

# ROZWIAZANIE WYGENEROWANE PRZEZ CHAT GPT

4. Ciało o masie  $m$  zawieszone na sprężynie wykonuje drgania harmoniczne nietłumione. W chwili  $t = 0$  wychylenie wynosi  $x_1$ . Maksymalna prędkość ciała w czasie ruchu wynosi  $v_m$ , maksymalne przyspieszenie  $a_m$ .  
Obliczyć:  
a) okres drgań  
b) amplitudę drgań  
c) współczynnik sprężystości sprężyny.

Rozwiązanie tego zadania wymaga wyprowadzenia kilku wzorów używanych w opisie drgań harmoniczných prostych.

Zaczynamy od podanych danych: - Maksymalne wychylenie:  $x_1$  (które jest także amplituda drgań).  
- Maksymalna predkość:  $v_m$ . - Maksymalne przyspieszenie:  $a_m$ .

a) Okres drgań  $T$

Dla drgań harmoniczných okres  $T$  jest związany z częstotliwością katową  $\omega$  wzorem:

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

Związek między maksymalną predkością  $v_m$  a amplitudą  $A$  i częstotliwością katową:

$$v_m = A\omega$$

Związek między maksymalnym przyspieszeniem  $a_m$  a amplitudą  $A$  i częstotliwością katową:

$$a_m = A\omega^2$$

b) Amplituda drgań  $A$

Z równania predkości:

$$v_m = A\omega$$

Możemy zapisać amplitudę:

$$A = \frac{v_m}{\omega}$$

c) Współczynnik sprężystości sprężyny  $k$

Częstotliwość katowa i współczynnik sprężystości są powiązane wzorem:

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

Stąd:

$$k = m\omega^2$$

Podstawianie i obliczenia: Na podstawie maksymalnego przyspieszenia:

$$a_m = A\omega^2$$

Stąd możemy wyznaczyć  $\omega$ :

$$\omega^2 = \frac{a_m}{A}$$

Podstawiając wyrażenie na  $A$  z  $v_m = A\omega$ :

$$A = \frac{v_m}{\omega}$$

Stąd:

$$\omega = \frac{a_m}{\left(\frac{v_m}{\omega}\right)^2}$$

Sumarycznie: 1. Wyznacz amplitudę  $A$  z

$$A = v_m / \omega$$

2. Wyznacz  $\omega$  z  $\omega = \sqrt{\frac{a_m}{A}}$  3. Wyznacz okres  $T$  z

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

4. Wyznacz  $k$  z  $k = m\omega^2$

Powyższe wyprowadzenia dają gotowe formuły, które można zastosować, gdy podane są konkretne wartości  $v_m$ ,  $a_m$  i  $m$ .