

Prova 2 – FIS110-73 – 17/06/2022

1. 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)0,16 (b)0,53 (c)0,99 (d)0,69 (e)0,81 (f)0,39 (g)0,33

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 $6,4P_a$, qual seria a mínima aceleração (em m/s^2) de subida do elevador para que o fio se partisse?

- (a)43,2 (b)11,0 (c)21,0 (d)32,6 (e)61,8 (f)76,2 (g)54,0

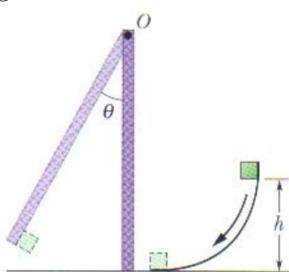
3. Um rifle, que atira balas a 495 m/s, é apontado para um alvo situado a 200 m de distância. Se o centro do alvo está na mesma altura do rifle, para que altura (**em centímetros**) acima do alvo o cano do rifle deve ser apontado para que a bala atinja o seu centro?

- (a)65,8 (b)100,2 (c)81,6 (d)23,9 (e)38,3 (f)56,3 (g)8,4

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

- (a)5,5 (b)13,2 (c)4,3 (d)10,2 (e)6,9 (f)11,7 (g)8,1

5. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 81 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 116 g e comprimento 92 cm. A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine θ em graus.



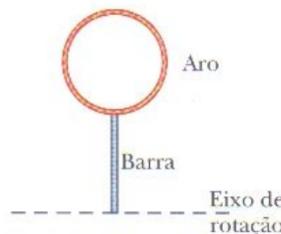
- (a)34,1 (b)9,0 (c)26,8 (d)17,9 (e)1,6 (f)12,8 (g)39,0

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 $U > E$, o sistema é dito ultrasônico.
 (b) se $F = mg$ o sistema encontra-se em repouso ultra-móvel.
 (c) necessariamente $dE/dt = 0$.

- (d) quando $U = 0$, tem-se um ponto de equilíbrio instável.
 (e) Todas as outras alternativas são falsas.
 (f) $K = U$ apenas em pontos de retorno.
 (g) se $F = 0$ o sistema é dito anti-conservativo.

7. A figura abaixo mostra um corpo rígido formado por um aro fino (de massa m , raio $R = 0,42 \text{ m}$ 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)8,93 (b)7,35 (c)5,93 (d)3,62 (e)9,92 (f)5,45 (g)10,64

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

9. Um metrô percorre uma curva plana de raio 13 m a 19 km/h. Qual o ângulo, em graus, que as alças de mão penduradas no teto fazem com a vertical?

- (a)60,7 (b)70,2 (c)40,8 (d)75,0 (e)57,1 (f)47,1 (g)84,9

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 $m_2/m_1 = 9$ 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)8,9 (b)43,7 (c)28,4 (d)15,6 (e)51,7 (f)33,1 (g)63,9

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										
f										
g										
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) $U > E$ é condição de flutuação mega dissonante.
- (b) se $F = mg$ o sistema encontra-se em repouso ultra-móvel.
- (c) se $K < 0$ o sistema atinge o equilíbrio indiferente.
- (d) Todas as outras alternativas são falsas.
- (e) quando $U = 0$, tem-se um ponto de equilíbrio instável.
- (f) $F = -dU/dx$.
- (g) quando $K = 0$, tem-se um ponto de equilíbrio estável.

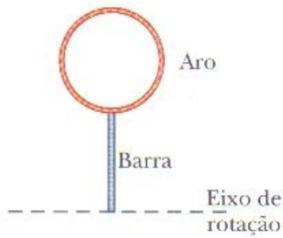
2. Duas partículas, de massas m_1 e m_2 , são empurradas uma contra a outra, comprimindo uma mola colocada entre elas. Quando são liberadas, a mola as arremessa em sentidos opostos. A relação entre as massas das partículas é $m_2/m_1 = 4$ e a energia armazenada na mola é de 76 J. Suponha que a mola tenha 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) 25,2 (b) 10,3 (c) 49,7 (d) 32,3 (e) 60,8 (f) 15,4 (g) 40,2

3. Um rifle, que atira balas a 475 m/s, é apontado para um alvo situado a 78 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) 72,9 (b) 102,2 (c) 54,3 (d) 39,5 (e) 21,8 (f) 13,5 (g) 95,0

4. A figura abaixo mostra um corpo rígido formado por um aro fino (de massa m , raio $R = 0,32$ 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) 10,53 (b) 7,75 (c) 8,36 (d) 6,79 (e) 4,49 (f) 5,43 (g) 10,06

5. Considere um objeto que se move em uma dimensão

de acordo com a equação horária $x = v_0 te^{-t/t_0}$, onde t é o tempo, $v_0 = 11,8$ 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) 5,3 (b) 10,7 (c) 9,3 (d) 12,7 (e) 6,5 (f) 3,8 (g) 8,1

6. 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) 0,45 (b) 0,66 (c) 0,22 (d) 0,72 (e) 0,92 (f) 0,08 (g) 0,32

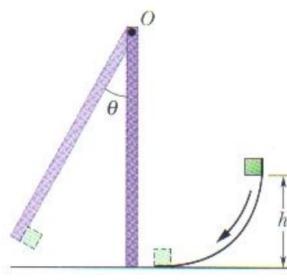
7. Uma partícula de massa 2,4 kg, lançada sobre um trilho retilíneo com velocidade de 4,3 m/s, está sujeita a uma força $F(x) = -bx$, onde $b = 1,6$ N/m e x é o deslocamento, em m, a partir da origem. Sabendo-se que a partícula para em dois pontos do trilho, a saber, $+x_0$ e $-x_0$, determine x_0 em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

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

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

- (a) 56,0 (b) 9,3 (c) 34,5 (d) 43,0 (e) 64,7 (f) 23,1 (g) 76,8

9. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 88 g desliza para baixo em uma superfície curva sem atrito a partir de uma altura $h = 21$ cm e depois adere a uma barra uniforme de massa 150 g e comprimento 63 cm. A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine θ em graus.



- (a) 27,7 (b) 1,2 (c) 19,4 (d) 36,7 (e) 8,5 (f) 14,7 (g) 31,3

10. Um metrô percorre uma curva plana de raio 18 m a 26 km/h. Qual o ângulo, em graus, que as alças de mão penduradas no teto fazem com a vertical?

- (a) 75,1 (b) 83,5 (c) 59,8 (d) 68,2 (e) 51,9 (f) 41,6 (g) 32,8

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										
f										
g										
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 4,9 kg, lançada sobre um trilho retilíneo com velocidade de 3,6 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)9,4 (b)4,8 (c)6,0 (d)3,4 (e)8,2 (f)11,3 (g)1,8

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 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)26,1 (b)14,9 (c)58,7 (d)48,5 (e)34,7 (f)11,4 (g)44,5

3. Um metrô percorre uma curva plana de raio 15 m a 27 km/h. Qual o ângulo, em graus, que as alças de mão penduradas no teto fazem com a vertical?
 (a)49,2 (b)57,4 (c)65,0 (d)43,7 (e)78,4 (f)36,5 (g)74,0

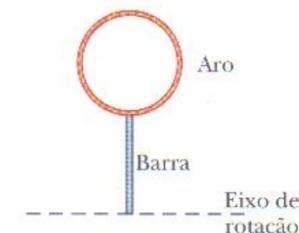
4. Um rifle, que atira balas a 414 m/s, é apontado para um alvo situado a 82 m de distância. Se o centro do alvo está na mesma altura do rifle, para que altura (em centímetros) acima do alvo o cano do rifle deve ser apontado para que a bala atinja o seu centro?
 (a)83,3 (b)3,3 (c)54,4 (d)97,0 (e)63,2 (f)19,6 (g)37,3

5. Uma pequena aranha de peso P_a está pendurada na ponta de um fio de teia, no teto de um elevador. Sabendo-se que o fio suporta uma tensão máxima de $8,0P_a$, qual seria a mínima aceleração (em m/s^2) de subida do elevador para que o fio se partisse?
 (a)45,9 (b)70,0 (c)33,9 (d)79,4 (e)26,2 (f)58,2 (g)12,6

6. 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)0,31 (b)0,56 (c)0,73 (d)0,99 (e)0,84 (f)0,42 (g)0,13

7. A figura abaixo mostra um corpo rígido formado por um aro fino (de massa m , raio $R = 0,39 \text{ m}$ 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)?

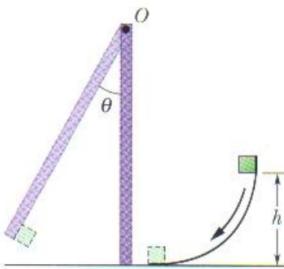


- (a)6,15 (b)7,12 (c)3,59 (d)9,48 (e)4,90 (f)8,43 (g)10,54

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

9. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 68 g desliza para baixo em uma superfície curva sem atrito a partir de uma altura $h = 13 \text{ cm}$ e depois adere a uma barra uniforme de massa 199 g e comprimento 44 cm. A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine θ em graus.



- (a)12,6 (b)33,2 (c)28,0 (d)6,5 (e)0,1 (f)20,1 (g)37,9

10. Considere um objeto que se move em uma dimensão de acordo com a equação horária $x = v_0te^{-t/t_0}$, onde t é o tempo, $v_0 = 11,4 \text{ m/s}$ e $t_0 = 1,8 \text{ s}$. Qual é a distância, em metros, que o objeto se encontra da origem quando para momentaneamente?

- (a)6,0 (b)7,5 (c)13,0 (d)4,2 (e)8,3 (f)9,6 (g)10,9

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
a									
b									
c									
d									
e									
f									
g									
MATRÍCULA									
-	0	1	2	3	4	5	6	7	8
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:

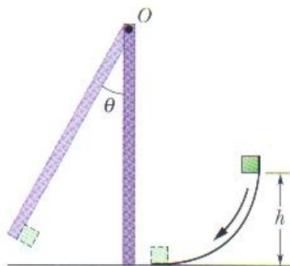
xx	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1°										
2°										
3°										
4°										
5°										
6°										
7°										

MATRÍCULA:

NOME:

TURMA:

1. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 82 g desliza para baixo em uma superfície curva sem atrito a partir de uma altura $h = 22$ cm e depois adere a uma barra uniforme de massa 131 g e comprimento 82 cm. A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine θ em graus.



- (a)2,3 (b)6,5 (c)37,1 (d)13,1 (e)19,8 (f)25,5 (g)33,9

2. Uma partícula de massa 1,7 kg, lançada sobre um trilho retilíneo com velocidade de 4,2 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)1,4 (b)4,6 (c)2,8 (d)10,5 (e)7,9 (f)9,1 (g)6,1

3. Um metrô percorre uma curva plana de raio 19 m a 39 km/h. Qual o ângulo, em graus, que as alças de mão penduradas no teto fazem com a vertical?

- (a)72,3 (b)46,4 (c)67,7 (d)58,5 (e)53,5 (f)36,5 (g)82,9

4. Um rifle, que atira balas a 415 m/s, é apontado para um alvo situado a 80 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)88,5 (b)18,6 (c)34,4 (d)67,6 (e)81,3 (f)11,2 (g)49,0

5. Considere um objeto que se move em uma dimensão de acordo com a equação horária $x = v_0 te^{-t/t_0}$, onde t é o tempo, $v_0 = 16,3$ 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)6,6 (b)12,3 (c)11,4 (d)9,8 (e)8,2 (f)3,5 (g)4,8

6. Considere uma colisão frontal elástica entre duas partículas de massas m e $m' = 6m$. 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)0,74 (b)0,49 (c)0,02 (d)0,16 (e)0,31 (f)0,92 (g)0,65

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 $m_2/m_1 = 2$ e a energia armazenada na mola é de 75 J. Suponha que a mola tenha massa desprezível e que toda a energia armazenada seja transferida para as partículas. Após terminada essa transferência, qual é a energia cinética da partícula 1 em J?
 (a)2,3 (b)35,4 (c)23,4 (d)43,1 (e)18,4 (f)11,0 (g)50,0

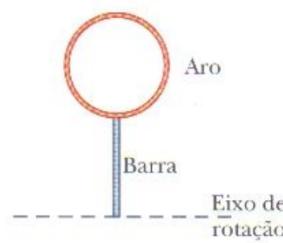
8. Considere um corpo de massa m , sob a ação de um campo de forças F conservativo, cuja energia mecânica é $E = K + U$, onde K e U são as energias cinética e potencial. Considerando que o movimento do corpo é restrito a uma dimensão, pode-se afirmar que

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

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 $5,9P_a$, qual seria a mínima aceleração (em m/s^2) de subida do elevador para que o fio se partisse?

- (a)37,6 (b)26,2 (c)49,0 (d)70,8 (e)62,8 (f)15,9 (g)81,8

10. 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)10,86 (b)8,59 (c)4,77 (d)6,62 (e)7,07 (f)3,66 (g)10,15

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										
f										
g										
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:

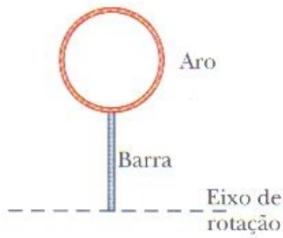
NOME:

TURMA:

Prova 2 – FIS110-73 – 17/06/2022

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

2. A figura abaixo mostra um corpo rígido formado por um aro fino (de massa m , raio $R = 0,61 \text{ m}$ 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)9,15 (b)8,02 (c)10,83 (d)5,74 (e)4,92 (f)4,01 (g)7,39

3. Um metrô percorre uma curva plana de raio 10 m a 30 km/h. Qual o ângulo, em graus, que as alças de mão penduradas no teto fazem com a vertical?

- (a)67,8 (b)76,0 (c)60,3 (d)83,7 (e)52,6 (f)40,4 (g)44,3

4. 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 $2,1P_a$, qual seria a mínima aceleração (em m/s^2) de subida do elevador para que o fio se partisse?

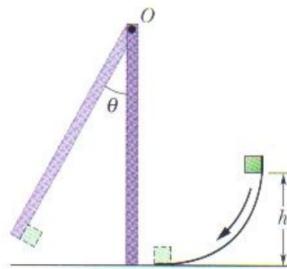
- (a)11,0 (b)19,2 (c)30,1 (d)68,3 (e)78,5 (f)44,5 (g)58,3

5. Um rifle, que atira balas a 416 m/s, é apontado para um alvo situado a 147 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)10,5 (b)92,5 (c)53,8 (d)25,4 (e)32,6 (f)62,4 (g)77,5

6. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 90 g desliza para baixo em uma superfície curva sem atrito a partir de uma altura $h = 18 \text{ cm}$ e depois adere a uma barra uniforme de massa 158 g e comprimento 89 cm. A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine θ em

graus.



- (a)21,2 (b)26,7 (c)37,5 (d)34,4 (e)15,2 (f)2,9 (g)7,9

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) Todas as outras alternativas são falsas.
- (b) quando $U = 0$, tem-se um ponto de equilíbrio instável.
- (c) se $U > E$, o sistema é dito ultrasônico.
- (d) se $F = 0$ o sistema é dito anti-conservativo.
- (e) $U > E$ é condição de flutuação mega dissonante.
- (f) necessariamente $dE/dt = 0$.
- (g) se $F = mg$ o sistema encontra-se em repouso ultra-móvel.

8. Considere uma colisão frontal elástica entre duas partículas de massas m e $m' = 17m$. 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)0,72 (c)0,59 (d)0,94 (e)0,21 (f)0,31 (g)0,07

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 $m_2/m_1 = 9$ 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)15,7 (b)27,6 (c)10,7 (d)68,4 (e)35,3 (f)41,1 (g)49,9

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

- (a)8,0 (b)10,4 (c)6,5 (d)3,8 (e)12,2 (f)5,0 (g)9,5

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										
f										
g										
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°							■			

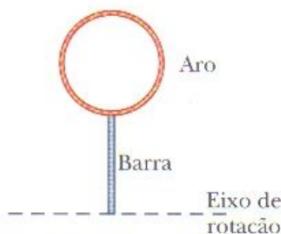
MATRÍCULA:

NOME:

TURMA:

Prova 2 – FIS110-73 – 17/06/2022

1. A figura abaixo mostra um corpo rígido formado por um aro fino (de massa m , raio $R = 0,69$ 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)7,20 (b)5,74 (c)4,63 (d)9,47 (e)4,19 (f)10,71 (g)8,64

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 $dU/dx = 0$ o sistema está em repouso.
- (b) $K = U$ apenas em pontos de retorno.
- (c) se $F = mg$ o sistema encontra-se em repouso ultra-móvel.
- (d) se $K < 0$ o sistema atinge o equilíbrio indiferente.
- (e) $F = -dU/dx$.
- (f) $U > E$ é condição de flutuação mega dissonante.
- (g) Todas as outras alternativas são falsas.

3. 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)0,85 (b)0,04 (c)0,73 (d)0,58 (e)0,43 (f)0,27 (g)0,11

4. Considere um objeto que se move em uma dimensão de acordo com a equação horária $x = v_0 te^{-t/t_0}$, onde t é o tempo, $v_0 = 11,6$ 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)9,2 (b)7,5 (c)4,6 (d)6,4 (e)12,9 (f)11,6 (g)10,1

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 $m_2/m_1 = 7$

e a energia armazenada na mola é de 68 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)45,2 (b)59,5 (c)17,9 (d)11,3 (e)49,3 (f)36,1 (g)24,7

6. 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)73,0 (b)45,5 (c)57,0 (d)37,7 (e)85,0 (f)60,5 (g)80,6

7. Um rifle, que atira balas a 495 m/s, é apontado para um alvo situado a 146 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)72,2 (b)43,5 (c)84,4 (d)101,1 (e)61,5 (f)10,7 (g)24,7

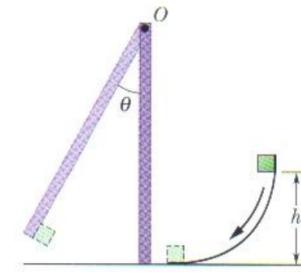
8. Uma partícula de massa 2,7 kg, lançada sobre um trilho retilíneo com velocidade de 3,0 m/s, está sujeita a uma força $F(x) = -bx$, onde $b = 0,8$ N/m e x é o deslocamento, em m, a partir da origem. Sabendo-se que a partícula para em dois pontos do trilho, a saber, $+x_0$ e $-x_0$, determine x_0 em metros.

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

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

- (a)11,9 (b)83,0 (c)48,1 (d)69,2 (e)23,7 (f)37,1 (g)56,7

10. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 80 g desliza para baixo em uma superfície curva sem atrito a partir de uma altura $h = 19$ cm e depois adere a uma barra uniforme de massa 138 g e comprimento 55 cm. A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine θ em graus.



- (a)15,4 (b)28,1 (c)2,5 (d)39,4 (e)5,5 (f)20,4 (g)33,4

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										
f										
g										
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:

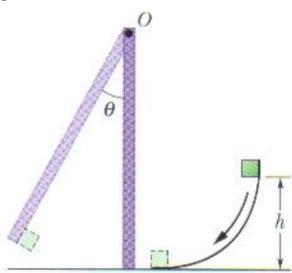
NOME:

TURMA:

Prova 2 – FIS110-73 – 17/06/2022

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

2. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 54 g desliza para baixo em uma superfície curva sem atrito a partir de uma altura $h = 12 \text{ cm}$ e depois adere a uma barra uniforme de massa 131 g e comprimento 48 cm. A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine θ em graus.



- (a)24,2 (b)11,9 (c)39,0 (d)33,3 (e)5,6 (f)20,4 (g)45,0

3. 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 80 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)71,1 (b)26,4 (c)15,9 (d)36,9 (e)42,5 (f)7,0 (g)49,4

4. Um rifle, que atira balas a 401 m/s, é apontado para um alvo situado a 81 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?

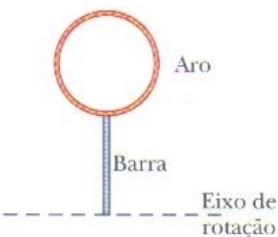
- (a)54,6 (b)20,4 (c)86,3 (d)9,2 (e)63,6 (f)39,4 (g)103,1

5. Considere uma colisão frontal elástica entre duas partículas de massas m e $m' = 8m$. 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)0,54 (b)0,68 (c)0,26 (d)0,13 (e)0,02 (f)0,81 (g)0,40

6. A figura abaixo mostra um corpo rígido formado por um aro fino (de massa m , raio $R = 0,75 \text{ m}$ 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)6,86 (b)8,83 (c)9,94 (d)7,69 (e)11,59 (f)4,44 (g)5,09

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 $3,6P_a$, qual seria a mínima aceleração (em m/s^2) de subida do elevador para que o fio se partisse?

- (a)71,7 (b)51,7 (c)33,6 (d)14,3 (e)26,0 (f)57,4 (g)80,2

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) necessariamente $dE/dt = 0$.
- (b) Todas as outras alternativas são falsas.
- (c) se $K < 0$ o sistema atinge o equilíbrio indiferente.
- (d) $U > E$ é condição de flutuação mega dissonante.
- (e) quando $U = 0$, tem-se um ponto de equilíbrio instável.
- (f) se $dU/dx = 0$ o sistema está em repouso.
- (g) $K = U$ apenas em pontos de retorno.

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

- (a)4,9 (b)7,8 (c)12,7 (d)8,9 (e)6,0 (f)10,2 (g)11,5

10. Um metrô percorre uma curva plana de raio 11 m a 38 km/h. Qual o ângulo, em graus, que as alças de mão penduradas no teto fazem com a vertical?

- (a)78,3 (b)85,6 (c)61,5 (d)49,0 (e)67,5 (f)53,6 (g)73,1

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										
f										
g										
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 460 m/s, é apontado para um alvo situado a 180 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)105,8 (b)76,6 (c)22,3 (d)59,0 (e)83,6 (f)7,5 (g)36,1

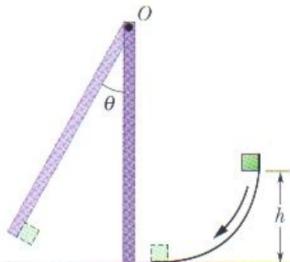
2. Um metrô percorre uma curva plana de raio 10 m a 31 km/h. Qual o ângulo, em graus, que as alças de mão penduradas no teto fazem com a vertical?

- (a)33,8 (b)84,1 (c)57,9 (d)52,1 (e)64,7 (f)76,3 (g)41,1

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

4. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 51 g desliza para baixo em uma superfície curva sem atrito a partir de uma altura $h = 17 \text{ cm}$ e depois adere a uma barra uniforme de massa 103 g e comprimento 56 cm. A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine θ em graus.



- (a)31,5 (b)37,7 (c)14,7 (d)20,9 (e)1,9 (f)6,0 (g)24,5

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) quando $U = 0$, tem-se um ponto de equilíbrio instável.
 (b) $U > E$ é condição de flutuação mega dissonante.
 (c) se $F = mg$ o sistema encontra-se em repouso ultra-móvel.
 (d) necessariamente $dE/dt = 0$.
 (e) se $U > E$, o sistema é dito ultrasônico.
 (f) quando $K = 0$, tem-se um ponto de equilíbrio estável.
 (g) se $F = 0$ o sistema é dito anti-conservativo.

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 $m_2/m_1 = 2$

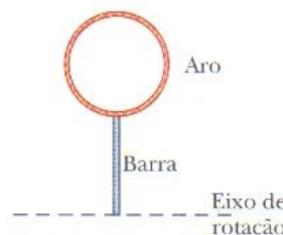
e a energia armazenada na mola é de 77 J. Suponha que a mola tenha massa desprezível e que toda a energia armazenada seja transferida para as partículas. Após terminada essa transferência, qual é a energia cinética da partícula 1 em J?

- (a)28,2 (b)51,3 (c)20,2 (d)9,6 (e)43,1 (f)33,5 (g)0,9

7. Considere um objeto que se move em uma dimensão de acordo com a equação horária $x = v_0 te^{-t/t_0}$, onde t é o tempo, $v_0 = 16,3 \text{ m/s}$ e $t_0 = 1,3 \text{ s}$. Qual é a distância, em metros, que o objeto se encontra da origem quando para momentaneamente?

- (a)7,8 (b)9,6 (c)10,5 (d)6,3 (e)4,9 (f)13,6 (g)12,5

8. A figura abaixo mostra um corpo rígido formado por um aro fino (de massa m , raio $R = 0,54 \text{ m}$ 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)10,82 (b)5,23 (c)3,93 (d)7,52 (e)8,33 (f)9,48 (g)6,06

9. Considere uma colisão frontal elástica entre duas partículas de massas m e $m' = 17m$. 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)0,47 (b)0,75 (c)0,31 (d)0,05 (e)0,86 (f)0,21 (g)0,59

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

- (a)8,9 (b)69,0 (c)47,6 (d)58,0 (e)34,9 (f)21,1 (g)81,6

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										
f										
g										
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:

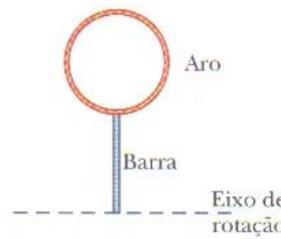
xx	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1°		■								
2°			■							
3°				■						
4°		■			■					
5°					■					
6°						■				
7°							■			

MATRÍCULA:

NOME:

TURMA:

Prova 2 – FIS110-73 – 17/06/2022



- (a)10,07 (b)6,76 (c)4,44 (d)5,02 (e)11,18 (f)8,87 (g)7,37

1. 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)0,19 (b)0,47 (c)0,00 (d)0,26 (e)0,70 (f)0,55 (g)0,89

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 $m_2/m_1 = 4$ 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)7,6 (b)63,2 (c)40,5 (d)19,9 (e)48,5 (f)24,9 (g)35,0

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

- (a)68,3 (b)22,0 (c)47,7 (d)59,8 (e)13,6 (f)77,4 (g)34,0

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

- (a)67,4 (b)45,5 (c)60,6 (d)52,4 (e)80,5 (f)72,5 (g)35,4

5. Um rifle, que atira balas a 437 m/s, é apontado para um alvo situado a 80 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?

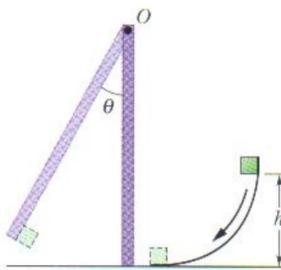
- (a)7,6 (b)56,1 (c)89,3 (d)43,8 (e)16,8 (f)29,2 (g)70,8

6. A figura abaixo mostra um corpo rígido formado por um aro fino (de massa m , raio $R = 0,75$ 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)?

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) Todas as outras alternativas são falsas.
- (b) se $F = mg$ o sistema encontra-se em repouso ultra-móvel.
- (c) quando $U = 0$, tem-se um ponto de equilíbrio instável.
- (d) se $F = 0$ o sistema é dito anti-conservativo.
- (e) $F = -dU/dx$.
- (f) $U > E$ é condição de flutuação mega dissonante.
- (g) se $dU/dx = 0$ o sistema está em repouso.

8. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 63 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 123 g e comprimento 92 cm. A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine θ em graus.



- (a)1,1 (b)31,7 (c)39,7 (d)12,4 (e)25,4 (f)19,7 (g)8,9

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

10. Considere um objeto que se move em uma dimensão de acordo com a equação horária $x = v_0te^{-t/t_0}$, onde t é o tempo, $v_0 = 16,4$ 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)8,8 (b)12,5 (c)11,1 (d)7,2 (e)4,4 (f)10,2 (g)5,8

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										
f										
g										
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°										

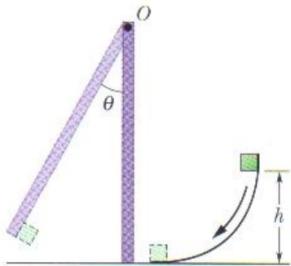
MATRÍCULA:

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 $h = 29$ cm e depois adere a uma barra uniforme de massa 108 g e comprimento 69 cm. A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine θ em graus.



- (a)6,6 (b)36,9 (c)19,7 (d)13,1 (e)27,7 (f)33,9 (g)45,0

2. Um metrô percorre uma curva plana de raio 13 m a 15 km/h. Qual o ângulo, em graus, que as alças de mão penduradas no teto fazem com a vertical?

- (a)75,7 (b)80,4 (c)66,3 (d)44,7 (e)48,0 (f)37,6 (g)60,0

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 $9,1P_a$, qual seria a mínima aceleração (em m/s^2) de subida do elevador para que o fio se partisse?

- (a)9,0 (b)58,6 (c)63,9 (d)81,0 (e)24,2 (f)44,6 (g)32,3

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

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, $v_0 = 12,4 \text{ m/s}$ e $t_0 = 1,7 \text{ s}$. Qual é a distância, em metros, que o objeto se encontra da origem quando para momentaneamente?

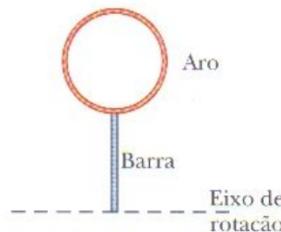
- (a)10,2 (b)8,9 (c)12,9 (d)11,3 (e)4,1 (f)7,8 (g)6,0

6. 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)0,74 (b)0,55 (c)0,00 (d)0,84 (e)0,16 (f)0,43 (g)0,33

7. A figura abaixo mostra um corpo rígido formado por um aro fino (de massa m , raio $R = 0,1 \text{ m}$ 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)12,15 (b)7,99 (c)9,35 (d)7,10 (e)10,10 (f)5,77 (g)4,78

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 $U = 0$, tem-se um ponto de equilíbrio instável.
- (b) quando $K = 0$, tem-se um ponto de equilíbrio estável.
- (c) $K = U$ apenas em pontos de retorno.
- (d) se $F = mg$ o sistema encontra-se em repouso ultra-móvel.
- (e) $U > E$ é condição de flutuação mega dissonante.
- (f) se $U > E$, o sistema é dito ultrasônico.
- (g) $F = -dU/dx$.

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 73 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)53,1 (b)23,3 (c)18,5 (d)41,4 (e)62,6 (f)8,2 (g)36,8

10. Um rifle, que atira balas a 488 m/s, é apontado para um alvo situado a 146 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)25,0 (b)55,8 (c)44,8 (d)86,7 (e)98,1 (f)75,0 (g)7,6

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										
f										
g										
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 456 m/s, é apontado para um alvo situado a 88 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)47,0 (b)90,6 (c)18,6 (d)82,4 (e)64,9 (f)5,9 (g)36,9

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 $m_2/m_1 = 6$ e a energia armazenada na mola é de 70 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)34,6 (b)42,9 (c)60,0 (d)7,6 (e)28,4 (f)20,1 (g)52,0

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 $7,5P_a$, qual seria a mínima aceleração (em m/s^2) de subida do elevador para que o fio se partisse?

- (a)74,5 (b)45,6 (c)31,9 (d)65,0 (e)59,2 (f)8,1 (g)21,4

4. 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)0,74 (b)0,27 (c)0,15 (d)0,44 (e)0,01 (f)0,88 (g)0,53

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) se $dU/dx = 0$ o sistema está em repouso.
- (b) se $F = 0$ o sistema é dito anti-conservativo.
- (c) se $F = mg$ o sistema encontra-se em repouso ultra-móvel.
- (d) se $K < 0$ o sistema atinge o equilíbrio indiferente.
- (e) necessariamente $dE/dt = 0$.
- (f) $U > E$ é condição de flutuação mega dissonante.
- (g) Todas as outras alternativas são falsas.

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, $v_0 = 20,0 \text{ m/s}$ e $t_0 = 1,1 \text{ s}$. Qual é a distância, em metros, que o objeto se encontra da origem quando para momentaneamente?

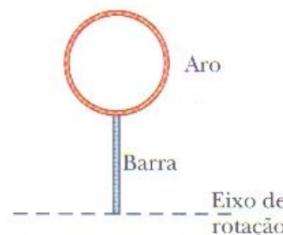
- (a)5,2 (b)10,8 (c)11,8 (d)6,6 (e)13,6 (f)8,1 (g)9,3

7. Uma partícula de massa 3,5 kg, lançada sobre um trilho

retílineo com velocidade de 4,6 m/s, está sujeita a uma força $F(x) = -bx$, onde $b = 1,5 \text{ N/m}$ 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.

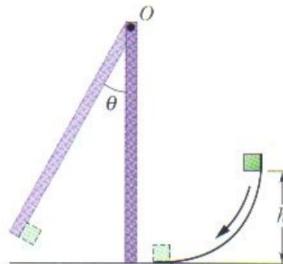
- (a)1,8 (b)4,1 (c)8,0 (d)2,9 (e)9,1 (f)5,2 (g)7,0

8. A figura abaixo mostra um corpo rígido formado por um aro fino (de massa m , raio $R = 0,19 \text{ m}$ 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)6,64 (b)11,28 (c)7,63 (d)4,81 (e)3,57 (f)8,82 (g)10,14

9. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 94 g desliza para baixo em uma superfície curva sem atrito a partir de uma altura $h = 26 \text{ cm}$ e depois adere a uma barra uniforme de massa 181 g e comprimento 67 cm. A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine θ em graus.



- (a)41,7 (b)22,3 (c)11,4 (d)3,4 (e)35,4 (f)16,4 (g)28,4

10. Um metrô percorre uma curva plana de raio 13 m a 24 km/h. Qual o ângulo, em graus, que as alças de mão penduradas no teto fazem com a vertical?

- (a)69,8 (b)38,3 (c)27,1 (d)47,5 (e)77,3 (f)54,8 (g)61,6

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										
f										
g										
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:

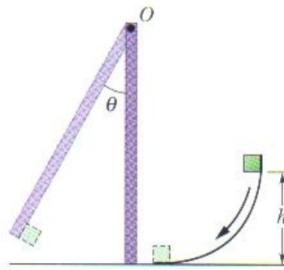
xx	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1°		■■								
2°			■■							
3°		■■								
4°				■■						
5°					■■					
6°						■■				
7°							■■			

MATRÍCULA:

NOME:

TURMA:

Prova 2 – FIS110-73 – 17/06/2022



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

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

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

2. Considere um objeto que se move em uma dimensão de acordo com a equação horária $x = v_0 t e^{-t/t_0}$, onde t é o tempo, $v_0 = 18,8$ m/s e $t_0 = 1,0$ s. Qual é a distância, em metros, que o objeto se encontra da origem quando para momentaneamente?

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

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

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

4. Duas partículas, de massas m_1 e m_2 , são empurradas uma contra a outra, comprimindo uma mola colocada entre elas. Quando são liberadas, a mola as arremessa em sentidos opostos. A relação entre as massas das partículas é $m_2/m_1 = 2$ e a energia armazenada na mola é de 75 J. Suponha que a mola tenha massa desprezível e que toda a energia armazenada seja transferida para as partículas. Após terminada essa transferência, qual é a energia cinética da partícula 1 em J?

- (a)18,1 (b)50,0 (c)7,4 (d)35,3 (e)3,4 (f)44,5 (g)24,4

5. Uma pequena aranha de peso P_a está pendurada na ponta de um fio de teia, no teto de um elevador. Sabendo-se que o fio suporta uma tensão máxima de $8,0P_a$, qual seria a mínima aceleração (em m/s^2) de subida do elevador para que o fio se partisse?

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

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

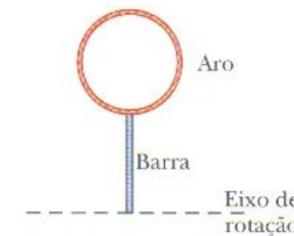
7. Um rifle, que atira balas a 466 m/s, é apontado para um alvo situado a 179 m de distância. Se o centro do alvo está na mesma altura do rifle, para que altura (em centímetros) acima do alvo o cano do rifle deve ser apontado para que a bala atinja o seu centro?

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

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

- (a)0,30 (b)0,03 (c)0,75 (d)0,53 (e)0,11 (f)0,82 (g)0,44

9. A figura abaixo mostra um corpo rígido formado por um aro fino (de massa m , raio $R = 0,33$ m e momento de inércia em relação ao diâmetro $mR^2/2$) e uma barra fina radial (de massa m , comprimento $L = 2,00R$ e momento de inércia em relação ao seu CM $mL^2/12$). O conjunto está na vertical, mas se recebe um pequeno empurrão começa a girar em torno de um eixo horizontal no plano do aro e da barra, que passa pela extremidade inferior da barra. Supondo que a energia fornecida ao sistema pelo pequeno empurrão é desprezível, qual é a velocidade angular em rad/s do conjunto quando ele passa pela posição invertida (de cabeça para baixo)?



- (a)4,13 (b)8,02 (c)9,20 (d)4,83 (e)6,07 (f)10,29 (g)6,69

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

- (a)9,7 (b)11,7 (c)4,1 (d)0,8 (e)6,2 (f)3,4 (g)8,7

Fórmulas e Constantes

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

NÃO MARCAR										
un	-	-	■	-	-	-	-	-	-	-
de	-	■	-	-	-	-	-	-	-	-
GABARITO										
-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a										
b										
c										
d										
e										
f										
g										
MATRÍCULA										
-	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
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 13 m a 30 km/h. Qual o ângulo, em graus, que as alças de mão penduradas no teto fazem com a vertical?

- (a) 57,1 (b) 63,0 (c) 49,6 (d) 81,8 (e) 38,8 (f) 30,6 (g) 74,0

2. Um rifle, que atira balas a 419 m/s, é apontado para um alvo situado a 185 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) 64,5 (b) 50,1 (c) 97,5 (d) 39,8 (e) 77,3 (f) 24,0 (g) 7,9

3. 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) 0,86 (b) 0,07 (c) 0,22 (d) 0,72 (e) 0,66 (f) 0,52 (g) 0,33

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) $K = U$ apenas em pontos de retorno.
 (b) se $dU/dx = 0$ o sistema está em repouso.
 (c) quando $K = 0$, tem-se um ponto de equilíbrio estável.
 (d) $F = -dU/dx$.
 (e) se $U > E$, o sistema é dito ultrasônico.
 (f) quando $U = 0$, tem-se um ponto de equilíbrio instável.
 (g) se $F = 0$ o sistema é dito anti-conservativo.

5. Considere um objeto que se move em uma dimensão de acordo com a equação horária $x = v_0 te^{-t/t_0}$, onde t é o tempo, $v_0 = 19,0$ m/s e $t_0 = 1,3$ s. Qual é a distância, em metros, que o objeto se encontra da origem quando para momentaneamente?

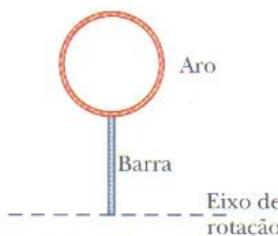
- (a) 7,1 (b) 4,3 (c) 13,1 (d) 9,9 (e) 9,1 (f) 11,4 (g) 6,4

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 $8,7P_a$, qual seria a mínima aceleração (em m/s²) de subida do elevador para que o fio se partisse?

- (a) 6,8 (b) 24,3 (c) 54,6 (d) 77,0 (e) 29,6 (f) 45,1 (g) 68,0

7. Uma partícula de massa 3,1 kg, lançada sobre um trilho retilíneo com velocidade de 1,7 m/s, está sujeita a uma força $F(x) = -bx$, onde $b = 1,0$ N/m e x é o deslocamento, em m, a partir da origem. Sabendo-se que a partícula para em dois pontos do trilho, a saber, $+x_0$ e $-x_0$, determine x_0 em metros.
 (a) 8,2 (b) 3,0 (c) 10,7 (d) 4,5 (e) 12,4 (f) 7,0 (g) 1,1

8. A figura abaixo mostra um corpo rígido formado por um aro fino (de massa m , raio $R = 0,67$ 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)?

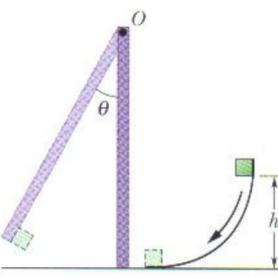


- (a) 9,72 (b) 10,27 (c) 5,71 (d) 8,28 (e) 4,70 (f) 4,12 (g) 7,42

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 60 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) 53,3 (b) 0,8 (c) 44,6 (d) 12,1 (e) 17,4 (f) 36,1 (g) 24,0

10. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 56 g desliza para baixo em uma superfície curva sem atrito a partir de uma altura $h = 15$ cm e depois adere a uma barra uniforme de massa 170 g e comprimento 61 cm. A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine θ em graus.



- (a) 38,3 (b) 1,2 (c) 6,5 (d) 24,7 (e) 17,9 (f) 15,6 (g) 34,4

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										
f										
g										
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°							■			

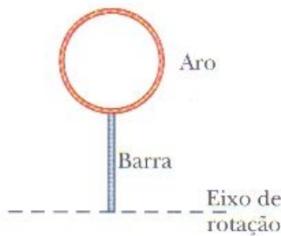
MATRÍCULA:

NOME:

TURMA:

Prova 2 – FIS110-73 – 17/06/2022

1. A figura abaixo mostra um corpo rígido formado por um aro fino (de massa m , raio $R = 0,38$ 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)5,43 (b)4,59 (c)8,07 (d)6,24 (e)3,65 (f)7,30 (g)9,06

2. Um rifle, que atira balas a 439 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)24,3 (b)67,0 (c)90,2 (d)40,9 (e)10,6 (f)104,9 (g)51,9

3. Considere um objeto que se move em uma dimensão de acordo com a equação horária $x = v_0 te^{-t/t_0}$, onde t é o tempo, $v_0 = 18,9$ 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)12,8 (b)4,1 (c)9,8 (d)7,6 (e)12,0 (f)5,7 (g)8,5

4. 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)0,11 (b)0,42 (c)0,75 (d)0,03 (e)0,28 (f)0,55 (g)0,84

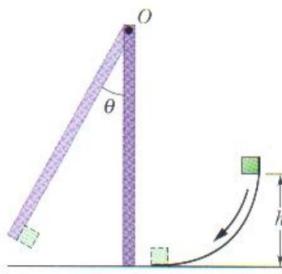
5. Considere um corpo de massa m , sob a ação de um campo de forças F conservativo, cuja energia mecânica é $E = K + U$, onde K e U são as energias cinética e potencial. Considerando que o movimento do corpo é restrito a uma dimensão, pode-se afirmar que

- (a) $K = U$ apenas em pontos de retorno.
- (b) necessariamente $dE/dt = 0$.
- (c) $U > E$ é condição de flutuação mega dissonante.
- (d) se $F = mg$ o sistema encontra-se em repouso ultra-móvel.
- (e) se $K < 0$ o sistema atinge o equilíbrio indiferente.

- (f) se $F = 0$ o sistema é dito anti-conservativo.
 (g) se $dU/dx = 0$ o sistema está em repouso.

6. Uma partícula de massa 1,0 kg, lançada sobre um trilho retilíneo com velocidade de 3,0 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)8,1 (b)3,2 (c)9,3 (d)11,3 (e)6,1 (f)1,6 (g)5,0

7. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 56 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 171 g e comprimento 91 cm. A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine θ em graus.



- (a)28,9 (b)16,0 (c)22,9 (d)9,8 (e)42,2 (f)35,2 (g)1,3

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 $m_2/m_1 = 9$ 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)70,2 (b)11,8 (c)15,7 (d)27,0 (e)48,9 (f)34,6 (g)43,0

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

- (a)80,7 (b)71,9 (c)18,3 (d)62,0 (e)49,2 (f)38,8 (g)23,5

10. Um metrô percorre uma curva plana de raio 14 m a 35 km/h. Qual o ângulo, em graus, que as alças de mão penduradas no teto fazem com a vertical?

- (a)34,6 (b)74,9 (c)64,7 (d)44,3 (e)57,0 (f)83,5 (g)49,7

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
a									
b									
c									
d									
e									
f									
g									
MATRÍCULA									
-	0	1	2	3	4	5	6	7	8
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:

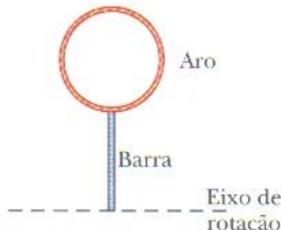
NOME:

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

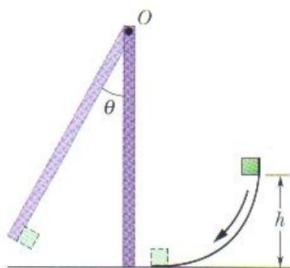
- (a) se $F = mg$ o sistema encontra-se em repouso ultra-móvel.
- (b) se $dU/dx = 0$ o sistema está em repouso.
- (c) se $K < 0$ o sistema atinge o equilíbrio indiferente.
- (d) $U > E$ é condição de flutuação mega dissonante.
- (e) se $F = 0$ o sistema é dito anti-conservativo.
- (f) necessariamente $dE/dt = 0$.
- (g) se $U > E$, o sistema é dito ultrasônico.

2. 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)3,88 (b)6,87 (c)8,05 (d)5,92 (e)9,33 (f)4,68 (g)10,61

3. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 55 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 180 g e comprimento 60 cm. A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine θ em graus.



- (a)2,7 (b)5,7 (c)33,5 (d)37,2 (e)21,5 (f)11,7 (g)27,0

4. Uma partícula de massa 2,9 kg, lançada sobre um trilho

retilíneo com velocidade de 4,4 m/s, está sujeita a uma força $F(x) = -bx$, onde $b = 1,4$ 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)2,7 (b)12,6 (c)4,8 (d)8,4 (e)11,1 (f)1,0 (g)6,3

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 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)11,7 (b)60,8 (c)40,5 (d)23,2 (e)53,1 (f)17,9 (g)34,4

6. Um metrô percorre uma curva plana de raio 7 m a 17 km/h. Qual o ângulo, em graus, que as alças de mão penduradas no teto fazem com a vertical?

- (a)76,4 (b)51,0 (c)43,6 (d)36,2 (e)65,5 (f)58,0 (g)83,8

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 $8,7P_a$, qual seria a mínima aceleração (em m/s^2) de subida do elevador para que o fio se partisse?

- (a)22,9 (b)6,5 (c)65,1 (d)77,0 (e)29,6 (f)56,9 (g)46,1

8. 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)0,28 (b)0,02 (c)0,10 (d)0,84 (e)0,67 (f)0,41 (g)0,53

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, $v_0 = 13,5$ m/s e $t_0 = 2,0$ s. Qual é a distância, em metros, que o objeto se encontra da origem quando para momentaneamente?

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

10. Um rifle, que atira balas a 470 m/s, é apontado para um alvo situado a 187 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)92,3 (b)79,2 (c)5,7 (d)26,2 (e)58,4 (f)48,9 (g)37,7

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
a									
b									
c									
d									
e									
f									
g									
MATRÍCULA									
-	0	1	2	3	4	5	6	7	8
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 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, $v_0 = 14,6$ 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) 12,2 (b) 11,0 (c) 9,7 (d) 8,8 (e) 5,9 (f) 7,5 (g) 4,6

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

- (a) 82,8 (b) 56,1 (c) 49,2 (d) 33,6 (e) 74,0 (f) 26,0 (g) 11,4

3. 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) 17,2 (b) 24,3 (c) 34,7 (d) 59,4 (e) 11,5 (f) 48,1 (g) 39,9

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) $K = U$ apenas em pontos de retorno.
 (b) se $K < 0$ o sistema atinge o equilíbrio indiferente.
 (c) se $F = mg$ o sistema encontra-se em repouso ultra-móvel.
 (d) necessariamente $dE/dt = 0$.
 (e) Todas as outras alternativas são falsas.
 (f) $U > E$ é condição de flutuação mega dissonante.
 (g) quando $U = 0$, tem-se um ponto de equilíbrio instável.

5. Um metrô percorre uma curva plana de raio 8 m a 39 km/h. Qual o ângulo, em graus, que as alças de mão penduradas no teto fazem com a vertical?

- (a) 46,0 (b) 64,6 (c) 54,2 (d) 74,1 (e) 61,6 (f) 78,7 (g) 87,0

6. Um rifle, que atira balas a 445 m/s, é apontado para um alvo situado a 124 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) 55,1 (b) 81,0 (c) 38,8 (d) 8,0 (e) 27,9 (f) 93,3 (g) 64,1

7. 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

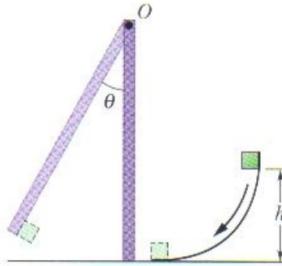
em repouso. Qual é a fração de energia cinética transferida de m para m' durante a colisão?

- (a) 0,09 (b) 0,63 (c) 0,22 (d) 0,74 (e) 0,38 (f) 0,45 (g) 0,91

8. Uma partícula de massa 1,6 kg, lançada sobre um trilho retilíneo com velocidade de 3,6 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.

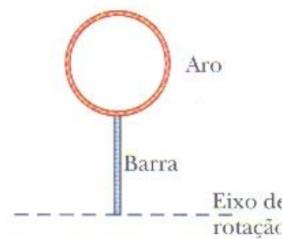
- (a) 1,1 (b) 8,3 (c) 3,7 (d) 6,4 (e) 7,2 (f) 2,5 (g) 5,1

9. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 82 g desliza para baixo em uma superfície curva sem atrito a partir de uma altura $h = 26$ cm e depois adere a uma barra uniforme de massa 167 g e comprimento 97 cm. A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine θ em graus.



- (a) 22,9 (b) 42,2 (c) 17,2 (d) 8,9 (e) 30,0 (f) 33,7 (g) 1,1

10. 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) 6,08 (b) 9,11 (c) 10,26 (d) 7,29 (e) 8,01 (f) 5,23 (g) 3,52

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										
f										
g										
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°							■			

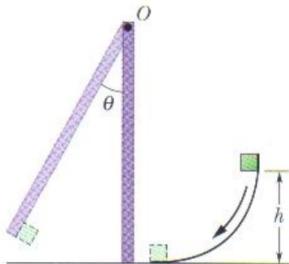
MATRÍCULA:

NOME:

TURMA:

Prova 2 – FIS110-73 – 17/06/2022

1. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 51 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 119 g e comprimento 89 cm. A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine θ em graus.



- (a)19,7 (b)12,4 (c)0,8 (d)9,2 (e)33,7 (f)40,1 (g)26,5

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) quando $U = 0$, tem-se um ponto de equilíbrio instável.
- (b) $K = U$ apenas em pontos de retorno.
- (c) se $F = 0$ o sistema é dito anti-conservativo.
- (d) Todas as outras alternativas são falsas.
- (e) $F = -dU/dx$.
- (f) se $F = mg$ o sistema encontra-se em repouso ultra-móvel.
- (g) $U > E$ é condição de flutuação mega dissonante.

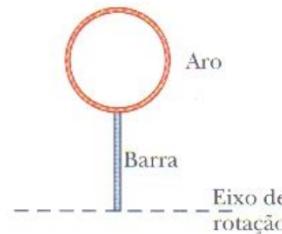
3. Um rifle, que atira balas a 487 m/s, é apontado para um alvo situado a 57 m de distância. Se o centro do alvo está na mesma altura do rifle, para que altura (**em centímetros**) acima do alvo o cano do rifle deve ser apontado para que a bala atinja o seu centro?

- (a)6,8 (b)29,5 (c)65,7 (d)17,6 (e)43,6 (f)75,2 (g)93,4

4. Um metrô percorre uma curva plana de raio 19 m a 33 km/h. Qual o ângulo, em graus, que as alças de mão penduradas no teto fazem com a vertical?

- (a)46,1 (b)63,4 (c)56,7 (d)80,1 (e)67,9 (f)75,6 (g)49,8

5. A figura abaixo mostra um corpo rígido formado por um aro fino (de massa m , raio $R = 0,22$ 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)8,80 (b)5,28 (c)4,31 (d)8,19 (e)6,16 (f)10,05 (g)6,97

6. Uma partícula de massa 1,9 kg, lançada sobre um trilho retilíneo com velocidade de 3,8 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)7,7 (b)5,0 (c)8,7 (d)3,3 (e)6,0 (f)2,4 (g)1,1

7. Considere uma colisão frontal elástica entre duas partículas de massas m e $m' = 1m$. 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)0,61 (b)0,71 (c)0,26 (d)0,39 (e)1,00 (f)0,15 (g)0,87

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 $2,8P_a$, qual seria a mínima aceleração (em m/s²) de subida do elevador para que o fio se partisse?

- (a)30,0 (b)60,7 (c)50,7 (d)67,3 (e)80,0 (f)36,0 (g)18,0

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 $m_2/m_1 = 5$ 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)52,9 (b)24,6 (c)9,1 (d)59,2 (e)36,8 (f)17,5 (g)45,0

10. Considere um objeto que se move em uma dimensão de acordo com a equação horária $x = v_0te^{-t/t_0}$, onde t é o tempo, $v_0 = 12,2$ 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)7,1 (b)5,4 (c)3,9 (d)11,1 (e)13,1 (f)8,4 (g)9,8

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										
f										
g										
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 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, $v_0 = 12,0 \text{ m/s}$ e $t_0 = 1,8 \text{ s}$. Qual é a distância, em metros, que o objeto se encontra da origem quando para momentaneamente?

- (a)8,8 (b)7,9 (c)6,3 (d)4,0 (e)10,0 (f)11,5 (g)5,3

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

- (a)25,3 (b)79,6 (c)62,0 (d)38,0 (e)72,3 (f)10,9 (g)45,0

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

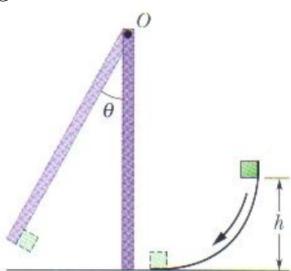
4. Considere uma colisão frontal elástica entre duas partículas de massas m e $m' = 2m$. A partícula de massa m se move inicialmente com velocidade v , enquanto a outra encontra-se em repouso. Qual é a fração de energia cinética transferida de m para m' durante a colisão?

- (a)0,29 (b)0,60 (c)0,67 (d)0,00 (e)0,89 (f)0,46 (g)0,15

5. 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)26,8 (b)51,8 (c)44,6 (d)33,9 (e)68,9 (f)77,2 (g)63,5

6. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 60 g desliza para baixo em uma superfície curva sem atrito a partir de uma altura $h = 11 \text{ cm}$ e depois adere a uma barra uniforme de massa 172 g e comprimento 95 cm . A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine θ em graus.



- (a)12,7 (b)18,7 (c)45,0 (d)5,9 (e)33,1 (f)39,4 (g)25,6

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

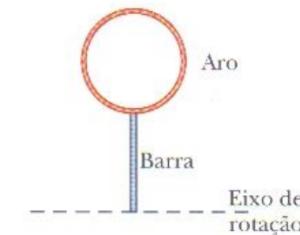
opostos. A relação entre as massas das partículas é $m_2/m_1 = 2$ e a energia armazenada na mola é de 72 J . Suponha que a mola tenha massa desprezível e que toda a energia armazenada seja transferida para as partículas. Após terminada essa transferência, qual é a energia cinética da partícula 1 em J?

- (a)59,0 (b)17,2 (c)26,9 (d)10,0 (e)35,2 (f)42,6 (g)48,0

8. Um rifle, que atira balas a 479 m/s , é apontado para um alvo situado a 87 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)47,7 (b)96,0 (c)59,1 (d)114,0 (e)16,5 (f)26,4 (g)72,2

9. A figura abaixo mostra um corpo rígido formado por um aro fino (de massa m , raio $R = 0,37 \text{ m}$ 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)6,32 (b)11,09 (c)7,69 (d)8,99 (e)4,71 (f)3,78 (g)9,93

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

- $K < 0$ o sistema atinge o equilíbrio indiferente.
- $F = 0$ o sistema é dito anti-conservativo.
- quando $K = 0$, tem-se um ponto de equilíbrio estável.
- $U > E$ é condição de flutuação mega dissonante.
- $F = mg$ o sistema encontra-se em repouso ultra-móvel.
- necessariamente $dE/dt = 0$.
- quando $U = 0$, tem-se um ponto de equilíbrio instável.

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	-	-	-	-	-	-	-	-	■	-
GABARITO										
-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a										
b										
c										
d										
e										
f										
g										
MATRÍCULA										
-	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
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

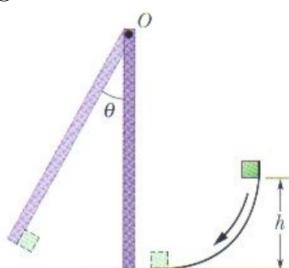
1. Considere um objeto que se move em uma dimensão de acordo com a equação horária $x = v_0 t e^{-t/t_0}$, onde t é o tempo, $v_0 = 15,3$ m/s e $t_0 = 1,7$ s. Qual é a distância, em metros, que o objeto se encontra da origem quando para momentaneamente?

- (a)8,0 (b)11,5 (c)4,2 (d)6,4 (e)12,6 (f)5,6 (g)9,6

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 $5,1P_a$, qual seria a mínima aceleração (em m/s²) de subida do elevador para que o fio se partisse?

- (a)76,8 (b)20,5 (c)57,6 (d)11,4 (e)41,0 (f)67,0 (g)32,2

3. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 74 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 174 g e comprimento 95 cm. A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine θ em graus.



- (a)31,5 (b)26,9 (c)15,6 (d)38,7 (e)2,5 (f)9,3 (g)20,3

4. Um rifle, que atira balas a 439 m/s, é apontado para um alvo situado a 51 m de distância. Se o centro do alvo está na mesma altura do rifle, para que altura (**em centímetros**) acima do alvo o cano do rifle deve ser apontado para que a bala atinja o seu centro?

- (a)6,7 (b)50,0 (c)21,2 (d)87,0 (e)95,1 (f)35,9 (g)71,4

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 $dU/dx = 0$ o sistema está em repouso.
- (c) se $F = 0$ o sistema é dito anti-conservativo.
- (d) $K = U$ apenas em pontos de retorno.
- (e) necessariamente $dE/dt = 0$.
- (f) $U > E$ é condição de flutuação mega dissonante.
- (g) quando $U = 0$, tem-se um ponto de equilíbrio instável.

6. Duas partículas, de massas m_1 e m_2 , são empurradas uma contra a outra, comprimindo uma mola colocada entre

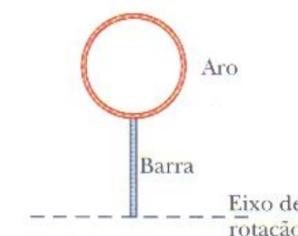
elas. Quando são liberadas, a mola as arremessa em sentidos opostos. A relação entre as massas das partículas é $m_2/m_1 = 5$ e a energia armazenada na mola é de 71 J. Suponha que a mola tenha massa desprezível e que toda a energia armazenada seja transferida para as partículas. Após terminada essa transferência, qual é a energia cinética da **partícula 1** em J?

- (a)16,1 (b)9,1 (c)33,4 (d)27,0 (e)59,2 (f)41,5 (g)49,1

7. Considere uma colisão frontal elástica entre duas partículas de massas m e $m' = 5m$. 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)0,13 (b)0,44 (c)0,56 (d)0,02 (e)0,82 (f)0,68 (g)0,32

8. A figura abaixo mostra um corpo rígido formado por um aro fino (de massa m , raio $R = 0,37$ 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)9,28 (b)4,54 (c)10,49 (d)6,32 (e)7,54 (f)8,34 (g)5,33

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

10. Um metrô percorre uma curva plana de raio 16 m a 19 km/h. Qual o ângulo, em graus, que as alças de mão penduradas no teto fazem com a vertical?

- (a)69,9 (b)29,8 (c)79,7 (d)39,3 (e)53,5 (f)44,8 (g)66,1

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										
f										
g										
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:

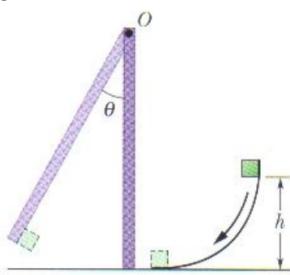
TURMA:

Prova 2 – FIS110-73 – 17/06/2022

1. Considere um 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, $v_0 = 19,3$ 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)9,5 (b)12,8 (c)11,8 (d)4,2 (e)8,1 (f)7,3 (g)5,6

2. Na figura abaixo, um pequeno bloco de 75 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 180 g e comprimento 40 cm. A barra gira em torno do ponto O antes de parar momentaneamente. Determine θ em graus.



- (a)9,1 (b)23,4 (c)28,6 (d)41,2 (e)2,3 (f)16,3 (g)35,4

3. 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 69 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)52,6 (b)28,1 (c)42,2 (d)61,3 (e)15,8 (f)7,2 (g)31,5

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)0,44 (b)0,76 (c)0,37 (d)0,62 (e)0,06 (f)0,22 (g)0,88

5. Uma partícula de massa 2,3 kg, lançada sobre um trilho retílineo com velocidade de 3,0 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)11,5 (b)0,5 (c)8,8 (d)3,4 (e)6,8 (f)12,6 (g)4,6

6. Um rifle, que atira balas a 467 m/s, é apontado para um alvo situado a 72 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)40,4 (b)52,3 (c)73,0 (d)25,9 (e)86,0 (f)106,3 (g)11,9

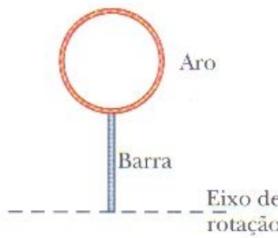
7. Um metrô percorre uma curva plana de raio 13 m a 22 km/h. Qual o ângulo, em graus, que as alças de mão penduradas no teto fazem com a vertical?

- (a)75,0 (b)47,3 (c)60,6 (d)39,3 (e)52,9 (f)82,3 (g)65,8

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

- (a)72,8 (b)51,0 (c)38,2 (d)58,6 (e)15,9 (f)29,3 (g)83,3

9. A figura abaixo mostra um corpo rígido formado por um aro fino (de massa m , raio $R = 0,37$ 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)4,00 (b)8,41 (c)6,32 (d)9,82 (e)11,04 (f)7,53 (g)5,44

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) se $dU/dx = 0$ o sistema está em repouso.
- (b) se $U > E$, o sistema é dito ultrasônico.
- (c) $F = -dU/dx$.
- (d) se $F = mg$ o sistema encontra-se em repouso ultra-móvel.
- (e) se $F = 0$ o sistema é dito anti-conservativo.
- (f) se $K < 0$ o sistema atinge o equilíbrio indiferente.
- (g) quando $K = 0$, tem-se um ponto de equilíbrio estável.

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										
f										
g										
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: