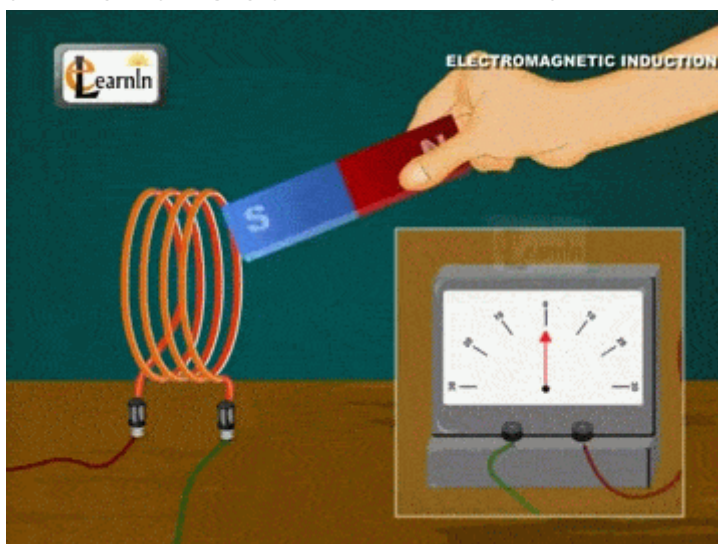
gdzie v - prędkość fali, λ - długość fali, T - okres fali

- d. Dźwięk jest falą. Źródłem dźwięku są ciała drgające z częstotliwością w zakresie ok. 20 Hz - 20000 Hz. Fale o częstotliwości poniżej 20 Hz nazywamy **infradźwiękami** a te powyżej 20 kHz - **ultradźwiękami**.
- e. Prędkość rozchodzenia się dźwięku zależy od ośrodka, w którym się rozchodzi. Na przykład w powietrzu wynosi około $330 \frac{m}{s}$, w wodzie około $1450 \frac{m}{s}$ a w stali około $6000 \frac{m}{s}$.
- f. Cechy charakterystyczne dźwięku to głośność i wysokość. Głośność dźwięku zależy od amplitudy a wysokość od częstotliwości fali. W ten sposób te właściwości dźwięku zależą odpowiednio od amplitudy i częstotliwości drgań źródła dźwięku.
- g. Fale dźwiękowe wykorzystywane są - przez zwierzęta w sposób naturalny a przez człowieka poprzez odpowiednie przyrządy - do orientacji w przestrzeni. Proces ten nazywamy echolokacją.



6. Czym są fale elektromagnetyczne?

Impulsem, który wywołuje falę elektromagnetyczną, może być poruszający się magnes lub prąd elektryczny. To znaczy, że źródłem fali elektromagnetycznej są drgające ładunki elektryczne.

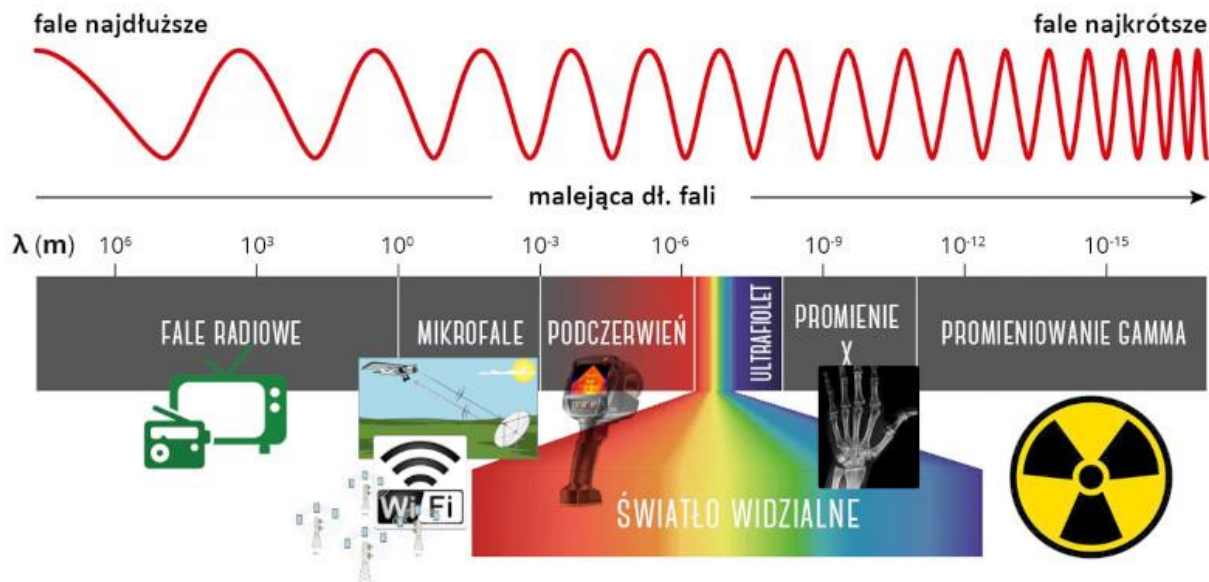


- A. Fale elektromagnetyczne rozchodzą się z prędkością $300000 \frac{km}{s}$.
 B. Długość fali (λ) oblicza się ze wzoru:

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

gdzie: v – prędkość rozchodzenia się fali; f – częstotliwość

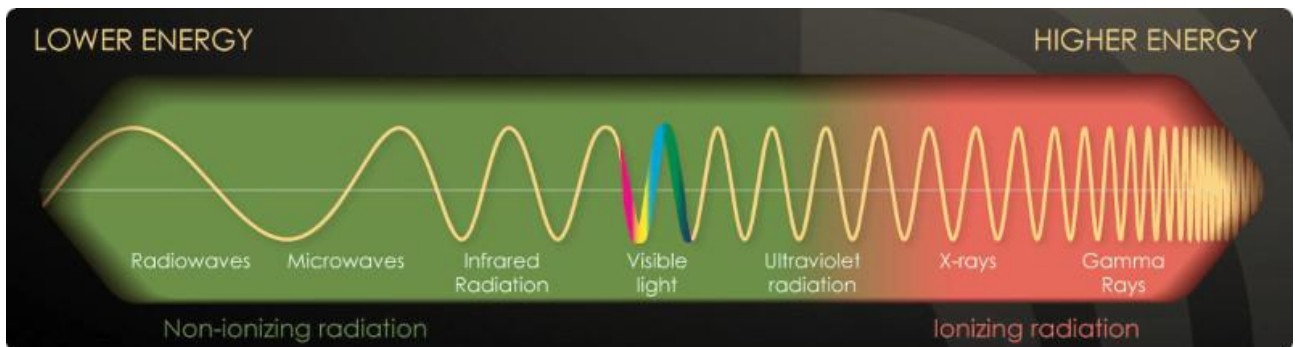
- C. Im większa jest długość fali, tym mniejsza jest jej częstotliwość. Mówimy, że długość i częstotliwość fali są do siebie odwrotnie proporcjonalne.
- D. Do fal elektromagnetycznych zaliczamy fale radiowe i telewizyjne, mikrofae, podczerwień, światło widzialne, ultrafiolet, promieniowanie rentgenowskie i promieniowanie gamma.



- Fale radiowe i telewizyjne mają najmniejsze częstotliwości. Są wykorzystywane przede wszystkim w komunikacji. Dzięki ich istnieniu możliwe jest przekazywanie obrazu i dźwięku, co jest podstawą działania stacji radiowych i telewizyjnych.
- Mikrofae to fale elektromagnetyczne stosowane w radarach, łączności satelitarnej, nawigacji GPS, kuchenkach mikrofalowych. Są wytwarzane przez specjalne lampy elektronowe.
- Podczerwień wysyłają różne ciała, np. żarówki, Słońce, ciało człowieka. Ogrzewa ciała stałe i ciecze, na które pada. Wykorzystuje się ją m.in. w noktowizorach i kamerach termowizyjnych.
- Ultrafiolet to fala elektromagnetyczna o częstotliwości większej od światła widzialnego. Źródłami ultrafioletu są Słońce i lampy kwarcowe. Ma zastosowanie m.in. w sterylizacji pomieszczeń szpitalnych i w kryminalistyce. Jest ono niezbędne do wytwarzania witaminy D w organizmie człowieka.
- Promieniowanie rentgenowskie to fala elektromagnetyczna o dużej częstotliwości. Jest przenikliwa, dzięki czemu

można prześwietlać bagaże na lotniskach i przeprowadzać badania diagnostyczne.

- Promieniowanie gamma jest falą elektromagnetyczną o największej częstotliwości i najmniejszej długości fali. Jest dużo bardziej przenikliwe niż promieniowanie X, może swobodnie przenikać przez papier, tekturę, aluminium. Pochłanianie jest przez warstwę ołowiu. Źródłem tego promieniowania są różne pierwiastki promieniotwórcze. Niektóre z nich stosowane są w medycynie i radioterapii.



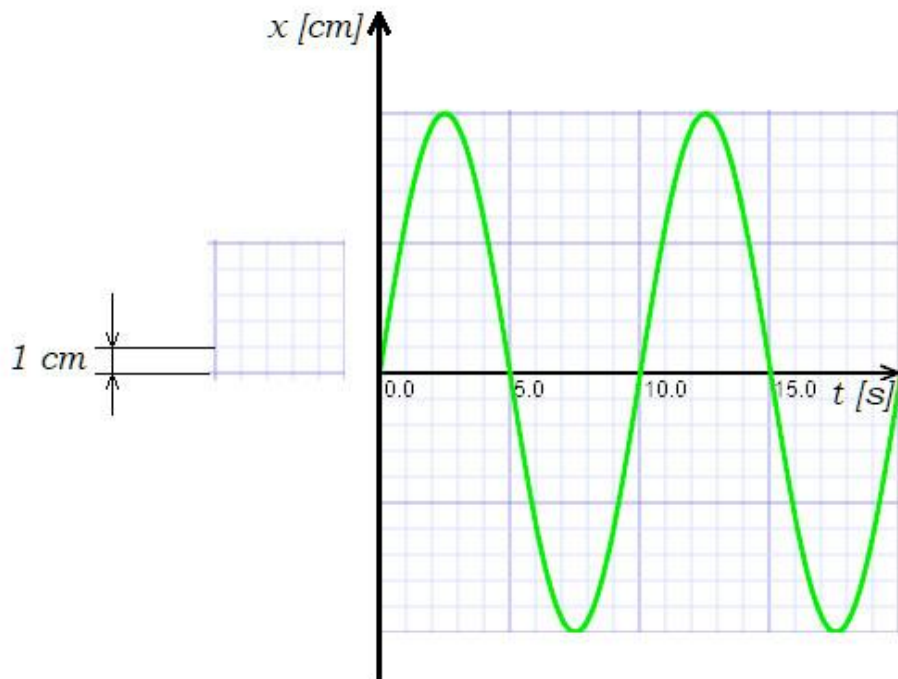
7. Co jeszcze powinniśmy wiedzieć o falach?

- a. **Każde ciało wysyła promieniowanie cieplne, które jest falą elektromagnetyczną. Im wyższa temperatura ciała, tym większa częstotliwość wysyłanych fal.**
- b. Ciała ciemne pochłaniają więcej promieniowania niż ciała jasne, dlatego bardziej się nagrzewają.
- c. Atmosfera Ziemi, podobnie jak szyba szklarni, przepuszcza promieniowanie słoneczne, ale nie wypuszcza na zewnątrz całego promieniowania Ziemi.
- d. Zjawiska falowe
 - odbicie fali
 - załamanie fali
 - interferencja
 - dyfrakcja
 - rezonans

Zjawiska odbicia, załamania, dyfrakcji, interferencji i rezonansu są charakterystyczne dla wszystkich fal, niezależnie od tego czy to są fale mechaniczne czy fale elektromagnetyczne.

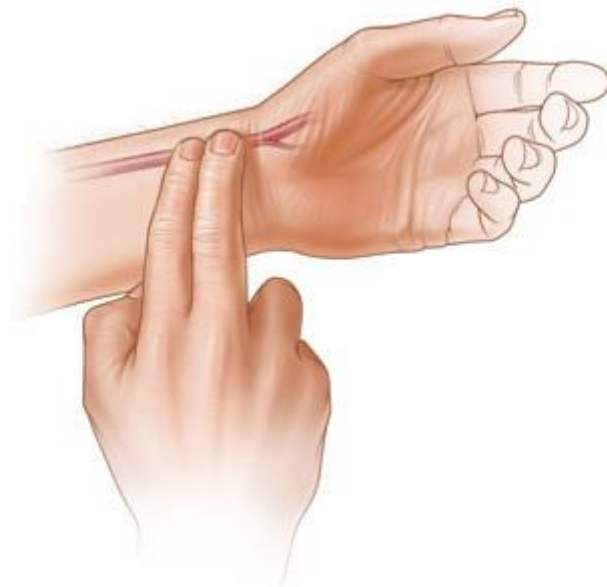
Zadanie 1

Wykres ilustruje ruch ciężarka zawieszonego na sprężynie. Ile wynosi okres, częstotliwość i amplituda drgań tego ciężarka?



Zadanie 2

Puls serca to potoczne określenie częstotliwości bicia serca, czyli liczby wyczuwalnych uderzeń serca w ciągu minuty.



Prawidłowe tętno (puls) człowieka mieści się w przedziale od 60 do 100 uderzeń serca na minutę.

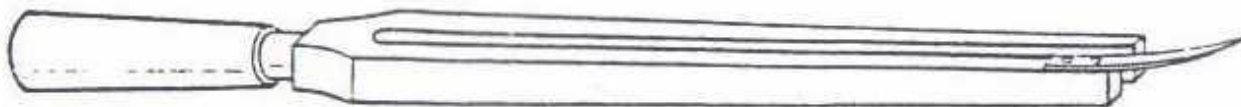
Jaki jest zakres częstotliwości pracy serca zdrowego człowieka?

Wykonaj potrzebne obliczenia. Częstotliwość podaj w hercach.

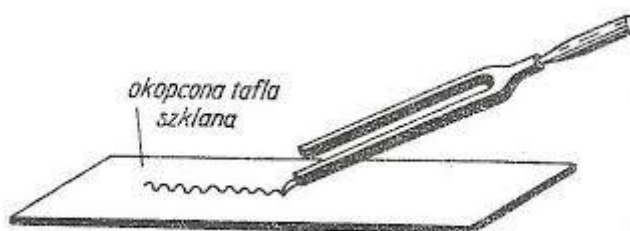
Zadanie 3

Doświadczenie z kamertonem

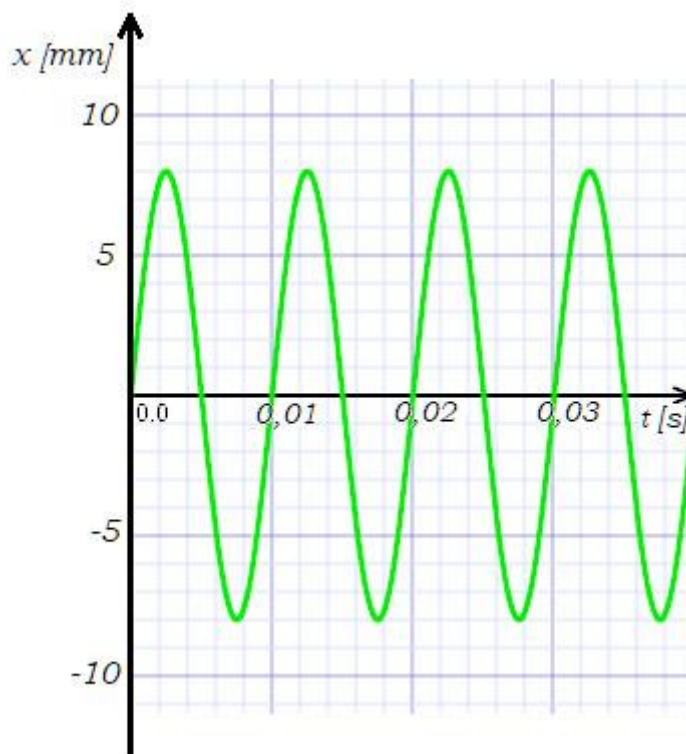
Kamerton jest instrumentem muzycznym, przyrządem służącym do ustalania wzorcowego stroju instrumentów. Ma wygląd stalowych widełek. Strojenie instrumentu przy pomocy kamertonu polega na równoczesnej emisji dźwięku przez kamerton i instrument.



Rysunek przedstawia kamerton o niewielkiej częstotliwości drgań, a więc dający ton niski. Kamerton jest zaopatrzony w drewniany uchwyt i mosiężny rysik. Pobudzamy go do drgań trzymając za uchwyt i uderzając drewnianym młoteczkim. Następnie szybkim ruchem przesuwamy kamerton wzdłuż okopconej płytki tak, aby rysik z lekka dotykał szkła. Otrzymujemy linię falową.



Następnie na podstawie doświadczenia wykonujemy wykres drgań.



Oblicz:

- a) częstotliwość dźwięku,
- b) długość fali dźwiękowej w powietrzu,
- c) amplitudę dźwięku,

którego źródłem jest ten kamerton.

Przyjmij, że dźwięk w powietrzu rozchodzi się z prędkością $340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Zadanie 4

Od chwili dostrzeżenia błyskawicy do usłyszenia grzmotu upłynął czas równy 9 sekund. Przyjmując, że prędkość fali dźwiękowej w wilgotnym powietrzu wynosi około 335 m/s, a prędkość rozchodzenia się światła jest nieskończenie duża (w rzeczywistości wynosi ona około 300 000 km/s), oblicz w jakiej w przybliżeniu odległości nastąpiło uderzenie pioruna.

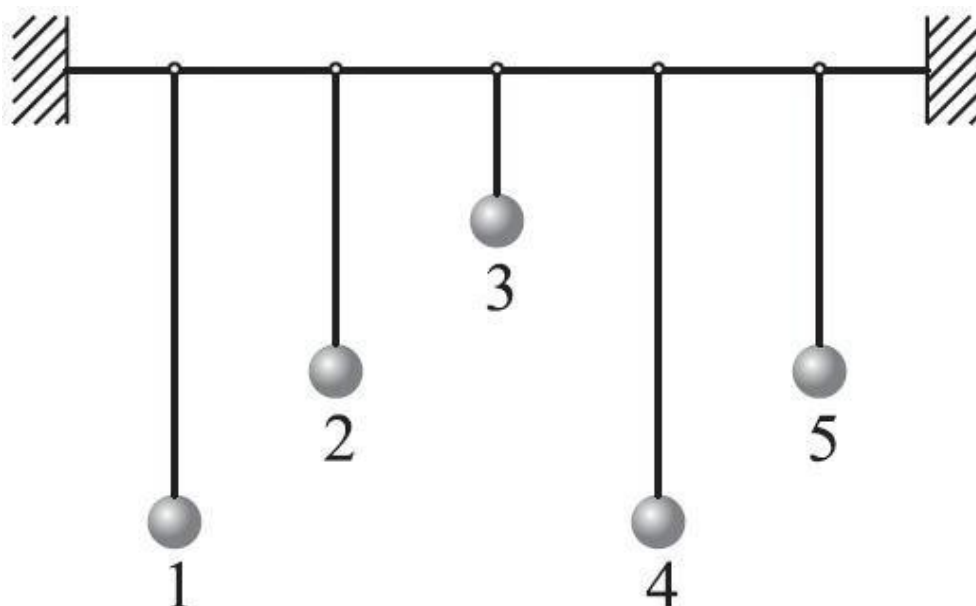
Zadanie 5

Fala poprzeczna przesuwa się po sznurze z prędkością 2 m/s. Odległość od grzbietu do sąsiedniego grzbietu fali wynosi 80 cm. Ile wynosi okres drgań poszczególnych cząsteczek sznura i częstotliwość tych drgań?



Zadanie 6

Na rysunku pokazano pięć wahadeł zawieszonych na linie. Dla którego wahadła wystąpi rezonans, jeśli wprawimy w drgania swobodne wahadło numer 5?



Zadanie 7

Kto pierwszy usłyszy głos piosenkarza, trzymającego mikrofon w ręce: widz siedzący na sali koncertowej w odległości 34 m od głośnika, czy radiosłuchacz siedzący w pobliżu głośnika w mieście odległym o 300 km?