Roteiro 7b - Colisões

Leitura Recomendada

Moysés Seções 9.3-9.7 (ou Y& F Capítulo 8)

Questões

1. Complete a seguinte afirmação: o momento linear (momentum) será conservado numa colisão de dois corpos se, e somente se,

   (a) A força externa resultante sobre o sistema de dois corpos for zero

   (b) A colisão for elástica

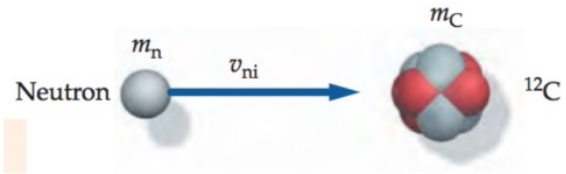
   (c) A energia cinética do sistema se conservar

   (d) Ambos os corpos ficarem em repouso após a colisão

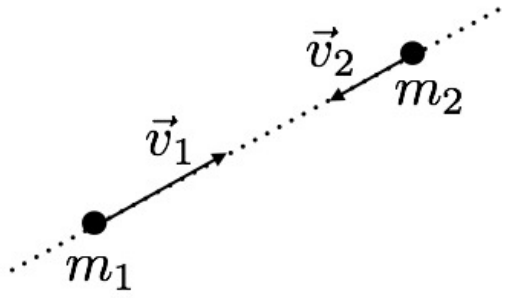
   (e) As forças internas do sistema de dois corpos se cancelarem em pares ação-reação.

2. Uma partícula de massa m_1 com velocidade de módulo v, choca-se frontalmente com uma outra de massa m_2. Após a colisão, m_2 possui velocidade de módulo v_2. A massa m_1, chocando-se com a mesma velocidade de módulo v com uma partícula de massa m_3, faz com que esta adquira uma velocidade de módulo v_3. Os choques são elásticos e as massas m_2 e m_3 estão inicialmente em repouso. Calcule m_1 e v em termos de m_2, m_3, v_2 e v_3

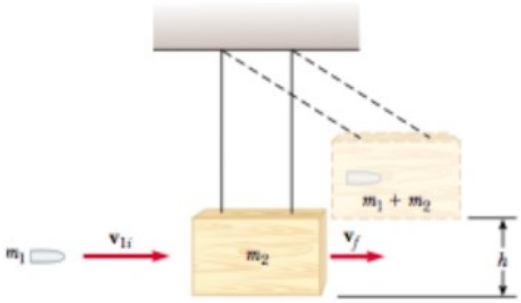
3. Um neutron de massa m_n e velocidade v_{ni} sofre uma colisão elástica com um núcleo de Carbono de massa m_C inicialmente em repouso. Quais são as velocidades finais do neutron e do núcleo de Carbono? Qual a fração de energia cinética perdida pelo neutron?



4. Dois corpos de massas $m_1 = 4$ kg e $m_2 = 2$ kg, com velocidades de módulos $v_1 = 5$ m/s e $v_2 = 2$ m/s, como indicado na figura, colidem e permanecem juntos após o choque. Calcule a velocidade do sistema após o choque e a variação na energia cinética total durante o choque.



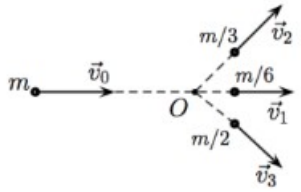
5. Um pêndulo balístico é um dispositivo usado para medir a velocidade de um projétil. Sabendo as massas do projétil m_1 e do bloco de madeira m_2, dadas a altura h atingida pelo bloco e a aceleração da gravidade g, calcule a velocidade v_{1i} do projétil antes de atingir o bloco.



6. Um projétil de massa m é disparado com velocidade horizontal $\vec{v}_0 = v_0\hat{\imath}$ contra um bloco de massa M, inicialmente em repouso sobre uma mesa horizontal com atrito desprezível. Se o projétil atravessa o bloco e tem sua velocidade final igual a $\vec{v}_0 = (v_0/3)\hat{\imath}$, o módulo da velocidade adquirida pelo bloco é

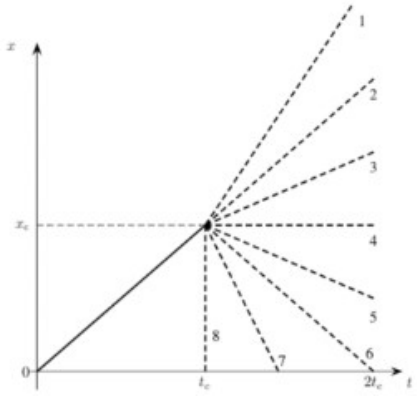
(a) $(2/3)(m/M)v_0$
(b) $(1/3)(M/m)v_0$
(c) $(1/9)(m/M)v_0$
(d) $\sqrt{(8/9)(m/M)}v_0$
(e) $3\sqrt{(m/M)}v_0$

7. (P2 - 2017/1) Uma partícula de massa m desloca-se sobre uma mesa horizontal, sem atrito, com velocidade de módulo v_0. Num certo instante ela se desintegra espontaneamente em três fragmentos de massas $m/6$, $m/2$ e $m/3$ como mostrado na figura. O módulo da velocidade do fragmento de massa $m/3$ é igual àquele de massa $m/2$, ao passo que o fragmento de massa $m/6$ segue a mesma direção e sentido da velocidade original da partícula. Qual das quantidades associadas ao sistema de massa m a seguir não se conserva no processo de desintegração?



   (a) Energia cinética
   (b) Momento Linear
   (c) Velocidade da posição do centro de massa
   (d) Massa total.

8. (P1 - 2019/1) Uma pequena esfera de massa m desliza ao longo do eixo x em uma mesa horizontal sem atrito e colide elasticamente, frontalmente, com uma outra esfera, de massa $M > m$, que estava inicialmente em repouso (a colisão é unidimensional). O gráfico abaixo mostra a posição da esfera de massa m em função do tempo até o instante da colisão t_c, que ocorre na posição x_c(linha sólida). Qual a reta tracejada indicada no gráfico que representa a evolução da posição da esfera de massa m após a colisão?



(a) 5
(b) 1
(c) 2
(d) 3
(e) 4
(f) 6
(g) 7
(h) 8

9. Um carro de 1200 kg dirige para leste quando, num cruzamento, um caminhão de 3000 kg dirigindo na direção norte a 50 km/h colide com o carro, de forma que os dois saem juntos após a colisão formando um ângulo de 59° com a direção inicial do carro. O motorista do caminhão acusa o do carro, dizendo que ele estava acima do limite permitido de 80 km/h. Calcule a velocidade inicial do caminhão e verifique se essa afirmação é verdadeira.

10. Em uma colisão, uma bola de bilhar deslocando-se a uma velocidade de 2,2 m/s atinge outra idêntica em repouso. Após a colisão uma delas tem velocidade de 1,1 m/s fazendo um ângulo de 60° com a linha original de movimento.

    (a) Qual a velocidade da outra bola?

    (b) A colisão é elástica?

11. Duas pequenas bolas, que podem ser consideradas como partículas, estão sobre uma superfície horizontal sem atrito. Inicialmente, para um referencial em repouso, a bola 1 de massa $m_1 = m$ se movimenta com velocidade $\vec{v}_1 = v_0\hat{\imath}$ em um dado sistema de coordenadas. A bola 2 de massa $m_2 = 2m$ está inicialmente em repouso. Em um dado instante, observa-se que as duas bolas colidem. De posse apenas dessas informações, qual das opções a seguir pode representar as velocidades $\vec{v}_{1f}$ e $\vec{v}_{2f}$ das bolas 1 e 2 após a colisão?

    (a) $\vec{v}_{1f} = 0$ e $\vec{v}_{2f} = \dfrac{v_0}{2}\hat{\imath}$

    (b) $\vec{v}_{1f} = v_o\hat{\jmath}$ e $\vec{v}_{2f} = -\dfrac{v_0}{2}\hat{\imath}$

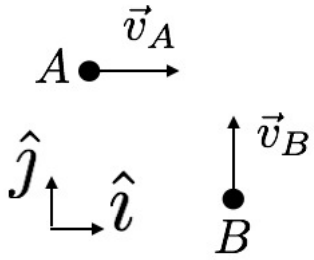
    (c) $\vec{v}_{1f} = \dfrac{v_0}{2}\hat{\imath}$ e $\vec{v}_{2f} = 0$

    (d) $\vec{v}_{1f} = \dfrac{v_0}{2}\hat{\imath} + \dfrac{v_0}{2}\hat{\jmath}$ e $\vec{v}_{2f} = \dfrac{v_0}{2}\hat{\imath} - \dfrac{v_0}{4}\hat{\jmath}$

    (e) $\vec{v}_{1f} = \dfrac{v_0}{2}\hat{\imath} - \dfrac{v_0}{2}\hat{\jmath}$ e $\vec{v}_{2f} = \dfrac{v_0}{4}\hat{\imath} + \dfrac{v_0}{2}\hat{\jmath}$

12. Duas partículas A e B de massas $m_A = 0,5$ kg e $m_b = 1,5$ kg, com velocidades iniciais peprendiculares dadas no sistema de eixos coordenados

indicado na figura por $\vec{v_A} = 4\hat{\imath}$ e $\vec{v_B} = 4\hat{\jmath}$ (expressos em m/s) colidem de forma totalmente inelástica.



A velocidade final $\vec{u}$ das duas partículas (em m/s) após a colisão vale:

(a) $\vec{u} = \hat{\imath} + 3\hat{\jmath}$, e a energia cinética do sistema diminuiu.

(b) $\vec{u} = \hat{\imath} + 3\hat{\jmath}$, e a energia cinética do sistema aumentou.

(c) $\vec{u} = 3\hat{\imath} + \hat{\jmath}$, e a energia cinética do sistema diminuiu.

(d) $\vec{u} = 3\hat{\imath} + \hat{\jmath}$, e a energia cinética do sistema aumentou.

(e) $\vec{u} = \hat{\imath} + 3\hat{\jmath}$, e a energia cinética do sistema não se alterou.

13. **(UFPE)** Uma bala de massa $m = 20\,\text{g}$ e velocidade $v = 500\,\text{m/s}$ atinge um bloco de massa $M = 480\,\text{g}$ e velocidade $V = 10\,\text{m/s}$, que se move em sentido contrário sobre uma superfície horizontal sem atrito. A bala fica alojada no bloco. O módulo da velocidade do conjunto (bloco + bala), em m/s, após a colisão é

a) 10,4

b) 14,1

c) 18,3

d) 22,0

e) 26,5

14. Uma bola verde de massa 2,0 kg colide com outra bola vermelha de massa 2,0 kg e mesma dimensão que a verde. A velocidade da bola verde antes do choque é V. A bola vermelha está inicialmente em repouso. A colisão pode ser considerada como perfeitamente elástica e unidimensional. A velocidade da bola vermelha após a colisão é:

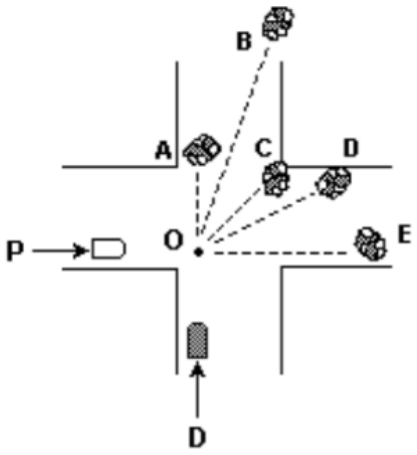
(a) igual a V

(b) metade de V

(c) dobro de V

(d) zero

15. Perto de uma esquina, um pipoqueiro, *P*, e um "dogueiro", *D*, empurram distraidamente seus carrinhos, com a mesma velocidade (em módulo), sendo que o carrinho do "dogueiro" tem o triplo da massa do carrinho do pipoqueiro. Na esquina, eles colidem (em *O*) e os carrinhos se engancham, em um choque totalmente inelástico. Uma trajetória possível dos dois carrinhos, após a colisão, é compatível com a indicada por



a) A

b) B

c) C

d) D

e) E

Respostas

Observação: Para o gabarito das questões objetivas ou dúvidas com relação a resolução consultem os monitores!

1. -
2. $m_1 = \dfrac{(m_3 v_3 - m_2 v_2)}{(v_2 - v_3)}$

   $v = 0.5[(m_3 - 2m_2)v_3 + m_2 v_2]/(m_3 v_3 - m_2 v_2)$
3. $v_{nf} = \dfrac{(m_n - m_C)}{m_n + m_C} v_{ni}$

   $f_{Ecn} = 4\dfrac{m_c m_n}{(m_n + m_C)^2}$
4. $\vec{v}_f = \dfrac{8}{3}\vec{v}_1$
5. $v_{1i} = \dfrac{m_1 + m_2}{m_1}\sqrt{2gh}$
6. -
7. -
8. -
9. $v_c = 75$ km/h. A afirmação não é verdadeira
10. a) $\vec{v} = 0.95\hat{j}$ m/s
    b) Sim, pois a energia se conserva (verifique matematicamente)
11. -
12. -
13. -
14. -
15. -