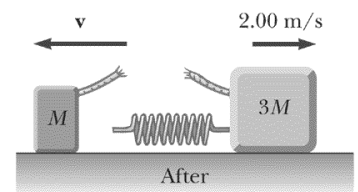
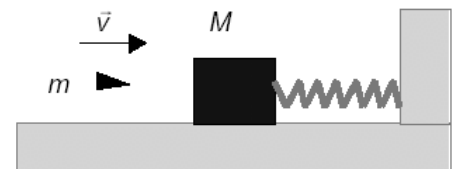


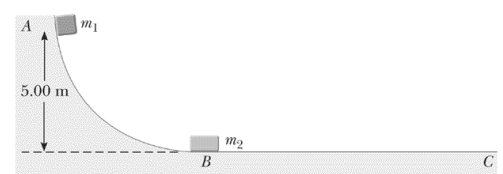
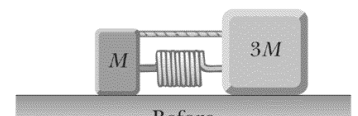
# Lista de Exercícios – Momento Linear, Impulso e Colisões

## Disciplina: Física Geral e Experimental I

- 1) Em um instante, um trenó de 17,5 kg está se movendo em uma superfície horizontal de neve a 3,5 m/s. Depois de passados 8,75 s, o trenó para. Utilize uma abordagem de momento linear para encontrar a força de atrito média sobre o trenó enquanto ele estava se movendo.
- 2) Um garoto de 65 kg e a irmã de 40 kg, ambos utilizando patins, estão de frente um para o outro em repouso. A garota empurra o garoto com força, mandando-o para trás com velocidade de 2,90 m/s em direção ao oeste. Despreze o atrito. (a) Descreva o movimento subsequente da garota. (b) quanta energia potencial no corpo da garota é convertida em energia mecânica do sistema garoto-garota? (c) o momento do sistema garoto-garota é conservado no processo de empurrar-afastar-se? Se sim, explique como isso é possível considerando que: (d) há grandes forças agindo e (e) não há movimento anterior nem muito movimento posteriormente.
- 3) Uma bola de gude de 10,0 g se desloca com velocidade de 0,400 m/s da direita para a esquerda sobre uma pista horizontal sem atrito e colide frontalmente com outra bola de gude de 30,0 g que se desloca com velocidade de 0,200 m/s da esquerda para a direita. a) Determine o módulo, a direção e o sentido da velocidade de cada bola após a colisão (considere a colisão frontal e elástica, todos os movimentos ocorrem ao longo da mesma linha reta). b) Calcule a variação do momento linear para cada bola (momento linear depois da colisão menos momento linear antes da colisão). c) Calcule a variação da energia cinética depois da colisão menos energia cinética antes da colisão para cada bola.
- 4) Um lutador experiente de caratê aplica um golpe para baixo com o seu punho (de massa  $m_1 = 0,70$  kg), conseguindo quebrar uma tábua de 0,14 kg. Ele depois faz o mesmo com uma laje de concreto de 3,2 kg. As constantes de mola (elasticidade/rigidez) à flexão são  $k$  são iguais a  $4,1 \cdot 10^4$  N/m para a tábua e  $2,6 \cdot 10^6$  N/m para a laje de concreto. A ruptura ocorre para uma flexão  $d$  de 16 mm para a tábua e 1,1 mm para a laje de concreto.
  - a) Qual a energia armazenada no objeto (tábua ou laje de concreto) imediatamente antes de ele se romper?
  - b) Qual a menor velocidade do punho necessária para romper o objeto (tábua ou laje)? Suponha que as colisões sejam perfeitamente inelásticas e que a Em se conserva até imediatamente antes da ruptura do objeto.
- 5) Uma bala de 8,00 g disparada por um rifle penetra e fica retida em bloco de 0,992 kg ligado a uma mola e apoiado sobre uma superfície horizontal sem atrito. O impacto produz uma compressão de 15cm na mola. A calibração mostra que uma força de 0,75 N comprime a mola de 0,25 m. a) Determine o módulo da velocidade do bloco imediatamente após o impacto. b) Qual era a velocidade inicial da bala.
- 6) Dois blocos de massas  $M$  e  $3M$  são colocados sobre uma superfície horizontal sem atrito. É ligada a uma mola leve a um deles, e os dois blocos são comprimidos com a mola entre eles (ver figura). Queima-se a corda que estava mantendo inicialmente os blocos juntos; após isso, o bloco de massa  $3M$  movimenta-se para a direita à velocidade de 2 m/s. (a) Qual a velocidade do bloco de massa  $M$ ? (b) Encontre a energia potencial elástica original na mola (antes do movimento) se  $M = 0,350$  kg.
- 7) Considere um trilho sem atrito  $ABC$  como mostrado na figura abaixo. Um bloco de massa  $m_1 = 5,0$  kg é solto do ponto  $A$ . Ele faz uma colisão elástica frontal com o bloco  $m_2$ . O bloco  $m_2$  tem massa  $m_2 = 10$  kg e está inicialmente em repouso. Calcule a altura máxima que  $m_1$  vai atingir no seu retorno a rampa após a colisão.



Serway/Jewett: Principles of Physics, 3/e  
Figure P8.4



- 8) Você está em pé sobre uma camada de gelo num país frio; despreze o atrito entre seus pés e o gelo. Um amigo joga para você uma bola de 0,400 kg com velocidade de 10,0 m/s na horizontal. Você mais suas roupas de frio têm massa total de 70,0 kg. (a) Se você agarra a bola, com que velocidade você (e a bola junto) se deslocará? (b) Se você cabeceia a bola e ela volta pelo mesmo caminho por onde veio, com velocidade de 8,0 m/s, com que velocidade você se desloca após a colisão? (**0,0568 m/s; 0,103 m/s**)
- 9) Um vagão de carga aberto na parte superior possui massa de 24.000 kg e se desloca sem atrito nem propulsão ao longo de um trilho horizontal. Está chovendo torrencialmente e as gotas caem verticalmente. No início, o vagão está vazio e se desloca com velocidade de 4,0 m/s. Qual será sua velocidade depois de acumular 3.000 kg de água da chuva?
- 10) Um jogador de futebol dá um chute em uma bola de futebol de massa igual a 0,45 kg que está em repouso. O pé do jogador está em contato com a bola durante o intervalo de tempos de  $\Delta t = 3\text{ms}$ , e a força do chute é dada pela expressão:

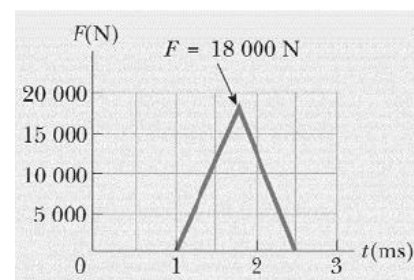
$$F(t) = [ (6 \cdot 10^6)t - (2 \cdot 10^9)t^2 ] \text{ N}$$

Determine a intensidade das seguintes grandezas:

- a) O impulso sobre a bola devido ao chute, *Resp.*  $J = 9\text{N.s}$   
 b) A força média que o pé do jogador exerce sobre a bola durante o período de contato,  $F = 3.000\text{ N}$   
 c) A força máxima que o pé do jogador exerce sobre a bola durante o período de contato,  $F_m = 4.500\text{ N}$   
 d) A velocidade da bola imediatamente depois que ela perde contato com o pé do jogador.  $v = 20\text{m/s}$

11) Uma curva da força estimada contra o tempo para uma bola de beisebol que foi atingida por um bastão é mostrada na figura abaixo. Determine a partir desta curva

- (a) o impulso fornecido a bola,  
 (b) a força média exercida sobre a bola,  
 (c) a força máxima exercida sobre a bola.



- 12) Um carro de 1200 Kg viajando inicialmente a  $v_{Ci}=25\text{ m/s}$  na direção leste colide na traseira de um caminhão de 9000 kg que se move na mesma direção a  $v_{Ti}=20\text{ m/s}$ . A velocidade do carro imediatamente após a colisão é  $v_{Cf}=18\text{ m/s}$  para o leste.
- a) Qual é a velocidade do caminhão imediatamente depois da colisão.  
 b) Qual a variação de energia mecânica do sistema?  
 c) Qual é o módulo da força média que faz com que o motorista do carro seja projetado para frente se a colisão dura 0,5 s?
- 13) Um punhado de areia de argila pegajosa de 12 g é atirado horizontalmente contra um bloco de madeira de 100 g inicialmente em repouso sobre uma superfície horizontal. A argila adere ao bloco. Após o impacto, o bloco desliza 7,50 m antes de parar. Se o coeficiente de atrito entre o bloco e a superfície é 0,650, qual era a velocidade escalar da argila imediatamente antes do impacto?

68 •• Um bloco pesado de madeira está sobre uma mesa horizontal plana e uma bala é disparada horizontalmente sobre ele, ficando encravada no bloco. Qual a distância que o bloco percorrerá até parar? A massa da bala é 10,5 g, a massa do bloco é 10,5 kg, a rapidez de impacto da bala é 750 m/s e o coeficiente de atrito cinético entre o bloco e a mesa é 0,220. (Suponha que a bala não faça o bloco girar.)