

Lista 2 - Física 2

1) Qual é a aceleração máxima de uma plataforma que oscila com uma amplitude de 2,20 cm e uma frequência de 6,60 Hz?

R: $37,8 \text{ m/s}^2$

2) Em um barbeador elétrico a lâmina se move para a frente e para trás, ao longo de uma distância de 2,0 mm, em um movimento harmônico simples com uma frequência de 120 Hz. Determine (a) a amplitude, (b) a velocidade máxima da lâmina e (c) o módulo da aceleração máxima da lâmina.

R: (a) 1,0 mm; (b) 0,75 m/s; (c) $5,7 \times 10^2 \text{ m/s}^2$

3) Um objeto que executa um movimento harmônico simples leva 0,25 s para se deslocar de um ponto de velocidade nula para o ponto seguinte do mesmo tipo. A distância entre esses pontos é 36 cm. Calcule (a) o período, (b) a frequência e (c) a amplitude do movimento.

R: (a) 0,50 s; (b) 2,0 Hz; (c) 18 cm

4) Um oscilador é formado por um bloco com uma massa de 0,500 kg ligado a uma mola. Quando é posto em oscilação com uma amplitude de 35,0 cm o oscilador repete o movimento a cada 0,500 s. Determine (a) o período, (b) a frequência, (c) a frequência angular, (d) a constante elástica, (e) a velocidade máxima e (f) o módulo da força máxima que a mola exerce sobre o bloco.

R: (a) 0,500 s; (b) 2,00 Hz; (c) 12,6 rad/s; (d) 79,0 N/m; (e) 4,40 m/s; (f) 27,6 N

5) A função $x = (6,0 \text{ m}) \cos[(3\pi \text{ rad/s})t + \pi/3 \text{ rad}]$ descreve o movimento harmônico simples de um corpo. Em $t = 2,0 \text{ s}$, quais são (a) o deslocamento, (b) a velocidade, (c) a aceleração e (d) a fase do movimento? Quais são também (e) a frequência e (f) o período do movimento?

R: (a) 3,0 m; (b) -49 m/s ; (c) $-2,7 \times 10^2 \text{ m/s}^2$; (d) 20 rad; (e) 1,5 Hz; (f) 0,67 s

6) Na Fig. 15-31 duas molas iguais, de constante elástica 7580 N/m, estão ligadas a um bloco de massa 0,245 kg. Qual é a frequência de oscilação no piso sem atrito?

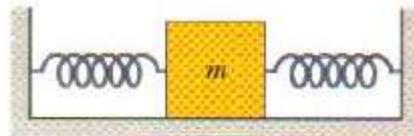


FIG. 15-31
Problemas 13 e 23.

R: 39,6 Hz

7) 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.

R: (a) 5,58 Hz; (b) 0,325 kg; (c) 0,400 m

8) Um bloco está em uma superfície horizontal (uma mesa oscilante) que se move horizontalmente para a frente e para trás em um movimento harmônico simples com uma frequência de 2,0 Hz. O coeficiente de atrito estático entre o bloco e a superfície é 0,50. Qual o maior valor possível da amplitude do MHS para que o bloco não deslize pela superfície?

R: 3,1 cm

9) Duas partículas oscilam em movimento harmônico simples ao longo de um segmento retilíneo comum de comprimento A . As duas partículas têm um período de 1,5 s, mas existe uma diferença de fase de $\pi/6$ rad entre seus movimentos. (a) Qual é a distância entre as partículas (em termos de A) 0,50 s após a partícula atrasada passar por uma das extremidades da trajetória? (b) Nesse instante, as partículas estão se movendo no mesmo sentido, em sentidos opostos, se aproximando uma da outra, ou em sentidos opostos, se afastando uma da outra?

R: (a) 0,18/1; (b) no mesmo sentido

10) Quando o deslocamento em um MHS é de metade da amplitude x_m , que fração da energia total é (a) energia cinética e (b) energia potencial? (c) Para que deslocamento, como fração da amplitude, a energia do sistema é metade energia cinética e metade energia potencial?

R: (a) 0,75; (b) 0,25; (c) $2^{-0,5}x_m$

11) Um objeto de 5,00 kg que repousa em uma superfície horizontal sem atrito está preso a uma mola com $k = 1000$ N/m. O objeto é deslocado horizontalmente 50,0 cm a partir da posição de equilíbrio e recebe uma velocidade inicial de 10,0 m/s na direção da posição de equilíbrio. Quais são (a) a frequência do movimento, (b) a energia potencial inicial do sistema bloco-mola, (c) a energia cinética inicial e (d) a amplitude do movimento?

R: (a) 2,25 Hz; (b) 125 J; (c) 250 J; (d) 86,6 cm

12) O balanço de um relógio antigo oscila com uma amplitude angular de π rad e um período de 0,500 s. Determine (a) a velocidade angular máxima do balanço, (b) a velocidade angular no momento em que o deslocamento é $\pi/2$ rad e (c) o módulo da aceleração angular no momento em que o deslocamento é $\pi/4$ rad.

R: (a) 39,5 rad/s; (b) 34,2 rad/s; (c) 124 rad/s²

13)

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?

R: (a) $L = 0,499 \text{ m}$. (b) $9,40 \times 10^{-4} \text{ J}$.

14)

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.

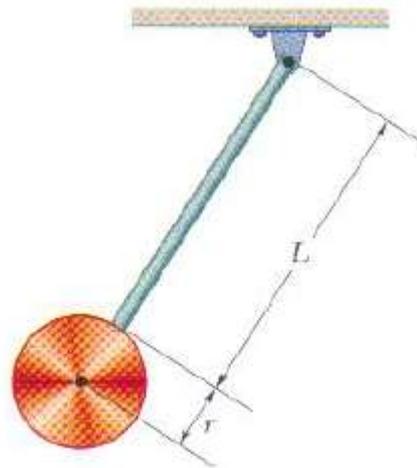


FIG. 15-41 Problema 43.

R: (a) $0,205 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$; (b) $47,7 \text{ cm}$; (c) $1,50 \text{ s}$

15)

Na Fig. 15-42 um pêndulo físico é formado por um disco uniforme (de raio $R = 2,35 \text{ cm}$) sustentado em um plano vertical por um pino situado a uma distância $d = 1,75 \text{ cm}$ do centro do disco. O disco é deslocado de um pequeno ângulo e liberado. Qual é o período do movimento harmônico simples resultante?

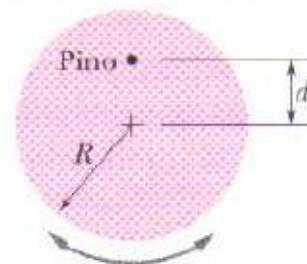


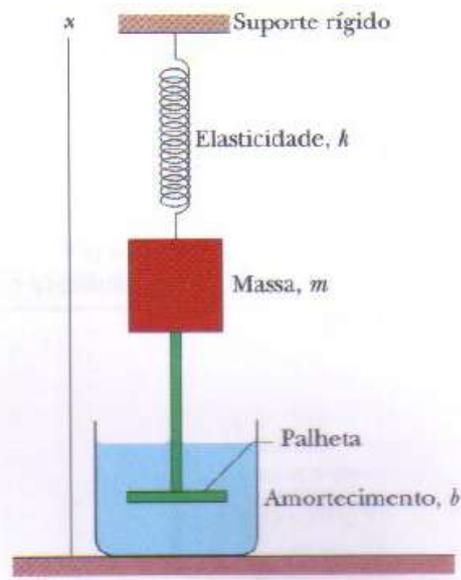
FIG. 15-42

R: $0,366 \text{ s}$

16)

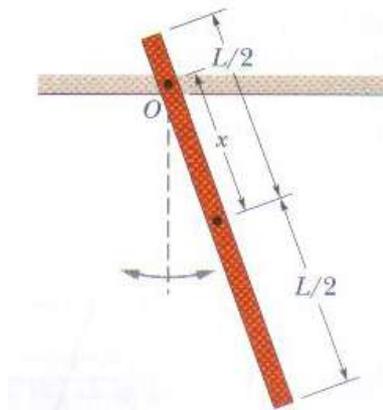
Na Fig. 15-15 o bloco possui uma massa de 1,50 kg e a constante elástica é 8,00 N/m. A força de amortecimento é dada por $-b(dx/dt)$, onde $b = 230$ g/s. O bloco é puxado 12,0 cm para baixo e liberado. (a) Calcule o tempo necessário para que a amplitude das oscilações resultantes diminua para um terço do valor inicial. (b) Quantas oscilações o bloco realiza nesse intervalo de tempo?

R: (a) 14,3 s; (b) 5,27



17)

Na Fig. 15-44 uma barra de comprimento $L = 1,85$ m oscila como um pêndulo físico. (a) Que valor da distância x entre o centro de massa da barra e o ponto de suspensão O corresponde ao menor período? (b) Qual é esse período?



a) 0,53 , b) 2,1 s

18)

Suponha que, na Eq. 15-45, a amplitude x_m é dada por

$$x_m = \frac{F_m}{[m^2(\omega_d^2 - \omega^2)^2 + b^2\omega_d^2]^{1/2}},$$

onde F_m é a amplitude (constante) da força externa alternada exercida sobre a mola pelo suporte rígido da Fig. 15-15. Na ressonância, quais são (a) a amplitude do movimento e (b) a amplitude da velocidade do bloco?