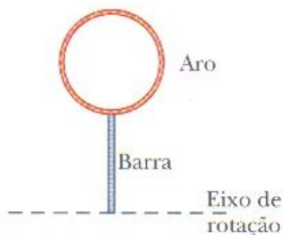


Prova 2 – FIS110-73 – 17/06/2022

1. 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 67 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)3,7 (b)44,7 (c)23,6 (d)32,6 (e)10,3

2. A figura abaixo mostra um corpo rígido formado por um aro fino (de massa m , raio $R = 0,14$ 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)4,29 (b)10,27 (c)5,38 (d)8,77 (e)7,42

3. 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, $v_0 = 13,1$ m/s e $t_0 = 1,6$ s. Qual é a distância, em metros, que o objeto se encontra da origem quando para momentaneamente?

(a)6,2 (b)3,8 (c)7,7 (d)11,8 (e)10,4

4. Uma partícula de massa 2,0 kg, lançada sobre um trilho retilíneo com velocidade de 4,0 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)1,5 (b)6,9 (c)5,4 (d)8,4 (e)2,9

5. 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) $U > E$ é condição de flutuação mega dissonante.
 (b) Todas as outras alternativas são falsas.

- (c) se $F = mg$ o sistema encontra-se em repouso ultra-móvel.
 (d) necessariamente $dE/dt = 0$.
 (e) $K = U$ apenas em pontos de retorno.

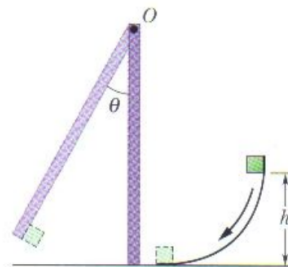
6. Um metrô percorre uma curva plana de raio 14 m a 11 km/h. Qual o ângulo, em graus, que as alças de mão penduradas no teto fazem com a vertical?

(a)67,7 (b)33,0 (c)55,6 (d)71,9 (e)40,8

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 $7,0P_a$, qual seria a mínima aceleração (em m/s²) de subida do elevador para que o fio se partisse?

(a)11,6 (b)60,0 (c)47,3 (d)70,8 (e)25,9

8. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 95 g desliza para baixo em uma superfície curva sem atrito a partir de uma altura $h = 26$ cm e depois adere a uma barra uniforme de massa 193 g e comprimento 63 cm. A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine θ em graus.



(a)2,1 (b)28,6 (c)36,4 (d)18,1 (e)12,6

9. 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)0,65 (b)0,80 (c)0,18 (d)0,06 (e)0,44

10. Um rifle, que atira balas a 441 m/s, é apontado para um alvo situado a 64 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)51,7 (b)10,5 (c)26,4 (d)73,8 (e)91,9

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°										

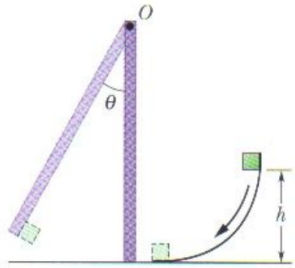
MATRÍCULA:

NOME:

TURMA:

Prova 2 – FIS110-73 – 17/06/2022

1. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 71 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 182 g e comprimento 48 cm. A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine θ em graus.



- (a)30,4 (b)23,4 (c)12,1 (d)36,9 (e)1,8

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

3. 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) $K = U$ apenas em pontos de retorno.
(c) Todas as outras alternativas são falsas.
(d) se $F = mg$ o sistema encontra-se em repouso ultra-móvel.
(e) necessariamente $dE/dt = 0$.

4. Um rifle, que atira balas a 468 m/s, é apontado para um alvo situado a 63 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)9,1 (b)68,3 (c)97,6 (d)49,1 (e)31,2

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 $6,4P_a$, qual seria a mínima aceleração (em m/s²) de subida do elevador para que o fio se partisse?

- (a)69,3 (b)27,5 (c)54,0 (d)15,1 (e)46,0

6. Um metrô percorre uma curva plana de raio 8 m a 33 km/h. Qual o ângulo, em graus, que as alças de mão penduradas no teto fazem com a vertical?

- (a)63,6 (b)85,8 (c)76,6 (d)54,6 (e)41,4

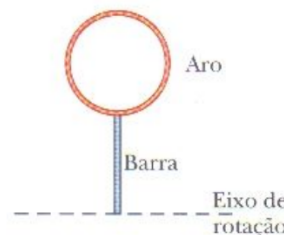
7. Considere um objeto que se move em uma dimensão de acordo com a equação horária $x = v_0 t e^{-t/t_0}$, onde t é o tempo, $v_0 = 19,2$ m/s e $t_0 = 1,3$ s. Qual é a distância, em metros, que o objeto se encontra da origem quando para momentaneamente?

- (a)9,2 (b)5,1 (c)10,6 (d)13,6 (e)6,3

8. 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 76 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)33,2 (b)16,1 (c)65,1 (d)49,1 (e)21,7

9. A figura abaixo mostra um corpo rígido formado por um aro fino (de massa m , raio $R = 0,99$ 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)8,39 (b)5,86 (c)7,50 (d)3,86 (e)10,89

10. Considere uma colisão frontal elástica entre duas partículas de massas m e $m' = 11m$. 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)0,84 (b)0,70 (c)0,31 (d)0,03 (e)0,48

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°

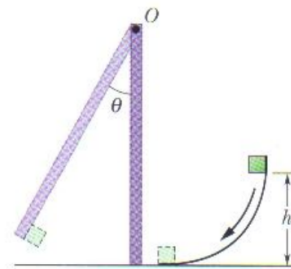
e a tabela deve ser preenchida assim:

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

MATRÍCULA:

NOME:

TURMA:



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

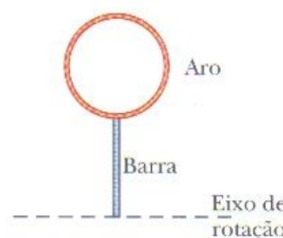
6. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 73 g desliza para baixo em uma superfície curva sem atrito a partir de uma altura $h = 21 \text{ cm}$ e depois adere a uma barra uniforme de massa 156 g e comprimento 46 cm. A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine θ em graus.

(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 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:

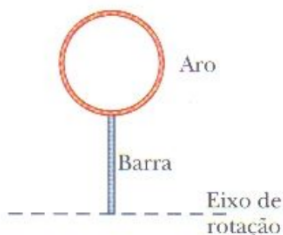
NOME:

TURMA:

1. Um rifle, que atira balas a 458 m/s, é apontado para um alvo situado a 109 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) 28,3 (b) 52,0 (c) 5,9 (d) 70,7 (e) 91,7

2. A figura abaixo mostra um corpo rígido formado por um aro fino (de massa m , raio $R = 0,65$ 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) 10,29 (b) 7,33 (c) 6,10 (d) 9,53 (e) 4,77

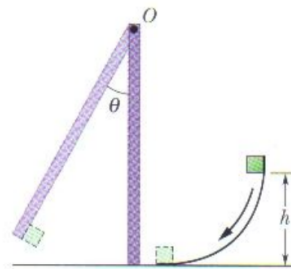
3. Considere um objeto que se move em uma dimensão de acordo com a equação horária $x = v_0 t e^{-t/t_0}$, onde t é o tempo, $v_0 = 17,8$ m/s e $t_0 = 1,5$ s. Qual é a distância, em metros, que o objeto se encontra da origem quando para momentaneamente?

- (a) 3,3 (b) 7,9 (c) 11,5 (d) 5,9 (e) 9,8

4. Considere uma colisão frontal elástica entre duas partículas de massas m e $m' = 13m$. 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) 0,81 (b) 0,55 (c) 0,03 (d) 0,27 (e) 0,43

5. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 59 g desliza para baixo em uma superfície curva sem atrito a partir de uma altura $h = 17$ cm e depois adere a uma barra uniforme de massa 101 g e comprimento 57 cm. A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine θ em graus.



- (a) 26,1 (b) 35,5 (c) 45,0 (d) 7,0 (e) 20,5

6. 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) necessariamente $dE/dt = 0$.
 (c) se $dU/dx = 0$ o sistema está em repouso.
 (d) se $F = 0$ o sistema é dito anti-conservativo.
 (e) quando $K = 0$, tem-se um ponto de equilíbrio estável.

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

8. 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 $4,9P_a$, qual seria a mínima aceleração (em m/s²) de subida do elevador para que o fio se partisse?

- (a) 39,0 (b) 73,5 (c) 14,0 (d) 62,2 (e) 26,0

9. 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 $m_2/m_1 = 7$ e a energia armazenada na mola é de 61 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) 37,6 (b) 53,4 (c) 30,3 (d) 8,0 (e) 18,7

10. Um metrô percorre uma curva plana de raio 10 m a 37 km/h. Qual o ângulo, em graus, que as alças de mão penduradas no teto fazem com a vertical?

- (a) 51,0 (b) 77,3 (c) 46,0 (d) 85,8 (e) 66,4

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°										

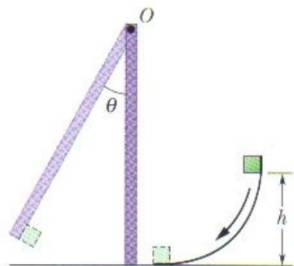
MATRÍCULA:

NOME:

TURMA:

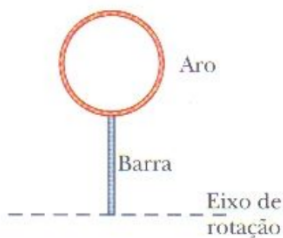
Prova 2 – FIS110-73 – 17/06/2022

1. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 73 g desliza para baixo em uma superfície curva sem atrito a partir de uma altura $h = 23$ cm e depois adere a uma barra uniforme de massa 196 g e comprimento 70 cm. A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine θ em graus.



(a)22,2 (b)2,1 (c)36,6 (d)32,5 (e)13,0

2. A figura abaixo mostra um corpo rígido formado por um aro fino (de massa m , raio $R = 0,73$ 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)6,22 (b)7,51 (c)11,12 (d)9,17 (e)4,50

3. Um metrô percorre uma curva plana de raio 11 m a 36 km/h. Qual o ângulo, em graus, que as alças de mão penduradas no teto fazem com a vertical?

(a)45,5 (b)65,8 (c)77,9 (d)56,2 (e)85,2

4. Considere uma colisão frontal elástica entre duas partículas de massas m e $m' = 16m$. 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)0,22 (b)0,58 (c)0,43 (d)0,99 (e)0,86

5. 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 $m_2/m_1 = 7$ 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)33,5 (b)10,3 (c)68,3 (d)23,2 (e)50,1

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, $v_0 = 11,9$ m/s e $t_0 = 1,5$ s. Qual é a distância, em metros, que o objeto se encontra da origem quando para momentaneamente?

(a)6,6 (b)3,7 (c)8,3 (d)11,9 (e)10,2

7. Um rifle, que atira balas a 466 m/s, é apontado para um alvo situado a 158 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)13,9 (b)101,1 (c)57,5 (d)78,2 (e)35,3

8. 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) necessariamente $dE/dt = 0$.
- (c) se $F = 0$ o sistema é dito anti-conservativo.
- (d) se $dU/dx = 0$ o sistema está em repouso.
- (e) Todas as outras alternativas são falsas.

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

10. 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 $5,6P_a$, qual seria a mínima aceleração (em m/s²) de subida do elevador para que o fio se partisse?

(a)46,0 (b)55,2 (c)75,2 (d)16,8 (e)25,6

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:

Prova 2 – FIS110-73 – 17/06/2022

1. Um rifle, que atira balas a 459 m/s, é apontado para um alvo situado a 153 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) 88,9 (b) 29,6 (c) 55,6 (d) 117,1 (e) 76,3

2. Um metrô percorre uma curva plana de raio 8 m a 21 km/h. Qual o ângulo, em graus, que as alças de mão penduradas no teto fazem com a vertical?

- (a) 50,2 (b) 70,5 (c) 40,2 (d) 57,3 (e) 79,7

3. 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 $b = 1,1$ 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) 12,3 (b) 9,9 (c) 7,3 (d) 5,0 (e) 1,8

4. 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, $v_0 = 15,5$ m/s e $t_0 = 1,7$ s. Qual é a distância, em metros, que o objeto se encontra da origem quando para momentaneamente?

- (a) 4,5 (b) 12,5 (c) 6,0 (d) 7,4 (e) 9,7

5. 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 $m_2/m_1 = 7$ e a energia armazenada na mola é de 74 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) 21,2 (b) 32,6 (c) 46,4 (d) 13,2 (e) 64,8

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 $3,2P_a$, qual seria a mínima aceleração (em m/s²) de subida do elevador para que o fio se partisse?

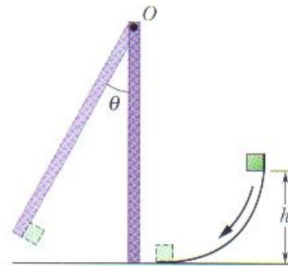
- (a) 42,2 (b) 22,0 (c) 9,8 (d) 69,4 (e) 57,3

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) $U > E$ é condição de flutuação mega dissonante.
(b) se $U > E$, o sistema é dito ultrasônico.
(c) necessariamente $dE/dt = 0$.
(d) quando $K = 0$, tem-se um ponto de equilíbrio estável.

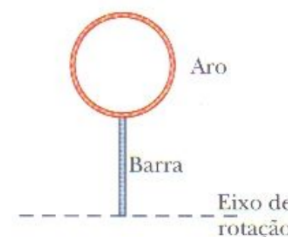
(e) $K = U$ apenas em pontos de retorno.

8. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 58 g desliza para baixo em uma superfície curva sem atrito a partir de uma altura $h = 13$ cm e depois adere a uma barra uniforme de massa 148 g e comprimento 75 cm. A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine θ em graus.



- (a) 16,5 (b) 29,4 (c) 45,0 (d) 35,3 (e) 9,9

9. A figura abaixo mostra um corpo rígido formado por um aro fino (de massa m , raio $R = 0,98$ 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) 8,73 (b) 7,31 (c) 5,74 (d) 9,86 (e) 3,88

10. Considere uma colisão frontal elástica entre duas partículas de massas m e $m' = 19m$. 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) 0,37 (b) 0,01 (c) 0,83 (d) 0,19 (e) 0,57

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:

Prova 2 – FIS110-73 – 17/06/2022

1. Considere uma colisão frontal elástica entre duas partículas de massas m e $m' = 12m$. 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)0,44 (b)0,05 (c)0,28 (d)0,85 (e)0,63

2. Um metrô percorre uma curva plana de raio 14 m a 14 km/h. Qual o ângulo, em graus, que as alças de mão penduradas no teto fazem com a vertical?

(a)54,5 (b)33,4 (c)40,1 (d)67,9 (e)73,1

3. Um rifle, que atira balas a 420 m/s, é apontado para um alvo situado a 71 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)14,3 (b)39,8 (c)83,1 (d)55,1 (e)104,5

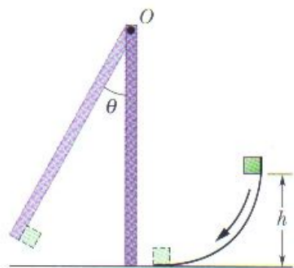
4. Uma partícula de massa 4,4 kg, lançada sobre um trilho retilíneo com velocidade de 3,5 m/s, está sujeita a uma força $F(x) = -bx$, onde $b = 0,5$ N/m e x é o deslocamento, em m, a partir da origem. Sabendo-se que a partícula para em dois pontos do trilho, a saber, $+x_0$ e $-x_0$, determine x_0 em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

(a)6,4 (b)4,9 (c)1,2 (d)10,4 (e)11,9

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, $v_0 = 13,5$ m/s e $t_0 = 1,6$ s. Qual é a distância, em metros, que o objeto se encontra da origem quando para momentaneamente?

(a)7,9 (b)11,6 (c)9,9 (d)6,4 (e)4,4

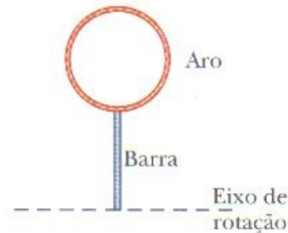
6. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 77 g desliza para baixo em uma superfície curva sem atrito a partir de uma altura $h = 18$ cm e depois adere a uma barra uniforme de massa 101 g e comprimento 80 cm. A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine θ em graus.



(a)19,7 (b)3,3 (c)25,1 (d)7,7 (e)33,8

7. A figura abaixo mostra um corpo rígido formado por um aro fino (de massa m , raio $R = 0,14$ 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)8,69 (b)7,44 (c)10,27 (d)6,21 (e)4,26

8. 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 $4,3P_a$, qual seria a mínima aceleração (em m/s²) de subida do elevador para que o fio se partisse?

(a)33,0 (b)49,4 (c)74,8 (d)60,7 (e)16,0

9. 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) quando $U = 0$, tem-se um ponto de equilíbrio instável.
- (c) necessariamente $dE/dt = 0$.
- (d) $U > E$ é condição de flutuação mega dissonante.
- (e) se $U > E$, o sistema é dito ultrasônico.

10. 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 74 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)35,3 (b)10,8 (c)24,0 (d)44,3 (e)63,4

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:

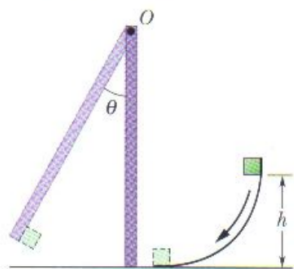
TURMA:

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 $2,9P_a$, qual seria a mínima aceleração (em m/s^2) de subida do elevador para que o fio se partisse?

(a)33,8 (b)47,8 (c)65,1 (d)78,9 (e)19,0

2. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 92 g desliza para baixo em uma superfície curva sem atrito a partir de uma altura $h = 16$ cm e depois adere a uma barra uniforme de massa 169 g e comprimento 78 cm. A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine θ em graus.



(a)27,0 (b)11,0 (c)36,5 (d)2,5 (e)21,0

3. Um metrô percorre uma curva plana de raio 16 m a 26 km/h. Qual o ângulo, em graus, que as alças de mão penduradas no teto fazem com a vertical?

(a)28,3 (b)50,3 (c)76,7 (d)66,6 (e)45,6

4. Um rifle, que atira balas a 494 m/s, é apontado para um alvo situado a 140 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)17,6 (b)78,8 (c)40,2 (d)99,4 (e)63,5

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, $v_0 = 18,5$ m/s e $t_0 = 1,4$ s. Qual é a distância, em metros, que o objeto se encontra da origem quando para momentaneamente?

(a)7,0 (b)13,0 (c)9,5 (d)4,2 (e)11,5

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

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

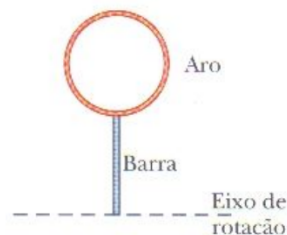
opostos. A relação entre as massas das partículas é $m_2/m_1 = 7$ e a energia armazenada na mola é de 76 J. Suponha que a mola tenha massa desprezível e que toda a energia armazenada seja transferida para as partículas. Após terminada essa transferência, qual é a energia cinética da partícula 1 em J?

(a)66,5 (b)26,3 (c)10,1 (d)47,6 (e)34,4

8. Considere uma colisão frontal elástica entre duas partículas de massas m e $m' = 2m$. 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)0,89 (b)0,48 (c)0,71 (d)0,03 (e)0,22

9. A figura abaixo mostra um corpo rígido formado por um aro fino (de massa m , raio $R = 0,21$ 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)10,07 (b)5,07 (c)3,57 (d)8,39 (e)7,48

10. 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) $U > E$ é condição de flutuação mega dissonante.

(b) $F = -dU/dx$.

(c) quando $U = 0$, tem-se um ponto de equilíbrio instável.

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

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

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:

Prova 2 – FIS110-73 – 17/06/2022

1. 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 $m_2/m_1 = 10$ e a energia armazenada na mola é de 67 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)13,4 (b)46,1 (c)39,5 (d)25,1 (e)60,9

2. Um metrô percorre uma curva plana de raio 14 m a 28 km/h. Qual o ângulo, em graus, que as alças de mão penduradas no teto fazem com a vertical?
(a)46,3 (b)35,0 (c)64,2 (d)79,9 (e)56,2

3. 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, $v_0 = 11,9$ m/s e $t_0 = 1,7$ s. Qual é a distância, em metros, que o objeto se encontra da origem quando para momentaneamente?
(a)6,2 (b)10,4 (c)12,8 (d)3,5 (e)7,4

4. 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)0,99 (b)0,55 (c)0,20 (d)0,73 (e)0,34

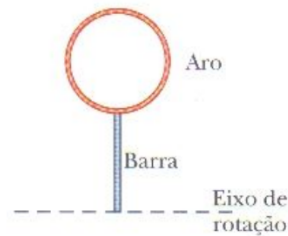
5. Uma pequena aranha de peso P_a está pendurada na ponta de um fio de teia, no teto de um elevador. Sabendo-se que o fio suporta uma tensão máxima de $2,7P_a$, qual seria a mínima aceleração (em m/s²) de subida do elevador para que o fio se partisse?
(a)52,3 (b)17,0 (c)65,3 (d)26,9 (e)78,3

6. Um rifle, que atira balas a 440 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)19,1 (b)55,3 (c)102,3 (d)29,8 (e)85,4

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) se $F = 0$ o sistema é dito anti-conservativo.
(c) quando $U = 0$, tem-se um ponto de equilíbrio instável.
(d) quando $K = 0$, tem-se um ponto de equilíbrio estável.

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

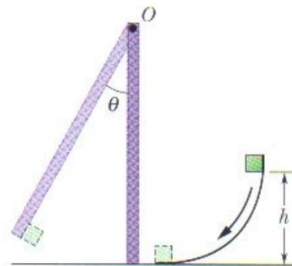
8. A figura abaixo mostra um corpo rígido formado por um aro fino (de massa m , raio $R = 0,94$ m e momento de inércia em relação ao diâmetro $mR^2/2$) e uma barra fina radial (de massa m , comprimento $L = 2,00R$ e momento de inércia em relação ao seu CM $mL^2/12$). O conjunto está na vertical, mas 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)9,97 (b)8,92 (c)3,96 (d)5,46 (e)6,94

9. Uma partícula de massa 3,2 kg, lançada sobre um trilho retilíneo com velocidade de 1,9 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)3,2 (b)8,6 (c)7,0 (d)0,7 (e)12,0

10. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 71 g desliza para baixo em uma superfície curva sem atrito a partir de uma altura $h = 20$ cm e depois adere a uma barra uniforme de massa 118 g e comprimento 57 cm. A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine θ em graus.



(a)8,2 (b)28,8 (c)19,1 (d)37,6 (e)3,6

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:

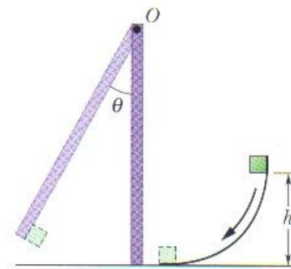
xx	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1°										
2°										
3°										
4°										
5°										
6°										
7°										

MATRÍCULA:

NOME:

TURMA:

Prova 2 – FIS110-73 – 17/06/2022



(a)28,7 (b)20,7 (c)34,2 (d)1,2 (e)9,4

1. 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, $v_0 = 17,8$ m/s e $t_0 = 1,4$ s. Qual é a distância, em metros, que o objeto se encontra da origem quando para momentaneamente?

(a)11,4 (b)9,2 (c)12,9 (d)7,7 (e)5,1

2. 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 $6,1P_a$, qual seria a mínima aceleração (em m/s²) de subida do elevador para que o fio se partisse?

(a)73,8 (b)26,9 (c)62,3 (d)51,0 (e)20,1

3. Considere uma colisão frontal elástica entre duas partículas de massas m e $m' = 11m$. 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)0,90 (b)0,04 (c)0,31 (d)0,43 (e)0,71

4. Um rifle, que atira balas a 450 m/s, é apontado para um alvo situado a 52 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)87,6 (b)6,7 (c)72,9 (d)56,8 (e)33,0

5. Um metrô percorre uma curva plana de raio 18 m a 30 km/h. Qual o ângulo, em graus, que as alças de mão penduradas no teto fazem com a vertical?

(a)65,5 (b)78,7 (c)39,2 (d)28,2 (e)49,4

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

7. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 57 g desliza para baixo em uma superfície curva sem atrito a partir de uma altura $h = 14$ cm e depois adere a uma barra uniforme de massa 107 g e comprimento 69 cm. A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine θ em graus.

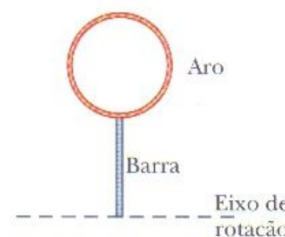
8. Duas partículas, de massas m_1 e m_2 , são empurradas uma contra a outra, comprimindo uma mola colocada entre elas. Quando são liberadas, a mola as arremessa em sentidos opostos. A relação entre as massas das partículas é $m_2/m_1 = 4$ e a energia armazenada na mola é de 61 J. Suponha que a mola tenha 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)27,7 (b)48,8 (c)33,0 (d)15,9 (e)0,6

9. 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) necessariamente $dE/dt = 0$.
- (c) se $dU/dx = 0$ o sistema está em repouso.
- (d) quando $U = 0$, tem-se um ponto de equilíbrio instável.
- (e) se $U > E$, o sistema é dito ultrasônico.

10. A figura abaixo mostra um corpo rígido formado por um aro fino (de massa m , raio $R = 0,34$ 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)7,36 (b)4,78 (c)6,59 (d)3,62 (e)9,38

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: