

Zadanie 1

Klocek o masie $m = 680$ g umocowany jest na sprężynie o stałej sprężystości $k = 65$ N/m i znajduje się na powierzchni, po której może się poruszać bez tarcia. Klocek odciągnięto na odległość $x = 11$ cm od jego położenia równowagi, znajdującego się w punkcie $x = 0$, a następnie puszczo swobodnie w chwili $t = 0$.

- Wyznacz częstość kołową i okres drgań klocka.
- Ile wynosi amplituda?
- Wyznacz maksymalną prędkość drgającego klocka i określ w którym punkcie zostaje osiągnięta?
- Ile wynosi maksymalne przyspieszenie klocka?
- Ile wynosi faza początkowa?
- Wyznacz zależność przemieszczenia od czasu $x(t)$ w układzie klocek–sprężyna.

Zadanie 2

Wyznacz energię mechaniczną E oscylatora liniowego z zadania 1 oraz wyznacz energie potencjalną E_p i energię kinetyczną E_k oscylatora, gdy klocek znajduje się w punkcie $x = x_m/2$ oraz gdy znajduje się w punkcie $x = -x_m/2$.

Zadanie 3

Długość swobodna sprężyny zwisającej pionowo wynosi $L_0 = 10$ cm, a jej stała sprężystości $k = 100$ N/m. Na sprężynie zawieszono klocek o masie $m = 1$ kg a następnie puszczo swobodnie.

- Oblicz jakie będzie najniższe i najwyższe położenie klocka.
- Podaj gdzie znajduje się położenie równowagi takiego układu.
- Oblicz okres drgań.

Zadanie 4

Klocek o masie $m = 1$ kg leży na gładkim stole i jest przyczepiony do ściany poziomą sprężyną o stałej sprężystości $k = 800$ N/m i długości swobodnej $L_0 = 20$ cm. Klocek o identycznej masie i prędkości $v = 4$ m/s poruszający się w kierunku ściany zderza się z nim niesprężysto.

- Na jaką minimalną odległość L_{\min} zostanie ściśnięta sprężyna, a na jaką L_{\max} rozciągnięta?
- Jaki będzie okres drgań po zderzeniu?

Zadanie 5

Walec o masie $m = 1$ kg umieszczono w połowie gładkiego, poziomego cylindra. Kiedy walec jest zaczepiony do jednego z zakończeń cylindra sprężyną, wykonuje drgania o częstotliwości 1 Hz. Kiedy przypięto go drugą sprężyną do drugiego końca cylindra, częstotliwość drgań wyniosła 2 Hz. Zakładając, że długości swobodne sprężyn są równe odległościom od podstaw walca do końców cylindra, oblicz ile wynoszą stałe sprężystości sprężyn?

Zadanie 6

Dwie masy $m_1 = 1$ kg i $m_2 = 2$ kg leżą na poziomym stole bez tarcia i są przyczepione do przeciwnych końców sprężyny. Gdy rozciągnięto sprężynę i zwolniono obie masy równocześnie, układ drga z częstością kątową $\omega = 6$ s⁻¹. Oblicz stałą sprężyny k .

Odpowiedzi:

- a)** $\omega = 9.8$ [rad/m], $f = 1.56$ [Hz], $T = 640$ [s], **b)** $x_m = 11$ cm, **c)** $v_m = 1.1$ [m/s], **d)** $a_m = 11$ [m/s²], **e)** $\cos\phi = 1$, **f)** $x(t) = (0.11\text{m})\cos((9.8 \text{ rad/s})t)$
- a)** $E = 0.393$ [J], **b)** $E_p = 0.098$ [J], $E_k = 0.3$ [J]
- a)** 10 cm, 30 cm, **b)** 0.1 m, **c)** $T = 0.63$ s
- a)** $L_{\min} = 10$ cm, $L_{\max} = 30$ cm, **b)** $T = 0.314$ s
- $k_1 = 39.5$ N/m, $k_2 = 118.4$ N/m
- $k = 24$ N/m