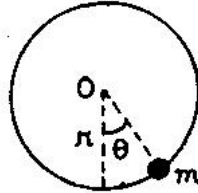


**Física 1 - FEP0111**  
Lista 12 (noturno): 10/11/03

**Parte 1 (em classe)**

1. Uma conta de massa  $m$  enfiada num aro vertical fixo de raio  $r$ , no qual desliza sem atrito, desloca-se em torno do ponto mais baixo, de tal forma que o ângulo  $\theta$  (fig.) permanece pequeno. Mostre que o movimento é harmônico simples e calcule o período.



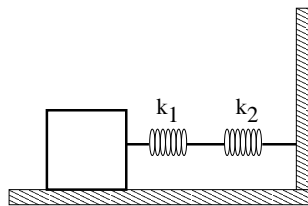
2. Quando o deslocamento de uma partícula em MHS for igual a metade de sua amplitude, que fração de sua energia é cinética e que fração é potencial? Para que valor do deslocamento metade da energia será cinética e metade potencial?
3. Ligam-se duas molas e no extremo de uma delas coloca-se um corpo de massa  $m$  conforme a figura abaixo. Não há atrito e as molas, separadas, têm constantes elásticas  $k_1$  e  $k_2$ .

- (a) Supondo que o corpo e as molas sejam conectados conforme a figura (a), mostre que a frequência de oscilação do sistema é

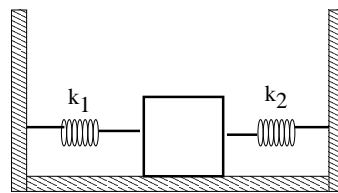
$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k_1 k_2}{(k_1 + k_2)m}}$$

- (b) Supondo agora que o corpo e as molas sejam conectados conforme a figura (b), mostre que a nova frequência de oscilação é

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k_1 + k_2}{m}}$$



(a)



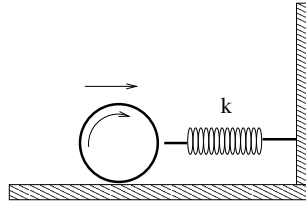
(b)

## Parte 2 (para casa)

1. Imagine um cilindro ligado a uma mola horizontal de massa nula. O cilindro pode rolar sem escorregar sobre a superfície. A constante elástica da mola é  $k = 3,0 \text{ N/m}$ . Desloca-se o sistema até a posição em que a mola se distende de  $0,25 \text{ m}$ , soltando-o em seguida.

- (a) Calcule as energias cinéticas de translação e de rotação do cilindro quando ele passa pela posição de equilíbrio.
- (b) Mostre que, nessas condições, o centro de massas do cilindro executa um movimento harmônico simples cujo período é

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{3M}{2k}}.$$



2. Em um osciloscópio os elétrons são defletidos por dois campos elétricos perpendiculares entre si, de tal modo que, a qualquer instante, o deslocamento é dado por  $x = A \cos(\omega t)$  e  $y = A \cos(\omega t + \alpha)$ . Descreva a trajetória dos elétrons e determine a sua equação quando (a)  $\alpha = 0^\circ$ ; (b)  $\alpha = 30^\circ$  e (c)  $\alpha = 90^\circ$ .
3. O pêndulo da fig. abaixo, formado por uma barra de massa desprezível e comprimento  $\ell$  com uma massa  $m$  suspensa, está ligada em seu ponto médio a uma mola horizontal de massa desprezível e constante elástica  $k$ , com a outra extremidade fixa e relaxada quando o pêndulo está em equilíbrio na vertical. Calcule a frequência angular  $\omega$  de pequenas oscilações no plano vertical.

