



www.estudar.com.vc

Dinâmica Fundamental

Introdução à Mecânica

Clássica

Explicação





1. Trabalho e Energia Cinética

Um carro de corrida está restrito a mover-se em linha reta entre dois pontos 1 e 2 dados por: $\vec{r}_1 = 1\hat{i} + 1\hat{j} + 1\hat{k}$ e $\vec{r}_2 = 2\hat{i} + 2\hat{j} + 2\hat{k}$. Num certo momento, quando o carro está parado, é aplicada nele uma força dada por

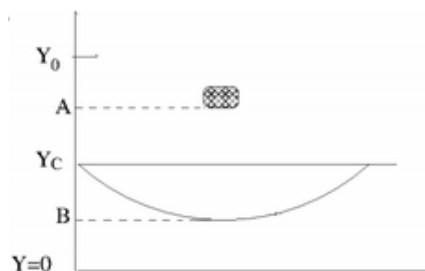
$$\vec{F} = 1\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k} \text{ N}$$

e ela continua a ser aplicada nos instantes seguintes. Considerando que o carro esteja inicialmente em repouso no ponto 1, ele chegará ao ponto 2 com energia cinética igual a:

- A. 14 J
- B. 12 J
- C. 6 J
- D. 8 J
- E. Nenhuma das anteriores.

2. Conservação de Energia

Conforme a figura abaixo, um sabonete escorrega e começa uma queda livre a partir de uma altura Y_0 , partindo do repouso. A uma altura Y_c , ele chega a uma cama elástica, que exerce sobre ele uma força $F = -kx$, onde x é a distância até o ponto em que a cama não está distendida. As energias cinéticas do sabonete nos pontos A e B valem, respectivamente:



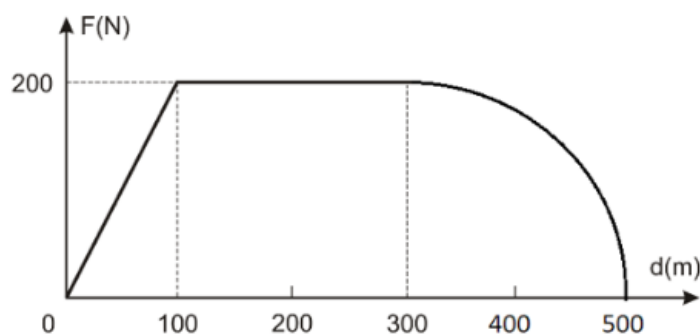


- A. $T_A = m g Y_A; T_B = m g Y_B - \left(\frac{1}{2}\right) k Y_B^2$
- B. $T_A = m g (Y_0 - Y_A); T_B = m g Y_B - \left(\frac{1}{2}\right) k Y_B^2$
- C. $T_A = m g (Y_0 - Y_A); T_B = m g (Y_0 - Y_B) + \left(\frac{1}{2}\right) k (Y_C - Y_B)^2$
- D. $T_A = m g (Y_0 - Y_A); T_B = m g (Y_0 - Y_B) - \left(\frac{1}{2}\right) k (Y_C - Y_B)^2$
- E. Nenhuma das anteriores.

3. Gráfico Força x Deslocamento

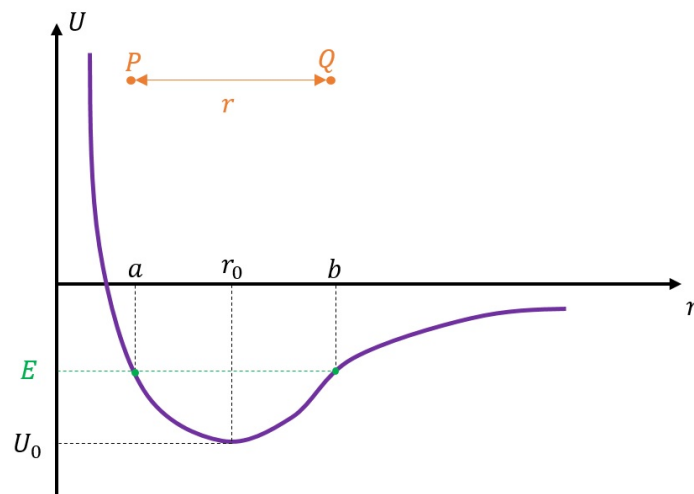
Um guincho está puxando um carro quebrado com uma força F . Calcule o trabalho realizado pela força F mostrada na figura, durante o deslocamento do carro de 0 a 500 metros. Considere o trecho da curva entre 300 e 500 metros como perfeitamente circular.

- A. $(1 + \pi)10 \text{ kJ}$
- B. $(2 + \pi)10 \text{ kJ}$
- C. $(3 + \pi)10 \text{ kJ}$
- D. $(4 + \pi)10 \text{ kJ}$
- E. $(5 + \pi)10 \text{ kJ}$



4. Curva Potencial

Considere a curva de energia potencial, U , entre dois átomos de hidrogênio, onde r é a distância entre eles. Marque a alternativa *incorreta*:



- A. O ponto de equilíbrio vale r_0 .
- B. O ponto de equilíbrio é estável.
- C. Se a energia mecânica total for igual a U_0 , a distância dos átomos oscila em torno de $r = r_0$.
- D. Se a energia mecânica total for igual a E , existem dois pontos de retorno: $r = a$ e $r = b$.
- E. Se a energia mecânica total for maior que zero, existirá apenas um ponto de retorno.

5. Centro de Massa

Uma mesa é formada por 4 pernas de 1 m de altura, cada uma com massa 0,5 kg, e um tampo de madeira de massa 3 kg. A que altura a partir do chão encontra-se o centro de massa desse sistema?

- A. 80 cm
- B. 20 cm
- C. 30 cm
- D. 50 cm
- E. 85 cm



6. Centro de Massa

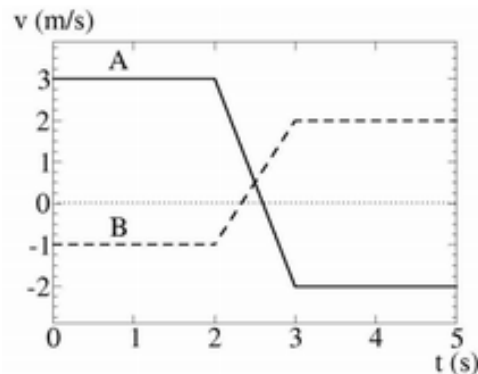
Lucas e Matheus, com massas de 40 kg e 60 kg , respectivamente, disputam um cabo-de-guerra durante o TUSCA, segurando as extremidades de uma corda leve de 10 m de comprimento. Os dois puxam a corda juntos. Desprezando atritos, quando eles se encontram, que distância Lucas terá percorrido?

- A. 4 m
- B. 2 m
- C. 6 m
- D. 5 m
- E. 8 m

7. Colisão Unidimensional

Ana e Beatriz estão em um parque de diversão quando decidem brincar de carrinho bate-bate. Os dois carrinhos A e B de Ana e Beatriz, respectivamente, colidem sobre um trilho horizontal sem atrito, orientado na direção x . Um gráfico da velocidade deles em função do tempo é mostrado abaixo. Determine a velocidade do centro de massa e a razão entre as massas dos carrinhos $\frac{m_A}{m_B}$.

- A. $1,0 \text{ m/s}$; 1
- B. $0,5 \text{ m/s}$; $\frac{1}{2}$
- C. $0,0 \text{ m/s}$; 1
- D. $0,5 \text{ m/s}$; $\frac{3}{5}$
- E. $1,0 \text{ m/s}$; $\frac{5}{3}$

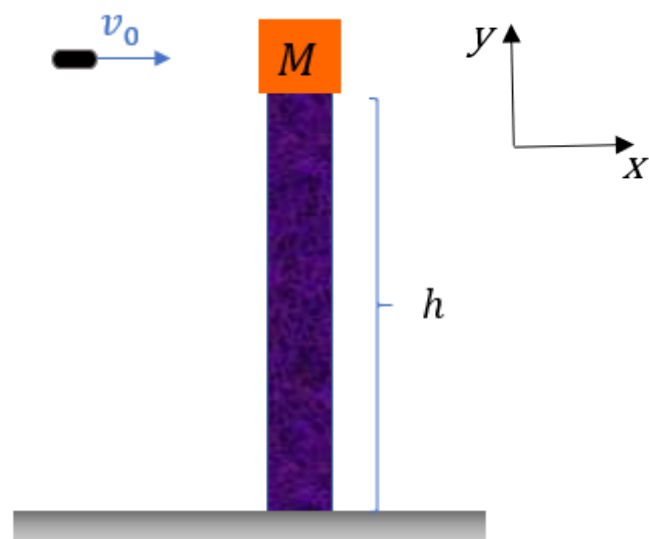




8. Colisão Inelástica

Um franco-atirador decide treinar sua mira à distância. Para isso, dispara uma bala de massa m e velocidade v_0 contra um alvo de massa M , que inicialmente se encontra em repouso sobre um poste de altura h , conforme mostra a imagem abaixo. A bala aloja-se no alvo, que, devido ao impacto, cai no solo. Sendo g a aceleração da gravidade, e não havendo atrito nem resistência de qualquer natureza, calcule o módulo da velocidade com que o conjunto atinge o solo.

- A. $v_f = \sqrt{\left(\frac{mv_0}{M+m}\right)^2 - \frac{gh}{2}}$
- B. $v_f = \sqrt{\left(\frac{mv_0}{M+m}\right)^2 - gh}$
- C. $v_f = \sqrt{\left(\frac{mv_0}{M+m}\right)^2 + 2gh}$
- D. $v_f = \sqrt{\frac{mv_0}{M+m} - gh}$
- E. $v_f = \sqrt{\left(\frac{mv_0}{M+m}\right)^2 - 2gh}$



9. Colisão Elástica

Cientistas do IFGW descobriram uma nova partícula e precisam determinar sua massa. Para isso, fazem com que um próton sofra uma colisão elástica frontal com essa partícula até então desconhecida, que está em repouso. O próton recua com $\frac{4}{9}$ de sua energia cinética inicial. A razão entre a massa da partícula e a massa do próton $\left(\frac{m_x}{m_p}\right)$ é:

- A. $\frac{m_x}{m_p} = 5$
- B. $\frac{m_x}{m_p} = \frac{4}{9}$



C. $\frac{m_x}{m_p} = \frac{2}{3}$

D. $\frac{m_x}{m_p} = \frac{9}{4}$

E. $\frac{m_x}{m_p} = \frac{25}{3}$

10. Conservação de Momento 2D

Em 2017, o show de fogos do *Réveillon* do Rio de Janeiro durou cerca de 15 minutos. Encantado com a beleza dos fogos de artifício, um professor do IFGW decide estudar o fenômeno. Para isso, lança um rojão verticalmente e ele explode no ponto mais alto de sua trajetória em três pedaços de massa iguais a 1 kg . Uma parte vai para a esquerda (pedaço 1) e outra vai diretamente para baixo (pedaço 2), conforme é mostrado no diagrama da imagem abaixo. Qual é a direção mais provável do terceiro pedaço?

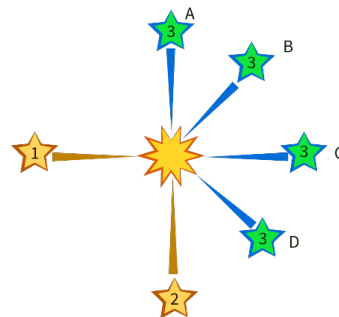
A. Direção A.

B. Direção B.

C. Direção C.

D. Direção D.

E. Nenhuma das opções acima.



11. Impulso

A força agindo em uma bola varia em função do tempo de acordo com a equação $F = k t^2$, onde k é uma constante. Se o momento inicial da bola é zero no tempo $t = 0 \text{ s}$, qual é o momento dela em um t qualquer?

A. $2kt$

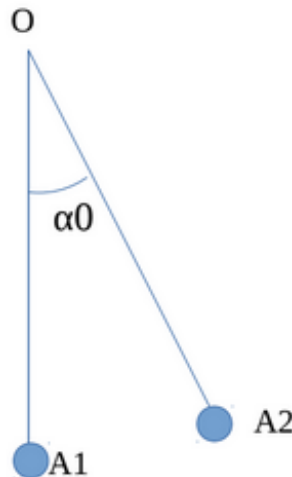
B. $2kt^2$



- C. $\left(\frac{1}{3}\right) kt^3$
- D. $\left(\frac{1}{2}\right) kt^3$
- E. $\left(\frac{1}{3}\right) kt^2$

12. Colisões e Energia Mecânica

Dois pêndulos simples têm o mesmo comprimento L e estão amarrados no mesmo ponto O . Nas suas extremidades estão fixadas duas bolinhas, A_1 e A_2 , pontuais e de massas m_1 e m_2 , respectivamente. No início, A_1 e A_2 estão em equilíbrio. A_2 é afastada da posição de equilíbrio de um ângulo α_0 e é solta sem velocidade inicial.



- a. Determine a velocidade de A_2 no momento do impacto em função das variáveis do problema.
- b. Considerando a colisão como perfeitamente elástica, determine as velocidades das bolinhas logo após a colisão, e os ângulos máximos α_1 e α_2 de A_1 e A_2 depois da colisão, em função de α_0 e da razão das massas $x = \frac{m_2}{m_1}$.
Discuta os limites para $x \gg 1$, $x = 1$ e $x \ll 1$.
- c. Considerando $\alpha_0 = 60^\circ$, para que valor de x os pêndulos vão subir em sentidos opostos até o mesmo ângulo?