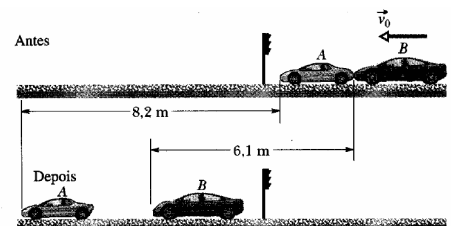


**5ª Lista de Exercícios – Física I**  
**Matemática/Informática**  
**Prof. Eduardo - 2013/2**

1. Encontre o centro de massa de um cone de raio  $R$  e altura  $h$ . (*Resp.:  $Z = (\frac{3}{4}) h$* )
2. Um homem de 91 kg que está em uma superfície com atrito desprezível chuta uma pedra de 68 g para longe dele, fornecendo a ela uma velocidade de 4,0 m/s. Que velocidade o homem adquire em consequência deste empurrão? (*Resp.:  $3 \cdot 10^{-3}$  m/s, se afastando da pedra*).
3. Ricardo, com 80kg de massa, e Carmelita, que é mais leve, se encontram em uma canoa de 30kg. Com a canoa imóvel nas águas calmas, eles trocam de lugar. Seus assentos estão separados por uma distância de 3m e simetricamente dispostos em relação ao centro da embarcação. Se a canoa se desloca 40cm em relação ao atracadouro, qual é a massa de Carmelita? (*Resp.: 58 kg*)
4. Uma embarcação em repouso explode, se dividindo em três pedaços. Dois pedaços, de mesma massa, saem voando em direções perpendiculares entre si com a mesma velocidade de 30 m/s. O terceiro pedaço possui o triplo da massa de cada um dos dois pedaços. Qual a intensidade e a direção do seu vetor velocidade imediatamente após a explosão? (*Resp.: 14 m/s, numa direção que faz  $135^\circ$  com os outros pedaços*)
5. Considere um barco sem massa de comprimento  $L$  na água sem atrito. Na extremidade esquerda há uma pessoa  $P_1$  de massa  $m_1$  segurando uma bola de massa  $m_3$  (trate  $P_1$  como um ponto). Na outra extremidade há uma pessoa  $P_2$  de massa  $m_2$ . Em  $t = 0$ ,  $P_1$  lança a bola para  $P_2$  a uma velocidade  $v$ . (a) Qual o valor de  $V$ , a magnitude da velocidade da embarcação e os passageiros em relação à água quando a bola está no ar? (b) Quanto tempo a bola demora para chegar em  $P_2$ ? (c) Durante este tempo, quanto o barco se moveu para a esquerda? (d) Localize o CM, no final e mostre que é mesmo que no começo. (*Resp.: (a)  $V = (m_3 v)/(m_1 + m_2)$ ; (b)  $t = L(m_1 + m_2)/(Mv)$ ; (c)  $d = m_3 L/M$  para a esquerda*)
6. Um projétil de 5,20 g a 672 m/s atinge um bloco de madeira de 700 g inicialmente em repouso sobre uma superfície sem atrito. O projétil atravessa o bloco e emerge, viajando no mesmo sentido, com sua velocidade reduzida para 428 m/s. (a) Qual é a velocidade final do bloco? (b) Qual é a velocidade do centro de massa do sistema massa-bloco? (*Resp.: (a) 1,81 m/s (b) 4,96 m/s*)
7. Dois carros A e B derrapam sobre uma estrada com gelo ao tentarem parar em um sinal de trânsito. A massa de A é de 1100 kg e a massa de B é igual a 1400 kg. O coeficiente de atrito cinético entre as rodas travadas e a estrada para os dois carros é de 0,13. O carro A consegue parar no sinal, mas o carro B não consegue parar e bate na traseira do carro A. Após a batida, A pára 8,2 m à frente da sua posição no impacto e B, 6,1 m à frente (veja figura abaixo). Os dois motoristas tiveram seus freios travados durante o incidente. Partindo da distância que cada carro se moveu após a batida, ache a

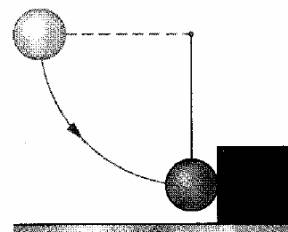


velocidade (a) do carro A e (b) do carro B imediatamente após o impacto. (c) Use a conservação da quantidade de movimento linear para achar a velocidade com que o carro B bateu no carro A. (Resp.: (a) 4,6 m/s (b) 3,9 m/s (c) 7,5 m/s)

8. Uma bala de massa igual a 4,5 g é disparada horizontalmente para dentro de um bloco de madeira de 2,4 kg em repouso sobre uma superfície horizontal. O coeficiente de atrito cinético entre o bloco e a superfície é de 0,2. A bala pára no bloco, que desliza exatamente para frente por 1,8 m (sem rotação). (a) qual a velocidade do bloco imediatamente após a bala parar em relação a ele? (b) Com que velocidade a bala foi disparada? (Resp.: (a) 2,7 m/s (b) 1442,7 m/s)
9. Um bloco de massa  $m_1 = 2,0$  kg desliza em uma mesa sem atrito com uma velocidade de 10 m/s. Bem na frente dele, e se movendo na mesma direção, existe um bloco de massa  $m_2 = 5,0$  kg se movendo a 3,0 m/s. Uma mola sem massa com constante de mola  $k = 1120$  N/m está presa ao lado de  $m_2$  mais próximo a  $m_1$ , como mostrado na figura abaixo). Qual a compressão máxima da mola quando os blocos colidem? (Dica: No momento de compressão máxima da mola, os dois blocos se movem como um. Ache a velocidade observando que a colisão é completamente inelástica neste ponto.) (Resp.: 25 cm)



10. Uma bola de aço de massa igual a 0,5 kg é presa a um fio com 70,0 cm de comprimento que está fixo na outra extremidade. A bola então é solta quando o fio está na horizontal (veja figura ao lado). Na parte mais baixa da sua trajetória, a bola bate em um bloco de aço de 2,5 kg inicialmente em repouso sobre uma superfície sem atrito. A colisão é elástica. Ache (a) a velocidade escalar da bola e (b) a velocidade escalar do bloco, ambas imediatamente após a colisão. (Resp.: (a) -2,45 m/s (b) 1,23 m/s)



11. Dois corpos de 2,0 kg, A e B, sofrem uma colisão. As velocidades antes da colisão são  $\mathbf{v}_A = (15 \mathbf{i} + 30 \mathbf{j})$  m/s e  $\mathbf{v}_B = (-10 \mathbf{i} + 5,0 \mathbf{j})$  m/s. Após a colisão,  $\mathbf{v}'_A = (-5,0 \mathbf{i} + 20 \mathbf{j})$  m/s. Determine (a) a velocidade final de B e (b) a variação da energia cinética total. (Resp.: (a)  $(10 \mathbf{i} + 15 \mathbf{j})$  m/s (b)  $-5,0 \cdot 10^2$  J)
12. A bola B, que se move no sentido positivo de um eixo x com velocidade  $v$ , colide com a bola A inicialmente em repouso na origem. A e B têm massas diferentes. Após a colisão, B se move no sentido negativo do eixo y com velocidade escalar  $v/2$ . (a) Qual é a orientação de A após a colisão? (b) Mostre que a velocidade de A não pode ser determinada a partir das informações dadas. (Resp.: (a)  $27^\circ$ )
13. Após uma colisão totalmente inelástica, observa-se que dois objetos de mesma massa e mesma velocidade escalar inicial se afastam juntos do ponto onde se chocaram com metade da velocidade escalar inicial que cada um possuía. Ache o ângulo entre as velocidades iniciais dos objetos. (Resp.:  $120^\circ$ )