

Prova 2 – FIS110-73 – 17/06/2022

1. 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  $7,0P_a$ , qual seria a mínima aceleração (em  $\text{m/s}^2$ ) de subida do elevador para que o fio se partisse?

(a)70,2 (b)44,9 (c)60,0 (d)27,7 (e)7,6

2. Um metrô percorre uma curva plana de raio 17 m a 33 km/h. Qual o ângulo, em graus, que as alças de mão penduradas no teto fazem com a vertical?

(a)45,3 (b)36,8 (c)59,2 (d)71,1 (e)81,1

3. Um rifle, que atira balas a 463 m/s, é apontado para um alvo situado a 86 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)32,7 (b)17,3 (c)81,2 (d)50,7 (e)103,4

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  $m_2/m_1 = 6$  e a energia armazenada na mola é de 66 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)15,7 (b)37,2 (c)56,6 (d)45,9 (e)27,8

5. Considere uma colisão frontal elástica entre duas partículas de massas  $m$  e  $m' = 18m$ . 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)0,01 (b)0,43 (c)0,57 (d)0,75 (e)0,20

6. 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,  $v_0 = 17,6 \text{ m/s}$  e  $t_0 = 1,7 \text{ s}$ . Qual é a distância, em metros, que o objeto se encontra da origem quando para momentaneamente?

(a)6,1 (b)8,3 (c)13,2 (d)5,1 (e)11,0

7. 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  $U > E$ , o sistema é dito ultrasônico.

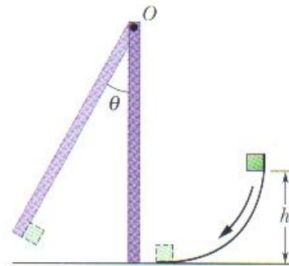
(b) quando  $K = 0$ , tem-se um ponto de equilíbrio estável.

(c) se  $F = mg$  o sistema encontra-se em repouso ultra-móvel.

(d) necessariamente  $dE/dt = 0$ .

(e) se  $F = 0$  o sistema é dito anti-conservativo.

8. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 69 g desliza para baixo em uma superfície curva sem atrito a partir de uma altura  $h = 17 \text{ cm}$  e depois adere a uma barra uniforme de massa 187 g e comprimento 89 cm. A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine  $\theta$  em graus.

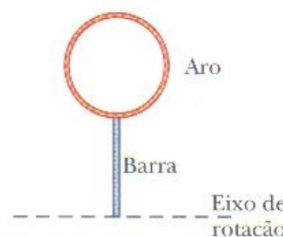


(a)12,2 (b)16,8 (c)1,7 (d)37,9 (e)25,3

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

10. A figura abaixo mostra um corpo rígido formado por um aro fino (de massa  $m$ , raio  $R = 0,45 \text{ m}$  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)5,73 (b)3,77 (c)9,76 (d)7,14 (e)8,40

## 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**

↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑  
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°										

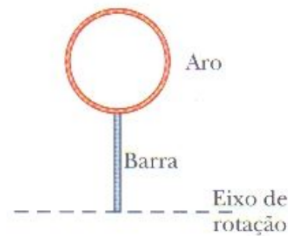
NÃO MARCAR										
un	—		—	—	—	—	—	—	—	—
GABARITO										
—	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a										
b										
c										
d										
e										
MATRÍCULA										
—	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1°										
2°										
3°										
4°										
5°										
6°										
7°										

**MATRÍCULA:**

**NOME:**

**TURMA:**

Prova 2 – FIS110-73 – 17/06/2022



(a)10,94 (b)5,79 (c)6,90 (d)8,31 (e)3,61

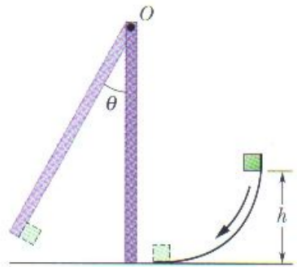
1. Considere um corpo de massa  $m$ , sob a ação de um campo de forças  $F$  conservativo, cuja energia mecânica é  $E = K + U$ , onde  $K$  e  $U$  são as energias cinética e potencial. Considerando que o movimento do corpo é restrito a uma dimensão, pode-se afirmar que

- (a) se  $K < 0$  o sistema atinge o equilíbrio indiferente.
- (b)  $F = -dU/dx$ .
- (c)  $K = U$  apenas em pontos de retorno.
- (d) se  $F = mg$  o sistema encontra-se em repouso ultra-móvel.
- (e) Todas as outras alternativas são falsas.

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

3. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 87 g desliza para baixo em uma superfície curva sem atrito a partir de uma altura  $h = 29$  cm e depois adere a uma barra uniforme de massa 142 g e comprimento 79 cm. A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine  $\theta$  em graus.



(a)34,9 (b)9,4 (c)19,7 (d)29,6 (e)0,4

4. A figura abaixo mostra um corpo rígido formado por um aro fino (de massa  $m$ , raio  $R = 0,44$  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)?

5. 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,  $v_0 = 11,1$  m/s e  $t_0 = 1,3$  s. Qual é a distância, em metros, que o objeto se encontra da origem quando para momentaneamente?

(a)5,3 (b)7,2 (c)12,0 (d)8,2 (e)11,0

6. 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  $5,8P_a$ , qual seria a mínima aceleração (em m/s<sup>2</sup>) de subida do elevador para que o fio se partisse?

(a)15,8 (b)59,3 (c)48,0 (d)28,2 (e)74,3

7. 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  $m_2/m_1 = 3$  e a energia armazenada na mola é de 78 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)58,5 (b)14,7 (c)22,9 (d)35,8 (e)46,6

8. Considere uma colisão frontal elástica entre duas partículas de massas  $m$  e  $m' = 10m$ . 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)0,33 (b)0,04 (c)0,43 (d)0,63 (e)0,88

9. Um metrô percorre uma curva plana de raio 9 m a 17 km/h. Qual o ângulo, em graus, que as alças de mão penduradas no teto fazem com a vertical?

(a)62,9 (b)77,2 (c)48,2 (d)72,7 (e)39,6

10. Um rifle, que atira balas a 423 m/s, é apontado para um alvo situado a 51 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)32,5 (b)7,3 (c)103,2 (d)70,8 (e)58,0

## 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**

↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑  
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°										

NÃO MARCAR										
un	—	—		—	—	—	—	—	—	—
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°										

**MATRÍCULA:**

**NOME:**

**TURMA:**