

Temat: Ruch drgający prosty i wielkości go opisujące. Przykłady ruchu drgającego.

Drgania występują podczas trzęsień Ziemi, drga huśtawka w parku, struna gitary i membrana głośnika. Co mają wspólnego te zjawiska?

Już potrafisz

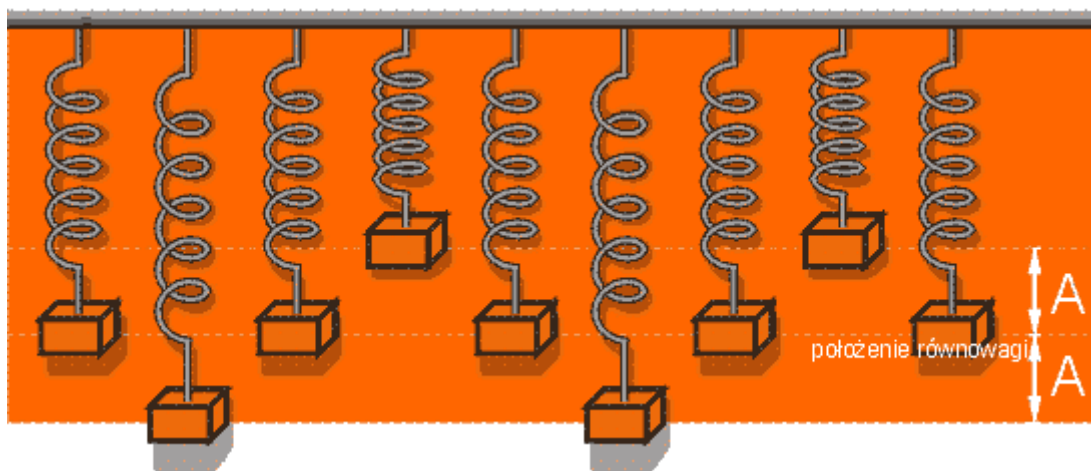
- opisać ruch ciała, posługując się pojęciem toru ruchu, drogi, prędkości;
- mierzyć odległość oraz czas;
- analizować wykresy położenia od czasu w ruchu jednostajnym i jednostajnie zmiennym.

Nauczysz się

- definiować i opisywać ruch drgający;
- posługiwać się pojęciem amplitudy drgań, okresu i częstotliwości drgań;
- wskazywać położenie równowagi.

Aby lepiej wyjaśnić, czym jest ruch drgający, zacznijmy od przeprowadzenia pewnego doświadczenia.

Przykładem ruchu drgającego może być ruch obciążnika doczepionego do sprężyny lub kulki zawieszanej na nici (wahadło).



Rysunki pokazują kolejne położenia obciążnika (kulki) w czasie ruchu.

Ciało wykonujące drgania zmienia swe położenie odchylając się od położenia równowagi raz w jedną, a raz w drugą stronę. Ruch odbywa się stale na tej samej drodze i jest cyklicznym (okresowym). Czas powtarzalności jest nazywany okresem.

Taki ruch cykliczny w fizyce nazywa się **ruchem drgającym**. Znaczenie tego terminu jest szersze niż słowo drganie używane w języku ogólnym. Dla fizyka zarówno majestatyczne wahania zabytkowego żyrandola pod sufitem, czy huśtawki w parku, powtarzające się przyływy i odpływy oceanu, jak i ruch skorupy ziemskiej podczas trzęsienia ziemi czy wibracje stołu podczas pracy jakiejś maszyny są nazywane ruchem drgającym.

Opis ruchu drgającego (prostego - bez oporów)

Do opisu ruchu drgającego używamy pojęć:

- 1) położenie równowagi
- 2) wychylenie i amplituda
- 3) okres i częstotliwość ruchu
- 4) prędkość
- 5) przyspieszenie i siła
- 6) energia i przemiany energii

Dzisiaj zajmiemy się trzema pierwszymi:

1) **położenie równowagi** odpowiada stanowi ciała, w którym siły działające na ciało równoważą się (na rysunku jest to położenie zaznaczone).

2) **wychylenie** (x), to odległość ciała (punktu) drgającego od położenia równowagi. Jest ono zmienne (okresowo) w czasie.

amplituda – największe wychylenie z położenia równowagi. Oznaczamy ją literą A i mierzymy w metrach (lub centymetrach, kilometrach).

3) **okres drgań** – czas trwania jednego pełnego drgania. Oznaczamy go literą T i mierzymy w sekundach (lub minutach, godzinach).

częstotliwość drgań – liczba pełnych drgań wykonanych w ciągu jednej sekundy. Oznaczamy ją literą f . Jednostką częstotliwości jest herc (symbol Hz). Nazwa jednostki pochodzi od nazwiska niemieckiego fizyka Heinricha Hertza. Częstotliwość ma wartość 1 Hz, jeśli w czasie jednej sekundy zachodzi jedno pełne drganie:

Okres drgań i częstotliwość drgań są ze sobą ściśle związane: częstotliwość jest odwrotnością okresu, czyli:

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

Przykład

Igła maszyny do szycia cyklicznie unosi się i opada, wykonując ruch drgający. Ostrze igły przebija tkaninę co pół sekundy. Ile wynosi okres i częstotliwość drgań igły?

Rozwiązanie:

Czas upływający między dwoma kolejnymi nakłuciami tkaniny to czas jednego drgania igły, czyli okres.

Zatem okres drgań igły wynosi: $T = 0,5$ s

Częstotliwość obliczamy z zależności: $f = 1/T = 1/0,5$ s = 2Hz.

Odpowiedź:

Okres drgań igły wynosi 0,5 s, a częstotliwość jej drgań – 2 Hz.

Spośród pokazanych wcześniej przykładów ruchu drgającego należy wyróżnić dwa:

1. **Wahadło matematyczne** – tak możemy nazwać kulkę na nici pod warunkiem, że masa kulki jest znacznie większa od masy nici (w podręcznikach fizyki często pisze się, że **nić jest nieważka** – czyli nic nie waży), a ponadto długość nici jest znacznie większa od średnicy kulki. Najlepsza jest kulka o rozmiarach punktu – nazywamy ją **punktem materialnym**. Ważne jest też, by nić nie zmieniała swojej długości podczas wahań kulki, czyli była **nierozciągliwa**.
2. **Cieżarek na sprężynie** – tutaj ważne jest, aby podczas drgań sprężyna rozciągała się tylko w zakresie odkształceń sprężystych, najlepiej jeśli masa ciężarka jest większa od masy sprężyny.

Te dwa przykłady wyróżniono, gdyż drgania ciężarka na sprężynie oraz ruch wahadła matematycznego to przykłady bardzo ważnego rodzaju drgań nazywanych drganiami prostymi lub drganiami harmonicznymi.

Proszę o przeanalizowanie tych treści w razie pytań proszę o kontakt na adres mailowy – p_rajkowski@wp.pl

Następny temat będzie umieszczony w dniu 26.03.2020 r. i wtedy będzie zadana praca do wykonania i przesłania

Pozdrawiam i życzę zdrowia

Przemysław Rajkowski