

1. 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) quando $K = 0$, tem-se um ponto de equilíbrio estável.
- (b) se $U > E$, o sistema é dito ultrasônico.
- (c) se $K < 0$ o sistema atinge o equilíbrio indiferente.
- (d) se $dU/dx = 0$ o sistema está em repouso.
- (e) Todas as outras alternativas são falsas.
- (f) se $F = 0$ o sistema é dito anti-conservativo.
- (g) necessariamente $dE/dt = 0$.

2. 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, $v_0 = 18,8$ m/s e $t_0 = 1,0$ s. Qual é a distância, em metros, que o objeto se encontra da origem quando para momentaneamente?

- (a) 8,1 (b) 4,2 (c) 10,2 (d) 6,9 (e) 5,6 (f) 11,7 (g) 12,3

3. Um metrô percorre uma curva plana de raio 15 m a 15 km/h. Qual o ângulo, em graus, que as alças de mão penduradas no teto fazem com a vertical?

- (a) 56,3 (b) 71,0 (c) 78,0 (d) 49,2 (e) 64,2 (f) 31,2 (g) 39,6

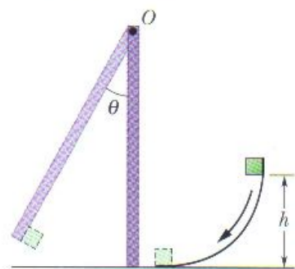
4. Duas partículas, de massas m_1 e m_2 , são empurradas uma contra a outra, comprimindo uma mola colocada entre elas. Quando são liberadas, a mola as arremessa em sentidos opostos. A relação entre as massas das partículas é $m_2/m_1 = 2$ e a energia armazenada na mola é de 75 J. Suponha que a mola tenha 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) 18,1 (b) 50,0 (c) 7,4 (d) 35,3 (e) 3,4 (f) 44,5 (g) 24,4

5. 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 $8,0P_a$, qual seria a mínima aceleração (em m/s²) de subida do elevador para que o fio se partisse?

- (a) 70,0 (b) 75,8 (c) 30,1 (d) 20,4 (e) 43,6 (f) 54,9 (g) 14,1

6. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 84 g desliza para baixo em uma superfície curva sem atrito a partir de uma altura $h = 28$ cm e depois adere a uma barra uniforme de massa 105 g e comprimento 81 cm. A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine θ em graus.



- (a) 31,8 (b) 6,5 (c) 38,0 (d) 2,6 (e) 21,8 (f) 25,9 (g) 13,0

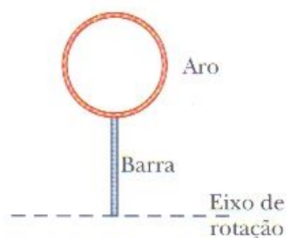
7. Um rifle, que atira balas a 466 m/s, é apontado para um alvo situado a 179 m de distância. Se o centro do alvo está na mesma altura do rifle, para que altura (em centímetros) acima do alvo o cano do rifle deve ser apontado para que a bala atinja o seu centro?

- (a) 83,1 (b) 73,8 (c) 98,9 (d) 8,4 (e) 33,2 (f) 53,8 (g) 16,5

8. Considere uma colisão frontal elástica entre duas partículas de massas m e $m' = 7m$. 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) 0,30 (b) 0,03 (c) 0,75 (d) 0,53 (e) 0,11 (f) 0,82 (g) 0,44

9. A figura abaixo mostra um corpo rígido formado por um aro fino (de massa m , raio $R = 0,33$ 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) 4,13 (b) 8,02 (c) 9,20 (d) 4,83 (e) 6,07 (f) 10,29 (g) 6,69

10. Uma partícula de massa 3,0 kg, lançada sobre um trilho retilíneo com velocidade de 2,5 m/s, está sujeita a uma força $F(x) = -bx$, onde $b = 1,1$ 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) 9,7 (b) 11,7 (c) 4,1 (d) 0,8 (e) 6,2 (f) 3,4 (g) 8,7

Fórmulas e Constantes

$$I = \frac{P_s}{4\pi r^2}; \quad E = hf; \quad p = \frac{hf}{c} = \frac{h}{\lambda}$$
$$hf = K_{\max} + \Phi; \quad \Delta\lambda = \frac{h}{mc}(1 - \cos\phi)$$
$$\frac{d^2\psi}{dx^2} + \frac{8\pi^2m}{h^2}[E - U(x)]\psi = 0$$
$$T \approx e^{-2bL}, \text{ onde } b = \sqrt{\frac{8\pi^2m(U_b - E)}{h^2}}$$
$$E_n = \left(\frac{h^2}{8mL^2}\right)n^2, \text{ para } n = 1, 2, 3 \dots$$
$$\psi_n(x) = A \sin\left(\frac{n\pi}{L}x\right), \text{ para } n = 1, 2, 3 \dots$$
$$\Delta x \Delta p = h/2\pi$$
$$\epsilon_0 = 8,854 \times 10^{12} \text{ F/m}; \quad \mu_0 = 1,257 \times 10^{-6} \text{ H/m}$$
$$c = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s}; \quad h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s} = 4,14 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$$
$$hc = 1240 \text{ eV.nm}$$
$$\text{Eletron : } mc^2 = 511 \text{ keV}$$

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

12.1.3579
↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑
1º 2º 3º 4º 5º 6º 7º

e a tabela deve ser preenchida assim:

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

NÃO MARCAR										
un	-	-		-	-	-	-	-	-	-
de	-		-	-	-	-	-	-	-	-
GABARITO										
-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a										
b										
c										
d										
e										
f										
g										
MATRÍCULA										
-	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1º										
2º										
3º										
4º										
5º										
6º										
7º										

MATRÍCULA:

NOME:

TURMA: