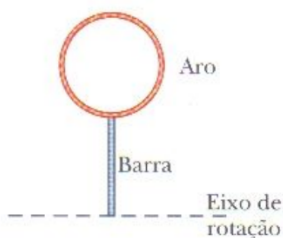


Prova 2 – FIS110-73 – 17/06/2022

1. A figura abaixo mostra um corpo rígido formado por um aro fino (de massa m , raio $R = 0,17$ 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)?

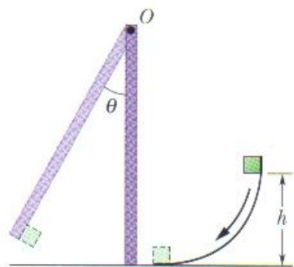


(a)5,70 (b)9,32 (c)3,78 (d)6,91 (e)10,28

2. Um metrô percorre uma curva plana de raio 9 m a 27 km/h. Qual o ângulo, em graus, que as alças de mão penduradas no teto fazem com a vertical?

(a)64,3 (b)71,6 (c)46,4 (d)56,2 (e)83,0

3. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 67 g desliza para baixo em uma superfície curva sem atrito a partir de uma altura $h = 12$ cm e depois adere a uma barra uniforme de massa 115 g e comprimento 75 cm. A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine θ em graus.



(a)45,0 (b)12,1 (c)29,3 (d)33,8 (e)19,1

4. Um rifle, que atira balas a 446 m/s, é apontado para um alvo situado a 184 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)65,7 (b)85,1 (c)48,9 (d)26,1 (e)7,9

5. Uma partícula de massa 4,3 kg, lançada sobre um trilho retilíneo com velocidade de 3,3 m/s, está sujeita a uma força

$F(x) = -bx$, onde $b = 0,9$ 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)8,2 (b)0,7 (c)7,2 (d)2,5 (e)4,4

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

(a)11,3 (b)40,0 (c)73,4 (d)23,1 (e)58,9

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 $m_2/m_1 = 6$ e a energia armazenada na mola é de 71 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)32,3 (b)11,4 (c)49,6 (d)24,8 (e)60,9

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 $dU/dx = 0$ o sistema está em repouso.

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

(c) Todas as outras alternativas são falsas.

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

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

9. 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, $v_0 = 17,0$ m/s e $t_0 = 1,8$ s. Qual é a distância, em metros, que o objeto se encontra da origem quando para momentaneamente?

(a)10,1 (b)7,9 (c)11,3 (d)5,8 (e)3,9

10. 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)0,20 (b)0,61 (c)0,45 (d)0,05 (e)0,77

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

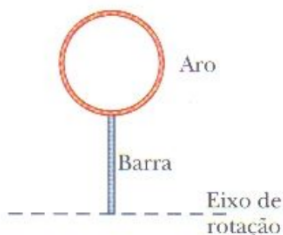
1. Um rifle, que atira balas a 424 m/s, é apontado para um alvo situado a 119 m de distância. Se o centro do alvo está na mesma altura do rifle, para que altura (**em centímetros**) acima do alvo o cano do rifle deve ser apontado para que a bala atinja o seu centro?

- (a)99,3 (b)39,4 (c)16,0 (d)56,5 (e)76,4

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

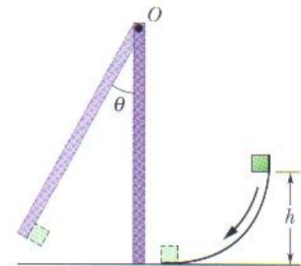
- (a)5,8 (b)1,8 (c)7,8 (d)10,3 (e)3,3

3. A figura abaixo mostra um corpo rígido formado por um aro fino (de massa m , raio $R = 0,58$ 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)10,55 (b)8,56 (c)7,65 (d)3,34 (e)5,05

4. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 73 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 198 g e comprimento 80 cm. A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine θ em graus.



- (a)28,8 (b)10,8 (c)23,2 (d)2,2 (e)40,0

5. Um metrô percorre uma curva plana de raio 20 m a 39 km/h. Qual o ângulo, em graus, que as alças de mão penduradas no teto fazem com a vertical?

- (a)33,8 (b)46,1 (c)82,5 (d)57,7 (e)67,6

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 $9,3P_a$, qual seria a mínima aceleração (em m/s²) de subida do elevador para que o fio se partisse?

- (a)67,6 (b)52,9 (c)83,0 (d)13,6 (e)37,4

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, $v_0 = 15,0$ 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)4,6 (b)11,0 (c)13,0 (d)5,9 (e)9,4

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

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 72 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)50,0 (b)14,1 (c)63,0 (d)33,5 (e)20,6

10. 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)0,63 (b)0,19 (c)0,75 (d)0,41 (e)0,99

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 partícula de massa 2,1 kg, lançada sobre um trilho retilíneo com velocidade de 3,7 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) 8,4 (b) 10,7 (c) 4,1 (d) 1,3 (e) 5,8

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 $7,8P_a$, qual seria a mínima aceleração (em m/s²) de subida do elevador para que o fio se partisse?
 (a) 35,7 (b) 51,2 (c) 77,1 (d) 18,6 (e) 68,0

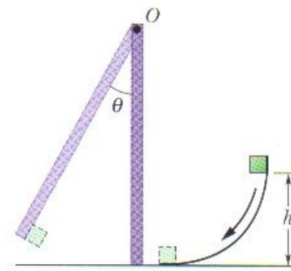
3. Um rifle, que atira balas a 482 m/s, é apontado para um alvo situado a 76 m de distância. Se o centro do alvo está na mesma altura do rifle, para que altura (em centímetros) acima do alvo o cano do rifle deve ser apontado para que a bala atinja o seu centro?
 (a) 12,4 (b) 68,5 (c) 99,9 (d) 59,7 (e) 28,5

4. 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) 0,53 (b) 0,33 (c) 0,11 (d) 0,67 (e) 0,89

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) Todas as outras alternativas são falsas.
 (b) se $K < 0$ o sistema atinge o equilíbrio indiferente.
 (c) necessariamente $dE/dt = 0$.
 (d) se $F = mg$ o sistema encontra-se em repouso ultra-móvel.
 (e) quando $U = 0$, tem-se um ponto de equilíbrio instável.

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, $v_0 = 19,4$ m/s e $t_0 = 1,1$ s. Qual é a distância, em metros, que o objeto se encontra da origem quando para momentaneamente?
 (a) 10,0 (b) 6,7 (c) 7,9 (d) 4,3 (e) 12,0

7. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 88 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 200 g e comprimento 90 cm. A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine θ em graus.

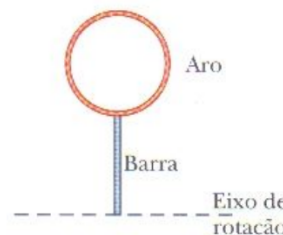


(a) 8,5 (b) 28,8 (c) 16,6 (d) 1,3 (e) 36,8

8. Um metrô percorre uma curva plana de raio 12 m a 33 km/h. Qual o ângulo, em graus, que as alças de mão penduradas no teto fazem com a vertical?
 (a) 61,9 (b) 75,4 (c) 83,7 (d) 37,6 (e) 47,7

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 $m_2/m_1 = 8$ e a energia armazenada na mola é de 63 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) 56,0 (b) 39,5 (c) 16,0 (d) 26,5 (e) 46,8

10. A figura abaixo mostra um corpo rígido formado por um aro fino (de massa m , raio $R = 0,85$ 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) 10,79 (b) 9,23 (c) 5,84 (d) 4,17 (e) 7,53

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. 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 $dU/dx = 0$ o sistema está em repouso.
- (b) se $F = mg$ o sistema encontra-se em repouso ultra-móvel.
- (c) $F = -dU/dx$.
- (d) se $F = 0$ o sistema é dito anti-conservativo.
- (e) $U > E$ é condição de flutuação mega dissonante.

2. 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) 0,43 (b) 0,00 (c) 0,58 (d) 0,22 (e) 0,77

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, $v_0 = 17,1$ 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) 13,4 (b) 8,8 (c) 5,1 (d) 10,6 (e) 6,1

4. Uma partícula de massa 4,0 kg, lançada sobre um trilho retilíneo com velocidade de 1,4 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.

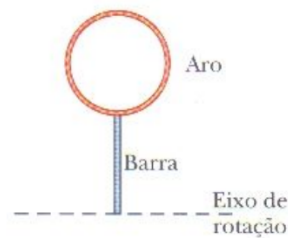
- (a) 4,0 (b) 7,3 (c) 1,3 (d) 9,5 (e) 5,1

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 $m_2/m_1 = 4$ 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) 26,1 (b) 59,2 (c) 37,8 (d) 12,3 (e) 44,5

6. A figura abaixo mostra um corpo rígido formado por um aro fino (de massa m , raio $R = 0,19$ 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) 8,82 (b) 7,55 (c) 3,87 (d) 10,44 (e) 5,46

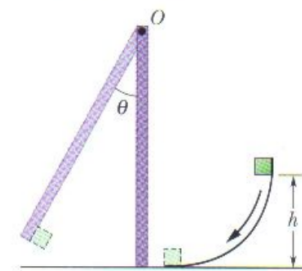
7. Uma pequena aranha de peso P_a está pendurada na ponta de um fio de teia, no teto de um elevador. Sabendo-se que o fio suporta uma tensão máxima de $5,7P_a$, qual seria a mínima aceleração (em m/s²) de subida do elevador para que o fio se partisse?

- (a) 78,3 (b) 21,9 (c) 13,3 (d) 53,6 (e) 47,0

8. 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) 53,7 (b) 44,2 (c) 67,5 (d) 76,7 (e) 31,3

9. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 74 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 159 g e comprimento 41 cm. A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine θ em graus.



- (a) 17,9 (b) 34,0 (c) 7,8 (d) 0,8 (e) 27,1

10. Um rifle, que atira balas a 442 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) 75,0 (b) 96,0 (c) 10,5 (d) 23,8 (e) 53,7

Fórmulas e Constantes

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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°

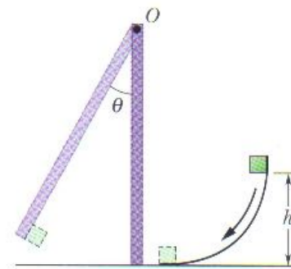
e a tabela deve ser preenchida assim:

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

MATRÍCULA:

NOME:

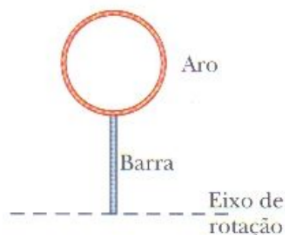
TURMA:



1. 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)0,58 (b)0,22 (c)0,84 (d)0,00 (e)0,34

2. A figura abaixo mostra um corpo rígido formado por um aro fino (de massa m , raio $R = 0,23$ 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)3,63 (b)9,97 (c)4,98 (d)8,01 (e)6,52

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, $v_0 = 13,2$ m/s e $t_0 = 1,2$ s. Qual é a distância, em metros, que o objeto se encontra da origem quando para momentaneamente?

(a)4,0 (b)7,5 (c)5,8 (d)11,6 (e)9,7

4. Um rifle, que atira balas a 428 m/s, é apontado para um alvo situado a 165 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)59,3 (b)104,4 (c)8,0 (d)25,3 (e)74,3

5. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 68 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 117 g e comprimento 98 cm. A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine θ em graus.

(a)37,1 (b)11,4 (c)21,5 (d)26,4 (e)3,7

6. 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 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)68,2 (b)51,2 (c)24,0 (d)16,3 (e)39,3

7. Uma partícula de massa 5,0 kg, lançada sobre um trilho retilíneo com velocidade de 3,3 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)2,9 (b)7,1 (c)5,7 (d)1,5 (e)9,5

8. Um metrô percorre uma curva plana de raio 18 m a 24 km/h. Qual o ângulo, em graus, que as alças de mão penduradas no teto fazem com a vertical?

(a)83,7 (b)72,6 (c)61,0 (d)51,0 (e)37,7

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) necessariamente $dE/dt = 0$.

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

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

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

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

(a)67,0 (b)51,1 (c)29,9 (d)83,1 (e)17,1

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 metrô percorre uma curva plana de raio 12 m a 23 km/h. Qual o ângulo, em graus, que as alças de mão penduradas no teto fazem com a vertical?

(a)50,5 (b)30,4 (c)42,2 (d)77,2 (e)61,2

2. Considere uma colisão frontal elástica entre duas partículas de massas m e $m' = 9m$. 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)0,36 (b)0,99 (c)0,25 (d)0,54 (e)0,77

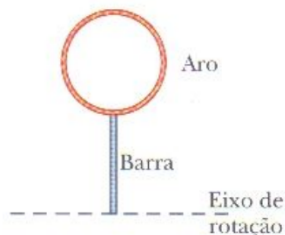
3. Um rifle, que atira balas a 488 m/s, é apontado para um alvo situado a 84 m de distância. Se o centro do alvo está na mesma altura do rifle, para que altura (**em centímetros**) acima do alvo o cano do rifle deve ser apontado para que a bala atinja o seu centro?

(a)100,9 (b)14,8 (c)31,1 (d)84,6 (e)61,7

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 $m_2/m_1 = 9$ e a energia armazenada na mola é de 71 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)10,0 (b)37,7 (c)49,0 (d)27,4 (e)63,9

5. A figura abaixo mostra um corpo rígido formado por um aro fino (de massa m , raio $R = 0,79$ 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)5,31 (b)9,27 (c)4,32 (d)10,94 (e)6,97

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

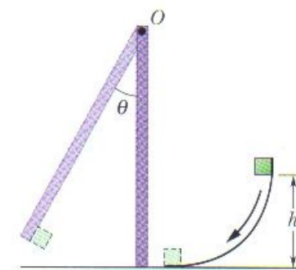
o tempo, $v_0 = 12,8$ m/s e $t_0 = 1,5$ s. Qual é a distância, em metros, que o objeto se encontra da origem quando para momentaneamente?

(a)10,4 (b)4,9 (c)7,1 (d)8,2 (e)12,0

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

8. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 74 g desliza para baixo em uma superfície curva sem atrito a partir de uma altura $h = 12$ cm e depois adere a uma barra uniforme de massa 124 g e comprimento 91 cm. A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine θ em graus.



(a)37,6 (b)17,5 (c)10,2 (d)30,2 (e)45,0

9. 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 $2,3P_a$, qual seria a mínima aceleração (em m/s²) de subida do elevador para que o fio se partisse?

(a)30,7 (b)68,0 (c)13,0 (d)53,7 (e)39,8

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

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

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

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

(e) se $K < 0$ o sistema atinge o equilíbrio indiferente.

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:

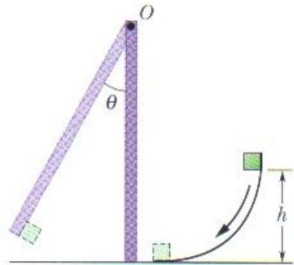
TURMA:

Prova 2 – FIS110-73 – 17/06/2022

1. Considere 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 $U = 0$, tem-se um ponto de equilíbrio instável.
- (b) se $F = 0$ o sistema é dito anti-conservativo.
- (c) $F = -dU/dx$.
- (d) se $K < 0$ o sistema atinge o equilíbrio indiferente.
- (e) se $U > E$, o sistema é dito ultrasônico.

2. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 62 g desliza para baixo em uma superfície curva sem atrito a partir de uma altura $h = 27$ cm e depois adere a uma barra uniforme de massa 116 g e comprimento 96 cm. A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine θ em graus.



- (a)31,1 (b)3,9 (c)24,4 (d)14,4 (e)41,6

3. 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 $8,8P_a$, qual seria a mínima aceleração (em m/s^2) de subida do elevador para que o fio se partisse?

- (a)78,0 (b)48,1 (c)11,3 (d)27,9 (e)59,0

4. Uma partícula de massa 2,5 kg, lançada sobre um trilho retilíneo com velocidade de 2,6 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.

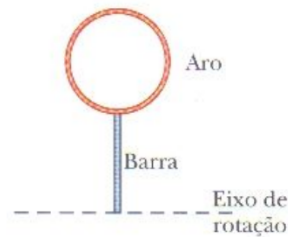
- (a)7,8 (b)0,5 (c)4,9 (d)3,5 (e)9,0

5. Um metrô percorre uma curva plana de raio 17 m a 29 km/h. Qual o ângulo, em graus, que as alças de mão penduradas no teto fazem com a vertical?

- (a)64,6 (b)45,6 (c)56,8 (d)78,6 (e)34,3

6. A figura abaixo mostra um corpo rígido formado por um aro fino (de massa m , raio $R = 0,53$ 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)8,02 (b)9,62 (c)5,28 (d)3,68 (e)6,70

7. Um rifle, que atira balas a 477 m/s, é apontado para um alvo situado a 132 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)60,6 (b)97,3 (c)38,3 (d)85,4 (e)12,5

8. 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)0,06 (b)0,45 (c)0,89 (d)0,69 (e)0,31

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 $m_2/m_1 = 6$ 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)65,1 (b)37,7 (c)46,1 (d)10,4 (e)21,1

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, $v_0 = 12,7$ 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)11,3 (b)5,6 (c)7,5 (d)12,5 (e)8,8

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°										

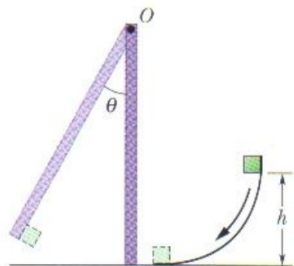
MATRÍCULA:

NOME:

TURMA:

Prova 2 – FIS110-73 – 17/06/2022

1. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 78 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 192 g e comprimento 78 cm. A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine θ em graus.

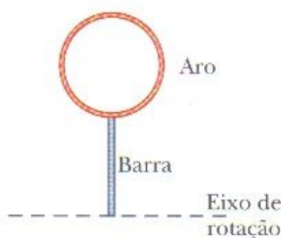


(a) 45,0 (b) 17,1 (c) 33,4 (d) 28,6 (e) 8,9

2. 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 $K < 0$ o sistema atinge o equilíbrio indiferente.
- (c) $U > E$ é condição de flutuação mega dissonante.
- (d) necessariamente $dE/dt = 0$.
- (e) $K = U$ apenas em pontos de retorno.

3. A figura abaixo mostra um corpo rígido formado por um aro fino (de massa m , raio $R = 0,58$ 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) 6,89 (b) 5,05 (c) 10,24 (d) 8,91 (e) 3,58

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) 0,58 (b) 0,04 (c) 0,79 (d) 0,37 (e) 0,20

5. Um rifle, que atira balas a 487 m/s, é apontado para um alvo situado a 89 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) 76,6 (b) 34,5 (c) 99,3 (d) 62,9 (e) 16,7

6. Uma partícula de massa 2,4 kg, lançada sobre um trilho retilíneo com velocidade de 2,9 m/s, está sujeita a uma força $F(x) = -bx$, onde $b = 0,8$ 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) 5,0 (b) 9,9 (c) 2,8 (d) 13,6 (e) 8,3

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 $5,3P_a$, qual seria a mínima aceleração (em m/s²) de subida do elevador para que o fio se partisse?

(a) 62,8 (b) 70,5 (c) 31,3 (d) 43,0 (e) 12,5

8. Um metrô percorre uma curva plana de raio 14 m a 31 km/h. Qual o ângulo, em graus, que as alças de mão penduradas no teto fazem com a vertical?

(a) 46,7 (b) 61,9 (c) 70,1 (d) 81,7 (e) 33,9

9. 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, $v_0 = 17,7$ m/s e $t_0 = 1,9$ s. Qual é a distância, em metros, que o objeto se encontra da origem quando para momentaneamente?

(a) 12,4 (b) 9,6 (c) 6,5 (d) 3,4 (e) 7,3

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 $m_2/m_1 = 4$ e a energia armazenada na mola é de 71 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) 45,7 (b) 56,8 (c) 38,2 (d) 11,6 (e) 24,8

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°										

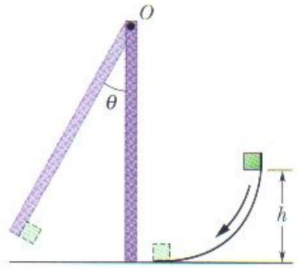
MATRÍCULA:

NOME:

TURMA:

Prova 2 – FIS110-73 – 17/06/2022

1. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 53 g desliza para baixo em uma superfície curva sem atrito a partir de uma altura $h = 24$ cm e depois adere a uma barra uniforme de massa 107 g e comprimento 68 cm. A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine θ em graus.



(a) 26,5 (b) 34,2 (c) 16,8 (d) 12,7 (e) 2,0

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, $v_0 = 13,3$ 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) 9,8 (b) 4,3 (c) 6,4 (d) 7,7 (e) 12,8

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

4. Um rifle, que atira balas a 442 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) 88,4 (b) 33,5 (c) 42,7 (d) 10,5 (e) 62,4

5. 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) 0,40 (b) 0,75 (c) 0,19 (d) 0,04 (e) 0,58

6. 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 $m_2/m_1 = 9$ 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) 13,6 (b) 48,5 (c) 24,9 (d) 34,1 (e) 59,4

7. Um metrô percorre uma curva plana de raio 13 m a 31 km/h. Qual o ângulo, em graus, que as alças de mão penduradas no teto fazem com a vertical?

(a) 66,8 (b) 34,8 (c) 49,1 (d) 82,3 (e) 59,9

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

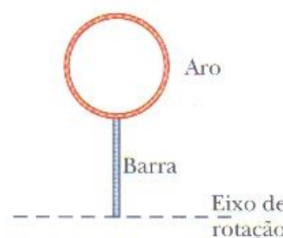
(b) Todas as outras alternativas são falsas.

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

(d) se $U > E$, o sistema é dito ultrasônico.

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

9. A figura abaixo mostra um corpo rígido formado por um aro fino (de massa m , raio $R = 0,16$ 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) 11,03 (b) 4,93 (c) 9,61 (d) 6,01 (e) 7,85

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 $4,0P_a$, qual seria a mínima aceleração (em m/s²) de subida do elevador para que o fio se partisse?

(a) 10,8 (b) 74,2 (c) 30,0 (d) 45,7 (e) 59,0

Fórmulas e Constantes

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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:

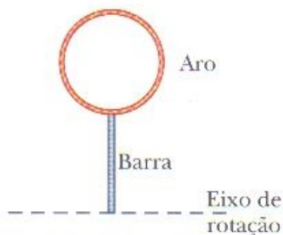
NOME:

TURMA:

1. Uma 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/s^2) de subida do elevador para que o fio se partisse?

- (a)41,6 (b)70,0 (c)10,4 (d)24,3 (e)60,0

2. A figura abaixo mostra um corpo rígido formado por um aro fino (de massa m , raio $R = 0,74 \text{ m}$ 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)8,71 (b)10,53 (c)7,67 (d)6,25 (e)4,47

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) $F = -dU/dx$.
 (b) Todas as outras alternativas são falsas.
 (c) $K = U$ apenas em pontos de retorno.
 (d) se $F = mg$ o sistema encontra-se em repouso ultra-móvel.
 (e) se $U > E$, o sistema é dito ultrasônico.

4. Um rifle, que atira balas a 483 m/s , é apontado para um alvo situado a 192 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)36,7 (b)96,7 (c)17,2 (d)48,7 (e)79,0

5. Uma partícula de massa $1,1 \text{ kg}$, lançada sobre um trilho retilíneo com velocidade de $1,8 \text{ m/s}$, está sujeita a uma força $F(x) = -bx$, onde $b = 1,2 \text{ N/m}$ 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)11,1 (b)6,4 (c)7,7 (d)4,2 (e)1,7

6. Um metrô percorre uma curva plana de raio 12 m a 28 km/h . Qual o ângulo, em graus, que as alças de mão penduradas no teto fazem com a vertical?

- (a)81,3 (b)33,0 (c)70,5 (d)53,9 (e)42,3

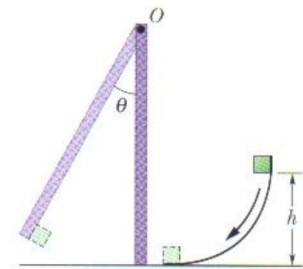
7. Considere uma colisão frontal elástica entre duas partículas de massas m e $m' = 14m$. A partícula de massa m se move inicialmente com velocidade v , enquanto a outra encontra-se em repouso. Qual é a fração de energia cinética transferida de m para m' durante a colisão?

- (a)0,66 (b)0,45 (c)0,25 (d)0,80 (e)0,07

8. 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, $v_0 = 12,3 \text{ m/s}$ e $t_0 = 1,1 \text{ s}$. Qual é a distância, em metros, que o objeto se encontra da origem quando para momentaneamente?

- (a)9,6 (b)6,9 (c)11,7 (d)8,0 (e)5,0

9. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 82 g desliza para baixo em uma superfície curva sem atrito a partir de uma altura $h = 25 \text{ cm}$ e depois adere a uma barra uniforme de massa 115 g e comprimento 75 cm . A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine θ em graus.



- (a)10,8 (b)45,0 (c)17,5 (d)38,1 (e)29,9

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 $m_2/m_1 = 5$ e a energia armazenada na mola é de 79 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)26,5 (b)44,9 (c)13,8 (d)65,8 (e)38,6

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: