

Lista 14 – Oscilações

Questão 1

- a) $T = 0,65 \text{ s}$ (Obtido do gráfico) ; $k = 18,7 \text{ N/m}$
- b) $x = 0,10 \cos(9,7.t + 1,05)$, t em s e x em m
- c) $v = 0,97 \text{ m/s}$

Questão 2

- a) $T = 0,63 \text{ s}$ e $f = 1,6 \text{ Hz}$
- b) $a_m = 20 \text{ m/s}^2$
- c) $v = 1,7 \text{ m/s}$
- d) $E_c = 50.(0,040 - x^2)$, x em m e E_c em J

Questão 3

- a) $A = 0,0406 \text{ m}$
- b) $v_m = 1,21 \text{ m/s}$

$T = 0,211 \text{ s}$

Questão 4

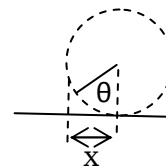
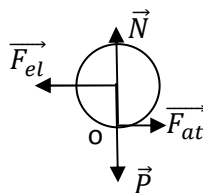
$\tau = 24,8 \text{ s}$

Questão 5 (questão a ser corrigida)

$m = 4,0 \text{ kg}$

$k = 2,7 \times 10^2 \text{ N/m}$

$A = 0,20 \text{ m}$



- a) x é o afastamento do centro do cilindro em relação à posição de equilíbrio do sistema cilindro + mola. Como o cilindro rola sem deslizar, $x = r.\theta$ (θ em rad) e podemos calcular o torque resultante em relação ao eixo instantâneo de rotação (ponto de contato do cilindro com a superfície horizontal-ponto o). Em relação a este eixo apenas a força elástica gera torque, então:

$$\vec{\tau}_0 = I_0 \cdot \vec{\alpha} \rightarrow -F_{el} \cdot r = [I_{CM} + m \cdot r^2] \cdot \alpha \rightarrow -kr^2 \theta = \left[\frac{mr^2}{2} + mr^2 \right] \frac{d^2 \theta}{dt^2} \rightarrow \frac{d^2 \theta}{dt^2} + \frac{2k}{3M} \theta = 0$$

O coeficiente do termo de derivada de ordem zero é ω^2 , então: $\omega = \sqrt{\frac{2k}{3m}} = \frac{2\pi}{T} \rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{3m}{2k}}$ 5,0 pontos

- b) Na posição de afastamento máximo da posição de equilíbrio, energia mecânica total do sistema é:

$$E_m = \frac{kA^2}{2}$$

O sistema é conservativo, então quando o cilindro passar posição pela posição de equilíbrio, teremos:

$$E_m = E_{ct} + E_{cr} \rightarrow \frac{kA^2}{2} = \frac{mv_{CM}^2}{2} + \frac{I_{CM}\omega^2}{2} \rightarrow kA^2 = mv_{CM}^2 + \frac{mr^2}{2} \left(\frac{v_{CM}}{r} \right)^2 \rightarrow \frac{mv_{CM}^2}{2} = 3,6 \text{ J}$$
 3,0 pontos

$$5,4 = 3,6 + E_{cr} \rightarrow E_{cr} = 1,8 \text{ J}$$

2,0 pontos