

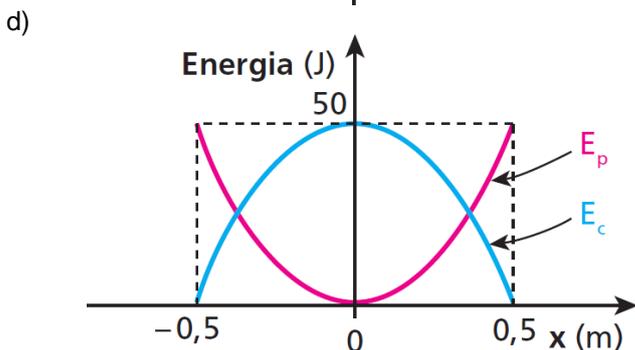
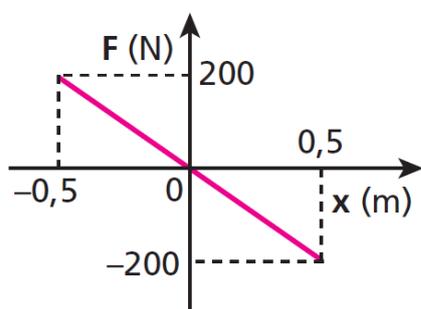
# Semana 24 – Dinâmica do MHS: Resolução

Prof. Vogt

1.  
a)  
 $T = 2\pi \sqrt{m/K}$   
 $T = 2\pi \sqrt{4 / 400}$   
 $T = 0,2\pi \text{ s}$

b)  
 $E_{\text{mecânica}} = K \cdot A^2 / 2$   
 $E_{\text{mecânica}} = 400 \cdot 0,5^2 / 2$   
 $E_{\text{mecânica}} = 50 \text{ J}$

c)  
 $F = -K \cdot x$   
 $F = -400 \cdot x$



2.  
 $T = 2\pi \sqrt{L/g}$   
 $T = 2 \cdot 3 \cdot \sqrt{1,6 / 10}$   
 $T = 2,4 \text{ s}$

3.  
a)  
 $30 \cdot T = 60$   
 $T = 2 \text{ s}$

$f = 1 / T$   
 $f = 1 / 2$   
 $f = 0,5 \text{ Hz}$

b)  
 $T = 2\pi \sqrt{L/g}$   
 $0,5 = 2\pi \sqrt{L/10}$   
 $L = 10 \cdot 0,5^2 / 4\pi^2$   
 $L \approx 1 \text{ m}$

Não porque o comprimento do pêndulo precisa ser aproximadamente 1 m para seu período ser igual a 2 s.

4. C  
 $T = 2\pi \sqrt{m/k}$   
 $T = 2\pi \sqrt{0,25 / 100}$   
 $T = 2\pi \cdot 0,5 / 10$   
 $T \approx 0,31 \text{ s}$

segundos	oscilações
0,31	1
1,0	n

$n \approx 3,2$ . Portanto 3 vezes

5.  
I – Verdadeira (A = 20 cm).

II – Verdadeira.  
 $T = 1/f$   
 $T = 1/5$   
 $T = 0,2 \text{ s}$

III – Verdadeira

IV – Verdadeira  
Na posição de equilíbrio:  
 $F_{\text{elástica}} = P$   
 $F_{\text{elástica}} = 40 \text{ N}$

V – Verdadeira  
A mola é esticada de um valor  $x_1$  quando se suspende o bloco de 4 kg (figura 1):  
 $P = F_{\text{el}1}$   
 $P = k \cdot x_1$  equação (1)

Quando o bloco é puxado para baixo da posição de equilíbrio, a mola é distendida mais  $x_2 = 20 \text{ cm}$  (figura 2). Assim, a deformação total da mola na figura 2 é  $x = x_1 + x_2$ :

$F_R = F_{\text{el}2} - P$   
 $F_R = k \cdot (x_1 + x_2) - P$

mas da equação (1) temos  $P = k \cdot x_1$   
 $F_R = k \cdot x_1 + k \cdot x_2 - k \cdot x_1$   
 $F_R = k \cdot x_2$

Sendo  $k = m \omega^2$  e  $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$ , temos:  
 $F_R = m \omega^2 \cdot x_2$   
 $F_R = m (2 \cdot \pi \cdot f)^2 \cdot x_2$   
 $F_R = 4 \cdot (2 \cdot \pi \cdot 5)^2 \cdot 0,2$   
 $F_R = 800 \text{ N}$

6.  
a) A = 0,1 m

b)  
 $T = 2\pi \sqrt{m/k_{\text{eq}}}$   
 $0,4 = 2\pi \sqrt{0,2 / k_{\text{eq}}}$   
 $k_{\text{eq}} = 5 \cdot \pi^2 \text{ N/m} \approx 50 \text{ N/m}$

c)  
 $F = k_{\text{eq}} \cdot x$   
 $m \cdot g = k_{\text{eq}} \cdot x$

$$0,2 \cdot 10 = 50 \cdot x$$

$$x = 0,04 \text{ m}$$

7.

a)

$$\omega = 2\pi / T$$

$$\omega = 2\pi / 3 \text{ rad/s}$$

$$v_{\text{máx}} = \omega \cdot A$$

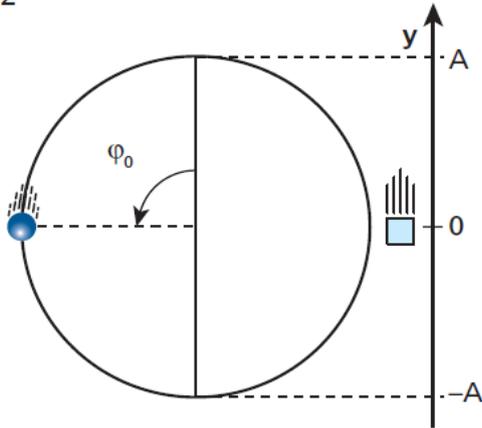
$$1 = (2\pi / 3) \cdot A$$

$$A = 3 / 2 \pi \text{ m}$$

Em  $t = 0$ , temos  $y = 0$  e  $v < 0$  (bloco descendo)

Então:  $\varphi_0 = \pi / 2 \text{ rad}$

$$\varphi_0 = \frac{\pi}{2} \text{ rad}$$



$$y = A \cos(\omega t + \varphi_0)$$

$$y = (3 / 2 \pi) \cdot \cos[(2\pi / 3) \cdot t + 0]$$

$$y = (3 / 2 \pi) \cdot \cos[2 \cdot \pi \cdot t / 3 + \pi / 2]$$

b) A "área" corresponde ao deslocamento escalar  $\Delta y$  desde um ponto de inversão, do sentido do movimento ( $v = 0$ ) até um ponto em que a velocidade escalar é máxima, ou seja, à amplitude  $A$ :

Área = Amplitude

$$\text{Área} = 3 / 2 \pi$$

$$\text{Área} = 3 / 2 \cdot 3$$

$$\text{Área} = 0,5 \text{ m}$$

8.

Quando o pêndulo não está encostado no prego, seu comprimento é:  $L = 40,0 \text{ cm}$  (período  $T$ ).

Quando o fio encosta no prego, passamos a ter um pêndulo de comprimento  $L' = 10,0 \text{ cm}$  (período  $T'$ ).

Como  $L' = L/4$  temos que  $T' = T/2$

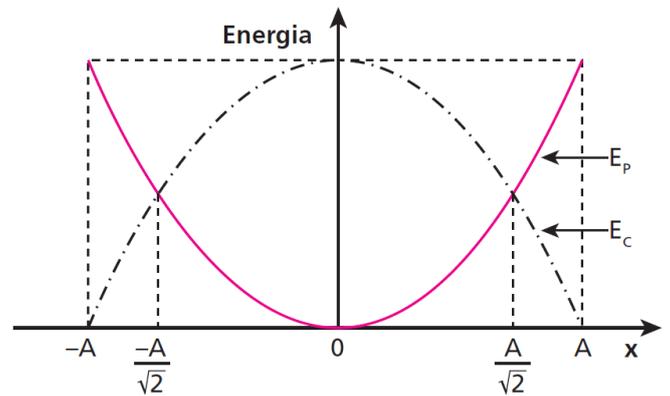
O período de oscilação do sistema é:

$$T_{\text{total}} = T / 2 + T' / 2$$

$$T_{\text{total}} = T / 2 + (T/2) / 2$$

$$T_{\text{total}} = 3T / 4$$

9.



$$E_m = E_p + E_c$$

$$\frac{KA^2}{2} = \frac{Kx^2}{2} + \frac{Kx^2}{2}, \text{ pois } E_p = E_c$$

$$2x^2 = A^2 \Rightarrow x = \pm \frac{A}{\sqrt{2}}$$

10.

$$L = L_0 [1 + \alpha \cdot \Delta T]$$

$$L = L_0 [1 + \alpha \cdot 20]$$

$$T = 2\pi \sqrt{L / g}$$

$$T = 2\pi \sqrt{[L_0 (1 + \alpha \cdot 20) / g]}$$

$$T = (1 + \alpha \cdot 20)^{1/2} \cdot 2\pi \sqrt{L_0 / g}$$

$$T = (1 + \alpha \cdot 20)^{1/2} \cdot T_0$$

11.

$$v_{\text{máx}} = \omega \cdot A$$

$$2 = \omega \cdot 0,1$$

$$\omega = 20 \text{ rad/s}$$

$$k = m \cdot \omega^2$$

$$k = 1 \cdot (20)^2$$

$$k = 400 \text{ N/m}$$

Não há alternativa correta.

12. E