FCM0501 — Física I

11^a Lista de exercícios

Conservação da Quantidade de Movimento

Problemas do Capítulo 8 Tipler/Mosca 4^a edição:

5. Localizar a coordenada x_{CM} do centro de massa dos três corpos que aparecem na Fig. 8-46 do livro texto, reproduzida a seguir.



9. A massa da folha de compensado esquematizada na Fig. 8-49, reproduzida abaixo, é de 20 kg. Localizar o seu centro de massa.



- *11. Um taco de beisebol tem o comprimento L e a densidade linear de massa dada por $\lambda = \lambda_0 (1 + x^2/L^2)$. Localizar a coordenada x do centro de massa em termos de L.
 - 18. Dois corpos, cada qual com 3 kg de massa, têm as velocidades $v_1 = (2 \text{ m/s})\hat{i} + (3 \text{ m/s})\hat{j} \in \vec{v}_2 = (4 \text{ m/s})\hat{i} (6 \text{ m/s})\hat{j}$, respectivamente. Determine a velocidade do centro de massa dos sistema. $R: 3 \text{ m/s}\hat{i} 1.5 \text{ m/s}\hat{j}$.
- 21. Um corpo de massa m está preso a uma mola e pendurado no interior de uma caixa oca de massa M. A caixa está sobre a plataforma de uma balança que responde ao peso do sistema.
 - a) Se a mola arrebenta, a leitura da balança se altera? Explique a resposta.

- b) Admita que a mola arrebente e que a massa m caia com aceleração constante g. Determine a aceleração do centro de massa, em direção e módulo.
- c) Com o resultado conseguido em (b), determine a leitura da balança durante a queda livre de m.
- 25. Certo ou errado
 - a) O momento de um corpo pesado é maior do que o de um corpo leve quando ambos têm a mesma velocidade.
 - b) O momento de um sistema pode ser conservado mesmo quano a energia mecânica não for conservada.
 - c) A velocidade do centro de massa de um sistema é igual ao momento total do sistema dividido pela massa do sistema.
- 32. Duas massas de 5 kg e de 10 kg estão presas a uma mola helicoidal comprimida e em repouso sobre a mesa horizontal sem atrito. Depois de a mola se distender, a massa menor adquire velocidade de 8 m/s para a esquerda. Qual a velocidade da massa maior? A massa da mola é desprezível.R.: 4 m/s.
- 34. Uma bomba de massa m e velocidade v explode no ar e se divide em dois fragmentos iguais. No instante da explosão a velocidade da bomba era horizontal em relação à Terra, e logo depois da explosão um dos fragmentos tinha velocidade de módulo v, dirigida na vertical. Determinar a velocidade v' do outro fragmento. R.:2vî vĵ
- 36. Um bloco de madeira e uma pequena arma estão firmemente presos nas expremidades opostas de uma plataforma (massa desprezível) que pode deslizar sem atrito sobre uma mesa de ar (Fig. 8-53, reproduzida a seguir). A massa da arma é m_a , a do bloco, m_b , e a do projétil disparado, m_p . A arma está apontada para o bloco e o projétil, ao ser disparado, tem a velocidade v_p em relação a um observador em repouso na mesa. Vamos admitir que o desvio do projétil em relação à horizontal seja desprezível e que sua penetração do alvo seja pequena.



a) Qual a velocidade da plataforma deslizante imediatamente depois de a arma ser disparada? $R.: m_p v_p/(m_a + m_b)$, em módulo.

- b) Qual a velocidade da plataforma imediatamenete depois de o projétil ficar em repouso no alvo? R.: 0.
- c) Qual o deslocamento do bloco de madeira, em relação à sua posição inicial, no instante em que o projétil o atinge? $R_{...}m_pL/(m_a + m_b + m_p)$.
- 37. Um pequeno corpo de massa m escorrega pela face inclinada de um prisma triangular, de massa 2m, sem atrito, e escorrega depois por uma superfície horizontal sem atrito. O corpo está, inicialmente, em repouso, à altura h em relação à superfície horizontal. Determinar a velocidade do prisma no instante em que o corpo perde contato com ele.
- 40. Um corpo de 3 kg move-se para a direita a 5 m/s, e um outro, de 3 kg, move-se para a esquerda a 2 m/s.
 - a) Calcular a energia cinética total do sistema dos dois corpos no referencial mencionado. R.: 43.5 J.
 - b) Calcular a velocidade do centro de massa do sistema de dois corpos. R.: 1.5 kgm/s.
 - c) Calcular as velocidades dos dois blocos em relação ao centro de massa. R.: 3.5 m/s, ambos.
 - d) Calcular a energia cinética do movimento dos dois corpos em relação ao centro de massa. R.: 36.75 J.
 - e) Mostra que a resposta da parte (a) é maior do que a resposta da parte (d) e que a diferença entre elas é a energia cinética do centro de massa. R.: 6.75 J.
- 102. Quando um pêndulo oscila alternadamente num e noutro sentido, o seu momento se conserva? Por quê? R.: Não.
- *111. Uma mulher de 60 kg está de pé na popa de um flutuador de 120 kg e 6 m de comprimento que flutua em repouso na água tranquila. O flutuador está a 0.5 m de distância de um desembarcadouro (Fig. 8-58, reproduzida a seguir).



a) A mulher caminha até a proa do flutuador e para. A que distância do desembarcadouro está agora o flutuador?

- b) A velocidade da mulher, na sua caminhada, é constante e igual a 3 m/s em relação ao flutuador. Calcular a energia cinética do sistema (mulher mais flutuador) e comparar essa energia com a energia cinética do mesmo sistema, com a mulher andando a 3 m/s sobre o flutuador, porém com este *firmemente amarrado ao desembarcadouro*.
- c) De onde provém a energia da mulher em movimento, e como se dissipa esta energia quando a mulher fica parada na proa do flutuador?
- d) Em terra firme, a mulher é capaz de arremessar um peso a 6 m. Na popa do flutuador, a mulher aremessa esse peso com a mesma velocidade em relação a si mesma que no arremesso em terra firme. Onde cai o peso?