

1. Uma partícula de massa 1,8 kg, lançada sobre um trilho retilíneo com velocidade de 1,8 m/s, está sujeita a uma força  $F(x) = -bx$ , onde  $b = 0,5 \text{ N/m}$  e  $x$  é o deslocamento, em m, a partir da origem. Sabendo-se que a partícula para em dois pontos do trilho, a saber,  $+x_0$  e  $-x_0$ , determine  $x_0$  em metros.  
 (a) 3,4 (b) 0,6 (c) 6,2 (d) 10,4 (e) 8,2

2. Duas partículas, de massas  $m_1$  e  $m_2$ , são empurradas uma contra a outra, comprimindo uma mola colocada entre elas. Quando são liberadas, a mola as arremessa em sentidos opostos. A relação entre as massas das partículas é  $m_2/m_1 = 8$  e a energia armazenada na mola é de 64 J. Suponha que a mola tenha massa desprezível e que toda a energia armazenada seja transferida para as partículas. Após terminada essa transferência, qual é a energia cinética da partícula 1 em J?  
 (a) 50,9 (b) 36,9 (c) 27,0 (d) 56,9 (e) 12,9

3. Um rifle, que atira balas a 403 m/s, é apontado para um alvo situado a 188 m de distância. Se o centro do alvo está na mesma altura do rifle, para que altura (em centímetros) acima do alvo o cano do rifle deve ser apontado para que a bala atinja o seu centro?  
 (a) 97,3 (b) 44,1 (c) 108,8 (d) 66,7 (e) 24,7

4. Considere um corpo de massa  $m$ , sob a ação de um campo de forças  $F$  conservativo, cuja energia mecânica é  $E = K + U$ , onde  $K$  e  $U$  são as energias cinética e potencial. Considerando que o movimento do corpo é restrito a uma dimensão, pode-se afirmar que  
 (a) se  $F = mg$  o sistema encontra-se em repouso ultra-móvel.  
 (b) se  $F = 0$  o sistema é dito anti-conservativo.  
 (c) se  $K < 0$  o sistema atinge o equilíbrio indiferente.  
 (d) se  $dU/dx = 0$  o sistema está em repouso.  
 (e) necessariamente  $dE/dt = 0$ .

5. Considere uma colisão frontal elástica entre duas partículas de massas  $m$  e  $m' = 3m$ . A partícula de massa  $m$  se move inicialmente com velocidade  $v$ , enquanto a outra encontra-se em repouso. Qual é a fração de energia cinética transferida de  $m$  para  $m'$  durante a colisão?  
 (a) 0,05 (b) 0,59 (c) 0,75 (d) 0,16 (e) 0,35

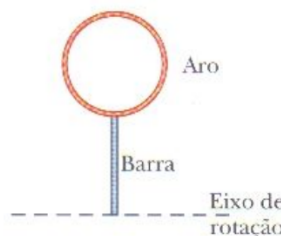
6. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 73 g desliza para baixo em uma superfície curva sem atrito a partir de uma altura  $h = 21 \text{ cm}$  e depois adere a uma barra uniforme de massa 156 g e comprimento 46 cm. A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine  $\theta$  em graus.

(a) 10,5 (b) 29,4 (c) 18,6 (d) 1,3 (e) 38,1

7. Uma pequena aranha de peso  $P_a$  está pendurada na ponta de um fio de teia, no teto de um elevador. Sabendo-se que o fio suporta uma tensão máxima de  $9,8P_a$ , qual seria a mínima aceleração (em  $\text{m/s}^2$ ) de subida do elevador para que o fio se partisse?  
 (a) 22,4 (b) 59,1 (c) 73,9 (d) 88,0 (e) 46,8

8. Um metrô percorre uma curva plana de raio 12 m a 37 km/h. Qual o ângulo, em graus, que as alças de mão penduradas no teto fazem com a vertical?  
 (a) 58,3 (b) 85,0 (c) 67,9 (d) 49,2 (e) 79,6

9. A figura abaixo mostra um corpo rígido formado por um aro fino (de massa  $m$ , raio  $R = 0,94 \text{ m}$  e momento de inércia em relação ao diâmetro  $mR^2/2$ ) e uma barra fina radial (de massa  $m$ , comprimento  $L = 2,00R$  e momento de inércia em relação ao seu CM  $mL^2/12$ ). O conjunto está na vertical, mas se recebe um pequeno empurrão começa a girar em torno de um eixo horizontal no plano do aro e da barra, que passa pela extremidade inferior da barra. Supondo que a energia fornecida ao sistema pelo pequeno empurrão é desprezível, qual é a velocidade angular em rad/s do conjunto quando ele passa pela posição invertida (de cabeça para baixo)?



(a) 5,18 (b) 9,97 (c) 7,27 (d) 8,15 (e) 3,96

10. Considere um objeto que se move em uma dimensão de acordo com a equação horária  $x = v_0 t e^{-t/t_0}$ , onde  $t$  é o tempo,  $v_0 = 16,4 \text{ m/s}$  e  $t_0 = 1,4 \text{ s}$ . Qual é a distância, em metros, que o objeto se encontra da origem quando para momentaneamente?  
 (a) 8,4 (b) 6,2 (c) 9,6 (d) 3,8 (e) 12,2

## Fórmulas e Constantes

$$I = \frac{P_s}{4\pi r^2}; \quad E = hf; \quad p = \frac{hf}{c} = \frac{h}{\lambda}$$

$$hf = K_{\max} + \Phi; \quad \Delta\lambda = \frac{h}{mc}(1 - \cos\phi)$$

$$\frac{d^2\psi}{dx^2} + \frac{8\pi^2m}{h^2}[E - U(x)]\psi = 0$$

$$T \approx e^{-2bL}, \text{ onde } b = \sqrt{\frac{8\pi^2m(U_b - E)}{h^2}}$$

$$E_n = \left(\frac{h^2}{8mL^2}\right)n^2, \text{ para } n = 1, 2, 3 \dots$$

$$\psi_n(x) = A \sin\left(\frac{n\pi}{L}x\right), \text{ para } n = 1, 2, 3 \dots$$

$$\Delta x \Delta p = h/2\pi$$

$$\epsilon_0 = 8,854 \times 10^{12} \text{ F/m}; \quad \mu_0 = 1,257 \times 10^{-6} \text{ H/m}$$

$$c = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s}; \quad h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s} = 4,14 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$$

$$hc = 1240 \text{ eV.nm}$$

$$\text{Eletron: } mc^2 = 511 \text{ keV}$$

NÃO MARCAR										
un	—	—	—		—	—	—	—	—	—
de		—	—	—	—	—	—	—	—	—
GABARITO										
—	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a										
b										
c										
d										
e										
MATRÍCULA										
—	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1°										
2°										
3°										
4°										
5°										
6°										
7°										

Por exemplo, se seu número de matrícula for 12.1.3579, temos que

**12.1.3579**

↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑  
1° 2° 3° 4° 5° 6° 7°

e a tabela deve ser preenchida assim:

xx	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1°										
2°										
3°										
4°										
5°										
6°										
7°										

**MATRÍCULA:**

**NOME:**

**TURMA:**