

Capítulo 15 – Oscilações

••15 Um oscilador é formado por um bloco preso a uma mola ($k = 400 \text{ N/m}$). Em um certo instante t a posição (medida a partir da posição de equilíbrio do sistema), a velocidade e a aceleração do bloco são $x = 0,100 \text{ m}$, $v = -13,6 \text{ m/s}$ e $a = -123 \text{ m/s}^2$. Calcule (a) a frequência de oscilação, (b) a massa do bloco e (c) a amplitude do movimento.

••22 Um oscilador harmônico simples é formado por um bloco de massa $2,00 \text{ kg}$ preso a uma mola de constante elástica 100 N/m . Em $t = 1,00 \text{ s}$ a posição e a velocidade do bloco são $x = 0,129 \text{ m}$ e $v = 3,415 \text{ m/s}$. (a) Qual é a amplitude das oscilações? Quais eram (b) a posição e (c) a velocidade do bloco em $t = 0 \text{ s}$?

•••24 Na Fig. 15-34 dois blocos ($m = 1,8 \text{ kg}$ e $M = 10 \text{ kg}$) e uma mola ($k = 200 \text{ N/m}$) estão dispostos em uma superfície horizontal sem atrito. O coeficiente de atrito estático entre os dois blocos é $0,40$. Que amplitude do movimento harmônico simples do sistema blocos-mola faz com que o bloco menor fique na iminência de deslizar sobre o bloco maior?

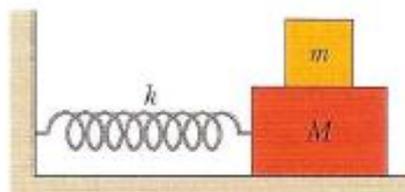


FIG. 15-34 Problema 24.

••35 Um bloco de massa $M = 5,4 \text{ kg}$, em repouso sobre uma mesa horizontal sem atrito, está ligado a um suporte rígido através de uma mola de constante elástica $k = 6000 \text{ N/m}$. Uma bala de massa $m = 9,5 \text{ g}$ e velocidade \vec{v} de módulo 630 m/s atinge o bloco e fica alojada nele (Fig. 15-39). Supondo que a compressão da mola é desprezível até a bala se alojar no bloco, determine (a) a velocidade do bloco imediatamente após a colisão e (b) a amplitude do movimento harmônico simples resultante.

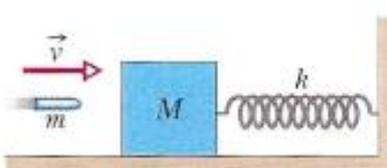


FIG. 15-39 Problema 35.

•38 Uma esfera maciça com uma massa de 95 kg e 15 cm de raio está suspensa por um fio vertical. Um torque de $0,20 \text{ N} \cdot \text{m}$ é necessário para fazer a esfera girar $0,85 \text{ rad}$ e manter essa orientação. Qual é o período das oscilações que ocorrem quando a esfera é liberada?

•40 Suponha que um pêndulo simples é formado por um pequeno peso de 60,0 g pendurado na extremidade de uma corda de massa desprezível. Se o ângulo θ entre a corda e a vertical é dado por

$$\theta = (0,0800 \text{ rad}) \cos[(4,43 \text{ rad/s})t + \phi],$$

quais são (a) o comprimento da corda e (b) a energia cinética máxima do peso?

•43 Na Fig. 15-41 o pêndulo é formado por um disco uniforme de raio $r = 10,0 \text{ cm}$ e 500 g de massa preso a uma barra uniforme de comprimento $L = 500 \text{ mm}$ e 270 g de massa. (a) Calcule o momento de inércia em relação ao ponto de suspensão. (b) Qual é a distância entre o ponto de suspensão e o centro de massa do pêndulo? (c) Calcule o período de oscilação.

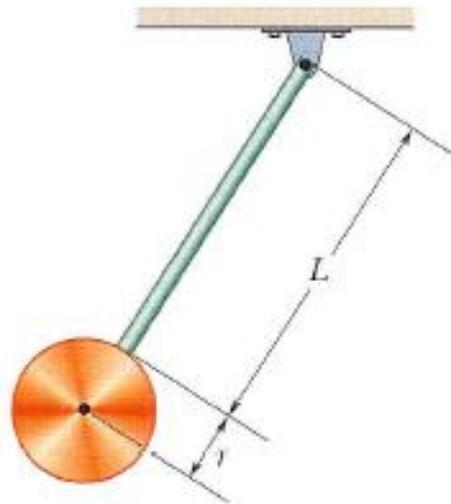


FIG. 15-41 Problema 43.