

# Ruch drgający

Największe wychylenie z położeni równowagi nazywa się amplitudą drgań.

Okres drgań jest to czas potrzebny na wykonanie jednego pełnego drgania.

T [s]

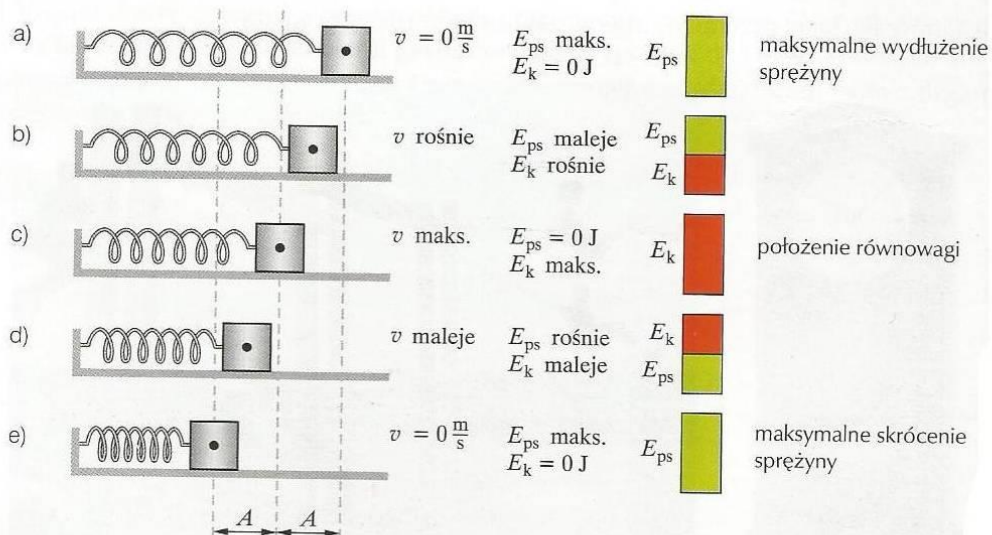
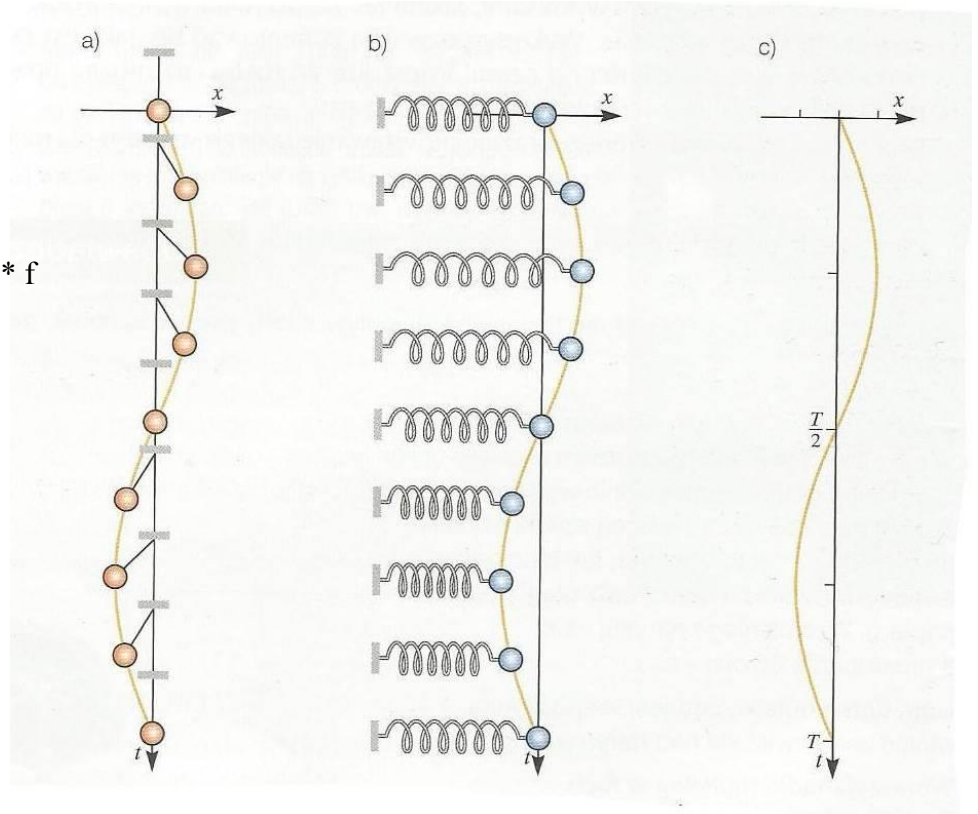
Częstotliwość jest to liczba drgań wykonanych w jednostce czasu

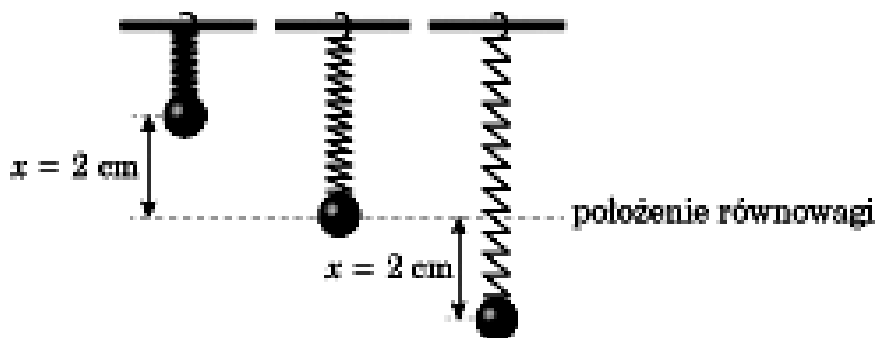
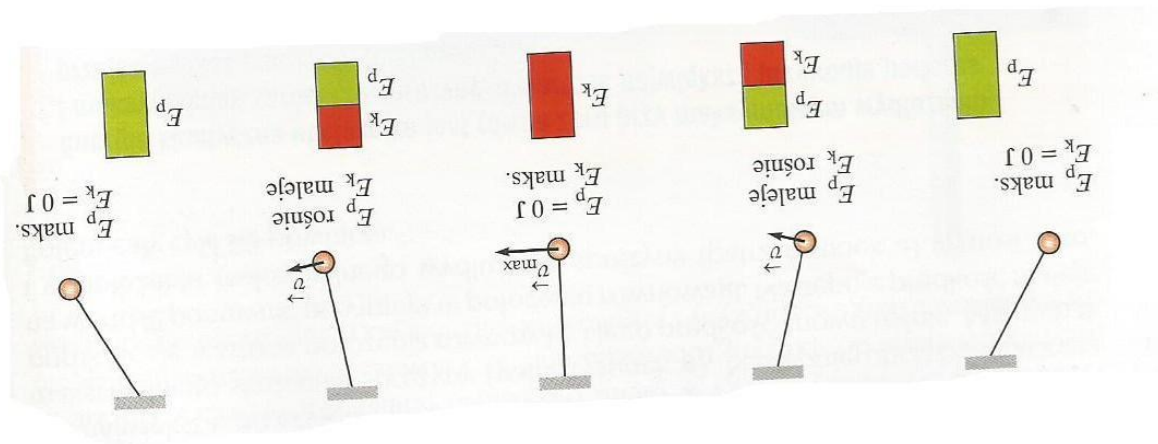
$$f = \frac{n}{t} \quad f = \frac{1}{T} \text{ [Hz]}$$

n-liczba cykli drgań  
t- czas trwania n cykli drgań

Prędkość fali:  $v = \frac{\lambda}{T} \quad v = \lambda * f$

$\lambda$  - fali długość  
T- okres drgań





Zad1

Poruszając końcem sznura z częstotliwością 4Hz wywołano falę rozchodzącą się z prędkością 0,4 m/s. Oblicz jej długość..

Dane:                      Szukane:  
 $f = 4 \text{ Hz}$                        $\lambda = ?$   
 $v = 0,4 \text{ m/s}$

Rozwiązanie:

$$v = \frac{\lambda}{T}, \text{ czyli } v = \lambda \cdot f$$

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

$$\lambda = \frac{0,4 \text{ m/s}}{4 \text{ 1/s}} = \frac{0,4}{4}$$

$$\lambda = 0,1 \text{ m} = 10 \text{ cm}$$

Odp: Długość fali wynosi 10 cm

## Zad 2

Wahadło wykonało 30 drgań w ciągu 15s. Oblicz :

a) częstotliwość jego drgań

b) okres drgań

Dane:

$$t=15s$$

$$n=30$$

Szukane:

$$f=?$$

$$T=?$$

Rozwiązanie:

a) Należy skorzystać ze wzoru  $f = \frac{n}{t}$

$$f = \frac{30}{15s} = 2\text{Hz}$$

b) Znając częstotliwość można obliczyć okres drgań.  $T = \frac{1}{f}$

$$T = \frac{1}{2\text{Hz}} = \frac{1}{2s}$$

Odp: Częstotliwość drgań wahadła wynosi 2 Hz, a okres jego drgań wynosi  $\frac{1}{2s}$ .

## Zad 3.

Oblicz okres drgań wahadła, którego częstotliwość wynosi 10 Hz.

Dane:

$$f = 10 \text{ Hz}$$

Szukane:

$$T=?$$

Rozwiązanie:

$$T = \frac{1}{10 \text{ Hz}}$$

$$T = 0,1 \text{ s}$$

Odp: Okres drgań wahadła wynosi 0,1s..

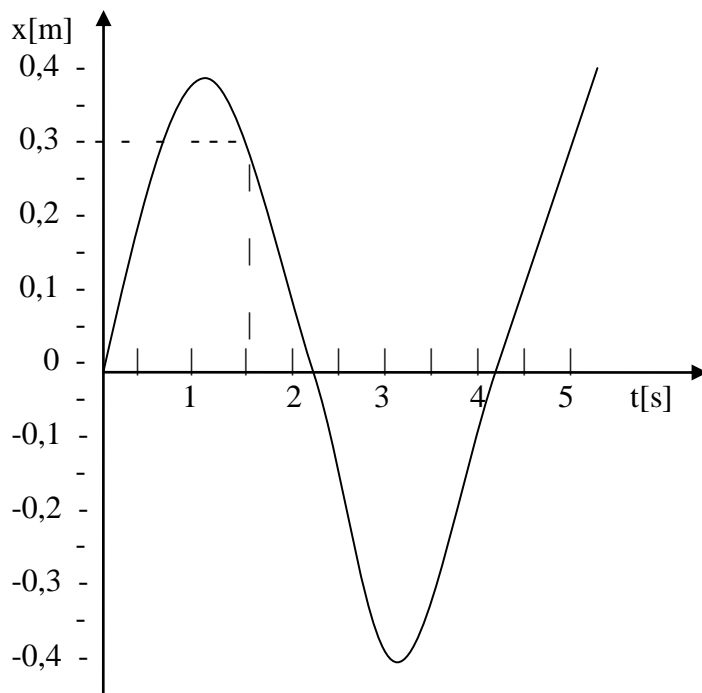
#### Zad4

Wykres przedstawia zależność położenia od czasu pewnego wahadła.

Odczytaj z wykresu:

- Położenie wahadła dla  $t = 1,5$  s
- Amplitudę drgań wahadła
- Okres drgań
- Napisz dla jakich wartości  $t$  występowały maksymalne wychylenia; podaj wszystkie odpowiedzi dla przedstawionego na wykresie przedziału czasu.

Oblicz częstotliwość drgań.



Rozwiązanie:

- Z wykresu odczytasz, że położeniu wahadła w chwili  $t = 1,5$  s odpowiada wartość współrzędnej  $x$  równa w przybliżeniu  $0,3$  m.
- Amplituda  $A = 0,4$  m.
- Z wykresu można odczytać, że czas potrzebny na jedno pełne drganie wynosi  $4$  s, zatem okres drgań  $T = 4$  s.
- Wychylenie maksymalne: dla  $t = 1$  s,  $t = 3$  s,  $t = 5$  s

Częstotliwość oblicza się ze wzoru  $f = \frac{1}{T}$

$$\text{Stąd: } f = \frac{1}{4 \text{ s}} = 0,25 \text{ Hz}$$

Odp: Częstotliwość drgań wynosi  $0,25$  Hz.

### Zad5

Odległość między grzbietami fal na morzu wynosi 5 m. Oblicz prędkość fali, jeżeli uderzają one o brzeg 10 razy na minutę.

Dane:

$$L = 5 \text{ m}$$

$$n = 10 \text{ uderzeń}$$

$$t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}$$

Szukane:

$$v = ?$$

$$v = L \cdot f$$

$$f = n/t$$

Obliczenia:

$$f = 10 : 60 \text{ s} = 1/6 \text{ Hz}$$

$$v = 5 \text{ m} \cdot 1/6 = 0,833 \text{ m/s}$$

Odp: Prędkość fal wynosi 0,8 m./s.

### Zad6

Nadajnik w Zakopanem nadaje Program I Polskiego radia na częstotliwości 92,8 MHz. Oblicz długość tej fali.

Dane:

$$v \text{ światła} = 300\,000\,000 \text{ m/s}$$

v- prędkość fali

f- częstotliwość

Szukane:

$\lambda$ - długość fali

$$\lambda = v : f$$

Rozwiązanie:

$$v = 300\,000\,000 \text{ m/s}$$

$$f = 92,8 \text{ MHz} = 92\,800\,000 \text{ Hz}$$

$$\lambda = 300\,000\,000 \text{ m/s} : 92\,800\,000 \text{ Hz} = 3,233 \text{ m}$$

Odp: Długość tej fali wynosi 3,2 m.

Zad 7

Na wycieczce górskiej Rafał głośno krzyknął "hop hop". Dźwięk wrócił do niego po 0,2 s. Prędkość dźwięku w powietrzu wynosi 340 m, oblicz w jakiej odległości znajdowała się przeszkoda .

Dane:

$$v = 340 \text{ m/s}$$

$$t = 0,2 \text{ s}$$

Szukane:

$$\lambda = ?$$

Obiczenia:

$$\lambda = 340 \text{ m/s} * 0,2 \text{ s}$$

$$\lambda = 68 \text{ m}$$

Wynik dzielimy przez dwa, ponieważ dźwięk się odbił i wrócił.

$$L = 68 \text{ m} : 2 = 34 \text{ m}$$

Odp: Przeszkoda znajdowała się w odległości 34m.