

# ROZWIAZANIE WYGENEROWANE PRZEZ CHAT GPT

2. Ciało o masie  $m = 1,5 \text{ kg}$  porusza się ruchem harmonicznym o okresie  $T = 2 \text{ s}$  i amplitudzie  $A = 4 \text{ cm}$ . Obliczyć:
- prędkość ciała w połowie drogi między położeniem równowagi a maksymalnym wychyleniem,
  - maksymalną wartość siły sprężystości,
  - całkowitą energię mechaniczną ruchu.
  - czas po którym energia potencjalna ciała będzie równa energii kinetycznej przy warunkach początkowych:  $x(t=0) = A$ .

Aby rozwiązać to zadanie, musimy zastosować wzory dla ruchu harmonicznego prostego.

**\*\*Dane:\*\*** - Masa  $m = 1.5 \text{ kg}$  - Okres  $T = 2 \text{ s}$  - Amplituda  $A = 4 \text{ cm} = 0.04 \text{ m}$

**\*\*a)** Prędkość ciała w połowie drogi**\*\***

Równanie dla ruchu harmonicznego to:

$$x(t) = A \cos(\omega t)$$

Prędkość  $v(t)$  jest pochodna położenia:

$$v(t) = -A\omega \sin(\omega t)$$

W połowie drogi  $x = \frac{A}{2}$ , co daje równanie:

$$\frac{A}{2} = A \cos(\omega t)$$

$$\cos(\omega t) = \frac{1}{2}$$

Dla  $\cos(\omega t) = \frac{1}{2}$ , kat  $\omega t = \frac{\pi}{3}$  więc:

$$\sin(\omega t) = \sin\left(\frac{\pi}{3}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Częstość kołowa  $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2} = \pi$

Prędkość:

$$v(t) = -A\omega \sin(\omega t)$$

$$v(t) = -(0.04)\pi \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$$

$$v(t) \approx -0.04 \times 3.1416 \times 0.866 = -0.109 \text{ m/s}$$

**\*\*b)** Maksymalna wartość siły sprężystości**\*\***

$$F_{\max} = kA$$

Stała sprężystości  $k$  można wyznaczyć z relacji:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$k = m\omega^2$$

$$k = 1.5 \times (\pi)^2 = 1.5 \times 9.87 \approx 14.81 \text{ N/m}$$

$$F_{\max} = 14.81 \times 0.04 \approx 0.592 \text{ N}$$

**\*\*c)** Całkowita energia mechaniczna**\*\***

Całkowita energia mechaniczna:

$$E = \frac{1}{2}kA^2$$

$$E = \frac{1}{2} \times 14.81 \times (0.04)^2$$

$$E = \frac{1}{2} \times 14.81 \times 0.0016 \approx 0.0118 \text{ J}$$

\*\*d) Czas, po którym energia potencjalna równa się energii kinetycznej\*\*

Dla energii potencjalnej równej energii kinetycznej:

$$\cos^2(\omega t) = \frac{1}{2}$$

$$\cos(\omega t) = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\omega t = \frac{\pi}{4} \quad \text{lub} \quad \omega t = \frac{3\pi}{4}$$

Czas  $t$ :

$$t = \frac{\pi}{4\omega} = \frac{\pi}{4 \times \pi} = \frac{1}{4}$$
$$t = 0.5 \text{ s}$$

To są rozwiązania poszczególnych zadań.