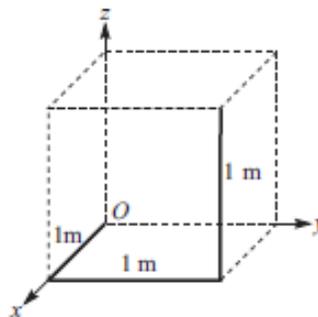


Leitura Recomendada

Leitura 1: Moysés Seções 8.4, 8.1, 8.2 (Determinação do centro de massa, sistema de várias partículas e seus movimentos) ou Y&F Seção 8.5

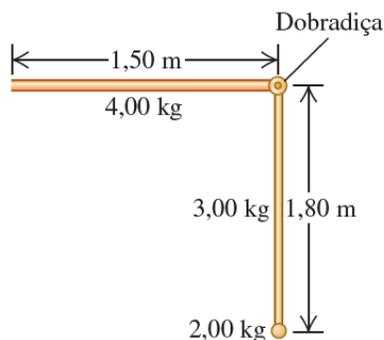
Questões

1. (Y&F) As massas e as coordenadas dos centros de massa de três barras de chocolate são dadas por: (1) 0,300 kg, (0,200 m, 0,300 m); (2) 0,400 kg, (0,100 m, -0,400 m); (3) 0,200 kg, (-0,300 m, 0,600 m). Calcule as coordenadas do centro de massa do sistema constituído por essas três barras de chocolate.
2. (Y&F) O diâmetro de Plutão é de aproximadamente 2.370 km, e o diâmetro de seu satélite Charon é 1.250 km. Embora haja variação, em geral eles estão a 19.700 km de distância, de um centro a outro. Supondo que Plutão e Charon possuam a mesma composição e, portanto, a mesma densidade média, ache a localização do centro de massa desse sistema em relação ao centro de Plutão.
3. (HMN) Uma barra cilíndrica homogênea de 3 m de comprimento é dobrada duas vezes em ângulo reto, a intervalos de 1 m, de modo a formar três arestas consecutivas de um cubo (Figura). Ache as coordenadas do centro de massa da barra, no sistema de coordenadas da figura.

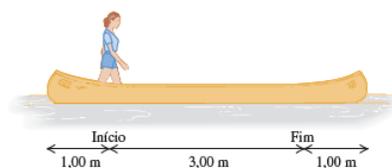


4. (Y&F) A peça de uma máquina consiste em uma barra fina e uniforme de 4 kg, com 1,5 m de comprimento, e está presa por uma dobradiça perpendicular a uma barra vertical semelhante, com massa de 3 kg e comprimento

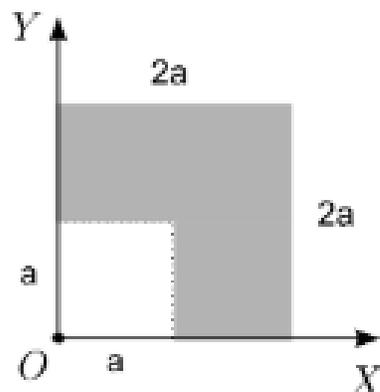
de 1,8 m. A barra mais longa possui uma bola pequena, porém densa, de 2 kg em uma das extremidades. Qual é a distância percorrida horizontal e verticalmente pelo centro de massa dessa peça, caso a barra vertical gire 90° no sentido anti-horário de modo a tornar toda a peça horizontal?



5. (Y&F) Uma mulher de 45,0 kg está em pé em uma canoa de 60,0 kg com 5,00 m de extensão. Ela percorre de um ponto a 1,00 m de uma extremidade a um ponto a 1,00 m da outra extremidade. Se você ignorar a resistência ao movimento da canoa na água, o quanto a canoa se move durante esse processo?

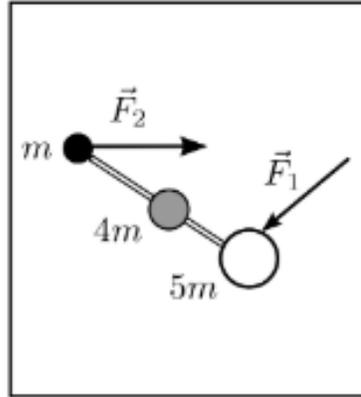


6. (P2-2013.2) Uma chapa homogênea quadrada de lado $2a$ tem um canto quadrado de lado a retirado. A chapa restante está disposta no plano OXY como indicado na figura. Em relação à origem O , o vetor posição \vec{r}_{cm} = do centro de massa é:



- (a) $\frac{5}{6}a(\hat{i} + \hat{j})$
- (b) $\frac{1}{3}a(\hat{i} + \hat{j})$
- (c) $\frac{7}{6}a(\hat{i} + \hat{j})$
- (d) $\frac{1}{2}a(\hat{i} + \hat{j})$
- (e) $\frac{2}{3}a(\hat{i} + \hat{j})$

7. (P2-2014.2) Três discos de massas m , $4m$ e $5m$ estão ligados por barras ideais (rígidas) de massas desprezíveis. Este sistema está apoiado sobre uma mesa horizontal lisa. Em um dado instante aplica-se duas forças, \vec{F}_1 e \vec{F}_2 , sobre os discos de massa $5m$ e m , respectivamente. As forças são paralelas ao plano da mesa como mostra a figura (mesa vista de cima). No instante considerado a aceleração do centro de massa do sistema constituído pelos discos e pelas barras é



- (a) $\frac{\vec{F}_2}{m} + \frac{\vec{F}_1}{5m}$;
- (b) $\frac{\vec{F}_1 + \vec{F}_2}{10m}$;
- (c) $\frac{\vec{F}_1 + \vec{F}_2}{6m}$;
- (d) $\frac{\vec{F}_2}{10m}$;
- (e) $\frac{\vec{F}_1}{10m}$;

8. (P2-2012.2) Um pai de massa M brinca com seu filho de massa m na superfície horizontal de um lago congelado, onde o atrito pode ser desprezado; considere $M > m$. Cada um segura uma das extremidades de uma corda leve e comprida. Eles devem puxar a corda para conseguir pegar uma bola, colocada na metade da distância entre os dois. Qual a afirmação é verdadeira quando ambos puxam a corda?

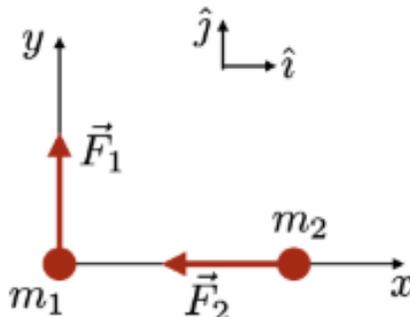
- (a) O resultado dependerá do esforço que cada um fará.
- (b) O filho alcançará a bola primeiro, qualquer que seja seu esforço.
- (c) O pai, por ser mais forte, alcançará a bola primeiro.
- (d) Os dois sempre alcançarão a bola ao mesmo tempo.

(e) Nenhuma das afirmações anteriores.

9. Em uma mesa horizontal, um sistema formado por duas massas $m_1 = 1 \text{ kg}$ e $m_2 = 3 \text{ kg}$ ligadas por uma haste rígida de massa desprezível e comprimento igual a 20 cm está em repouso. Em um determinado instante, as forças $\vec{F}_1 = 3\hat{j} \text{ N}$ e $\vec{F}_2 = -4\hat{i} \text{ N}$ passam a atuar respectivamente sobre as massas 1 kg e 3 kg . Desprezando o atrito

(a) calcule a posição do CM do sistema em função do tempo.

(b) Qual a trajetória do CM?



Respostas

1. $X_{CM} = 0,0445 \text{ m}$; $Y_{CM} = 0,0556 \text{ m}$
2. $X_{cm} = 2520 \text{ km}$
3. $CM = (\frac{5}{6}, \frac{1}{2}, \frac{1}{6}) \text{ m}$
4. $0,7 \text{ m}$ para direita e $0,7 \text{ m}$ para cima
5. $\Delta X_{cm} = 1,29 \text{ m}$ (sentido oposto ao deslocamento da mulher)
6. Para gabarito de objetivas, discuta com os monitores.
7. Para gabarito de objetivas, discuta com os monitores.
8. Para gabarito de objetivas, discuta com os monitores.

9. (a) $\vec{r}_{cm} = (0, 15 - \frac{t^2}{2})\hat{i} + \frac{3}{8}t^2\hat{j}$

(b) $Y_{cm} = \frac{3}{4}(0, 15 - X_{cm})$