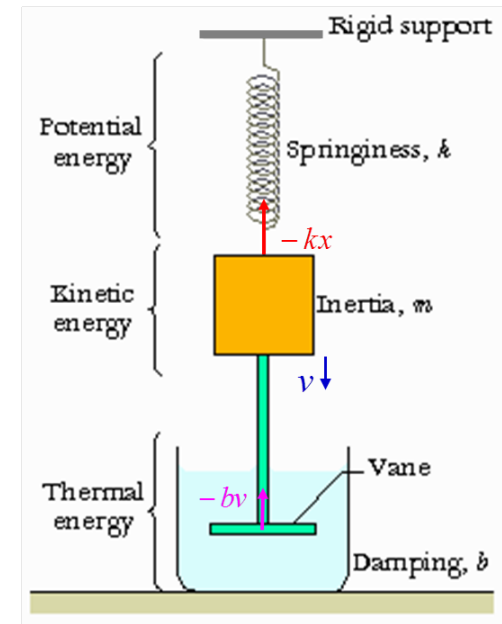


# Aula Exploratória - 6

## Oscilações



Física Geral II - F 228

2º semestre, 2019

**Ex. 1** – Um bloco de 0,1 kg oscila em linha reta em uma superfície horizontal sem atrito. Inicialmente, o bloco encontra-se na posição de equilíbrio. Seu deslocamento com relação à origem é dado pela expressão:

$$x(t) = (10\text{cm}) \cos[(10 \text{ rad/s}) t + \varphi] .$$

Sobre o deslocamento deste bloco, pede-se:

- a) A constante de fase;  $\varphi = \pi/2$
- b) A frequência de oscilação;  $f \approx 1,6 \text{ Hz}$
- c) A velocidade máxima adquirida pelo bloco;  $v_{\max} = 1 \text{ m/s}$
- d) O valor de x no valor máximo de velocidade;  $x = 0$
- e) O módulo da aceleração máxima deste bloco;  $a_{\max} = 10 \text{ m/s}^2$
- f) O valor de x no valor máximo de aceleração;  $x = \pm x_{\max} = \pm 0,1 \text{ m}$
- g) A força aplicada no bloco.  $F(t) = -\cos(10t + \pi / 2)$

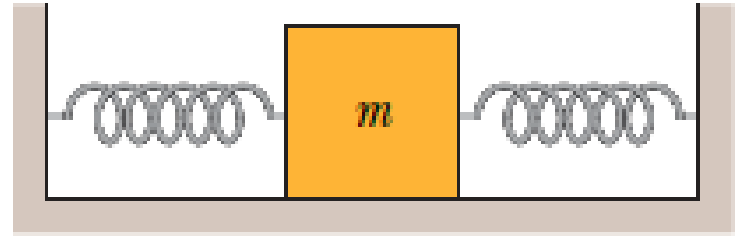
**Ex. 2** – Duas partículas executam movimentos harmônicos simples de mesma amplitude e frequência ao longo de retas paralelas próximas. Elas passam, uma pela outra, movendo-se em sentidos opostos, toda vez que seu deslocamento é metade da amplitude. Qual é a diferença de fase entre elas?

$$\phi = \phi_2 - \phi_1 = \frac{2\pi}{3}$$

**Ex. 3** - Na figura, duas molas estão presas a um bloco que pode oscilar em um piso sem atrito. Se a mola da esquerda é removida, o bloco oscila com frequência  $f_d$ . Se a mola da direita é removida, o bloco oscila com frequência  $f_e$ .

Com que frequência o bloco oscila se as duas molas estão presentes?

$$f = \sqrt{f_d^2 + f_e^2}$$

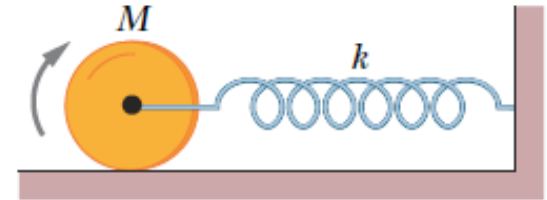


**Ex.4** -Na figura abaixo, um cilindro maciço preso a uma mola horizontal ( $k = 3,00$  N/m) rola sem deslizar em uma superfície horizontal. Se o sistema é liberado a partir do repouso quando a mola está distendida de  $0,250$  m, determine **(a)** a energia cinética de translação e **(b)** a energia cinética de rotação do cilindro ao passar pela posição de equilíbrio. **(c)** Mostre que, nessas condições, o centro de massa do cilindro executa um movimento harmônico simples de período  $T = 2\pi \sqrt{\frac{3M}{2k}}$ .

$$\text{a)} \quad E_{trans} = \frac{kx_m^2}{3} = 6,25 \times 10^{-2} \text{ J}$$

$$\text{b)} \quad E_{rot}(0) = \frac{kx_m^2}{6} = 3,125 \times 10^{-2} \text{ J}$$

$$\text{c)} \quad a_{CM}(t) = -\left(\frac{2k}{3M}\right)x(t) = -\omega^2 x(t) \rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{3M}{2k}}$$



**Ex. 5 (Extra/Desafio)** - Um pêndulo de massa  $m$ , com comprimento de 1 m, é liberado de um ângulo inicial de  $15^\circ$ . Após 1000 s o pêndulo encontra-se novamente em um máximo e sua amplitude angular foi reduzida, pelo atrito, para  $5,5^\circ$ . Qual o valor de  $b/(2m)$ , onde  $b$  é a constante de amortecimento?

$$\frac{b}{2m} \approx 10^{-3} \text{ s}^{-1}$$