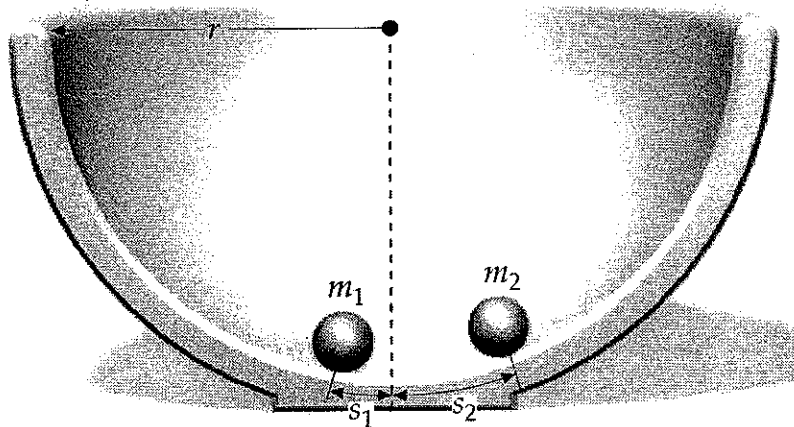


Lista 10

1. Um oscilador tem um fator Q de 200. Qual a perda percentual de sua energia durante um período?
2. Um corpo de 2 kg, preso a uma mola de rigidez $k = 400$ N/m, oscila com uma amplitude inicial de 3 cm. Determine (a) o período e (b) a energia total inicial. (c) Se a energia decresce 1% por período, determine a constante de amortecimento b e o fator Q .
3. Agora considere uma bola uniforme muito pequena de massa m e raio R rolando sem escorregar próximo à base da bacia esférica da Figura 14-36. (a) Escreva uma expressão para a energia total da bola em função de sua velocidade e da distância (presumida pequena) desde o centro da bacia esférica. (b) Comparando essa expressão com aquela da energia total de uma bola de massa m deslizando sem atrito dentro de um lado da bacia esférica, determine a frequência de oscilação da bola em torno do centro da bacia.



4. Se um fio for torcido, existirá um torque de restauração $\tau = -\kappa\theta$, onde κ é a constante de torção da mola e θ é o ângulo total de torção. Uma balança de torção consiste em um corpo com momento de inércia I ligado à extremidade do fio. Se o corpo for torcido, mostre que uma pequena frequência de oscilação torcional é dada por $\omega = \sqrt{\kappa/I}$.

5. A Figura 14-35 mostra um sistema massa-mola vibrando sobre uma superfície sem atrito e um segundo sistema, com massa igual ao primeiro, que está em movimento através de sua massa vibrante com velocidade v . O movimento da massa vibrante é dado por $x(t) = (0,1 \text{ m}) \cos(40 \text{ s}^{-1} t)$, onde x é o deslocamento da massa a partir de sua posição de equilíbrio indo para a direita. (a) Qual deve ser a velocidade v da segunda massa para que o sistema massa-mola fique em repouso após a colisão elástica? (b) Qual será a velocidade da segunda massa após o choque elástico?

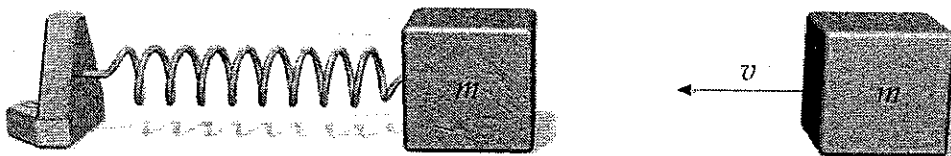


FIGURA 14-35

6. Uma balança de torção simples (ver Problema 5) usada em diversos experimentos físicos é mostrada na Figura 14-37. Existe um braço de ligação de massa desprezível na extremidade do fio e em cujas extremidades estão fixadas duas partículas com massas idênticas. Considerando que cada partícula tem 50 g de massa, que o comprimento do braço de ligação é de 5,0 cm, e que o período de oscilação da balança é de 80 s, qual é a constante de torção κ do fio?

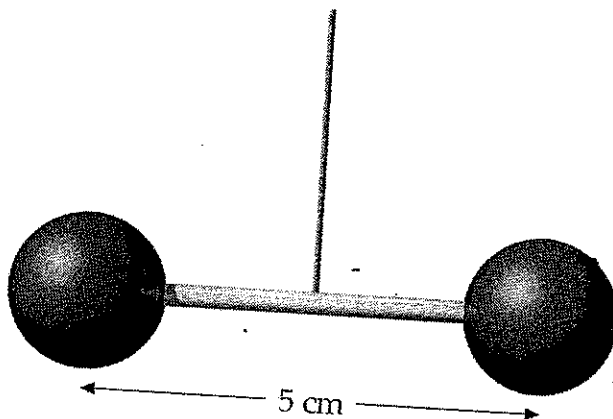
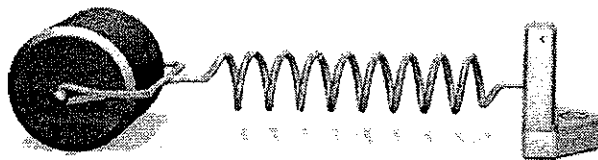


FIGURA 14-37

7. Um objeto de massa m_1 , deslizando sobre uma superfície horizontal sem atrito, está preso a uma mola de constante k e oscila com uma amplitude A . Quando a mola está em sua maior extensão e a massa está instantaneamente em repouso, um segundo objeto de massa m_2 é colocado em seu topo. (a) Qual é o menor valor do coeficiente de atrito estático μ_e para que esse objeto não deslize sobre o primeiro? (b) Explique como a energia total E , a amplitude A , a frequência angular ω e o período T do sistema são alterados pela colocação de m_2 sobre m_1 , assumindo que o atrito é grande o bastante

8. Um rolo cilíndrico maciço com massa de 6,0 kg e diâmetro de 0,06 m rola sem deslizar em uma superfície horizontal (Figura 14-42). O eixo do rolo é preso a uma mola de constante $k = 4000$ N/m, como mostra a figura. (a) Determine a frequência de oscilação desse sistema para deslocamentos pequenos a partir da posição de equilíbrio. (b) Qual é o valor mínimo do coeficiente de atrito estático para que o rolo não deslize quando a energia de vibração for de 5,0 J?

FIGURA 14-42



9. Se dois blocos de massas m_1 e m_2 são presos através de suas extremidades a uma mola de constante k , e o conjunto entra então em oscilação, mostre que a frequência de oscilação é $\omega = (k/\mu)^{1/2}$, onde $\mu = m_1 m_2 / (m_1 + m_2)$ é a massa reduzida do sistema.