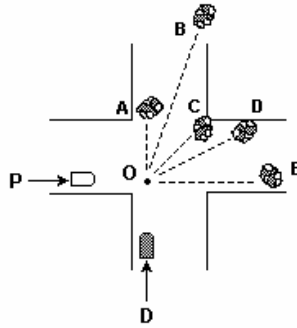


Colisões

1) 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

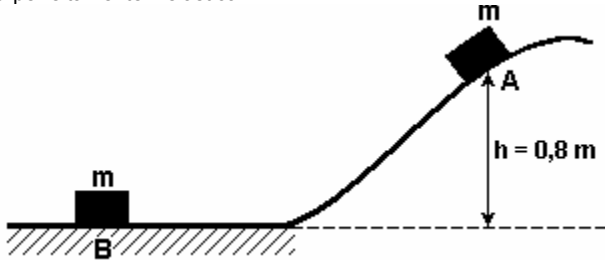


2) Durante a colheita, um trator de massa M e velocidade de módulo v colide com um reboque de massa m em repouso. Após a colisão, ambos se deslocam juntos, sem rotações laterais. Desprezando-se tanto o atrito quanto as deformações, o módulo da velocidade do conjunto é

3) Uma flecha de massa 100g, a uma velocidade de 24m/s encontra uma ave, com massa de 900g, livre, em repouso sobre um galho. A ave ferida mais a flecha passam a ser um único corpo, com velocidade final, em m/s, de

4) Uma pistola dispara um projétil contra um saco de areia que se encontra em repouso, suspenso a uma estrutura que o deixa plenamente livre para se mover. O projétil fica alojado na areia. Logo após o impacto, o sistema formado pelo saco de areia e o projétil move-se na mesma direção do disparo com velocidade de módulo igual a 0,25 m/s. Sabe-se que a relação entre as massas do projétil e do saco de areia é de 1/999. Qual é o módulo da velocidade com que o projétil atingiu o alvo?

5) Um pequeno bloco, de massa $m = 0,5$ kg, inicialmente em repouso no ponto A, é largado de uma altura $h = 0,8$ m. O bloco desliza, sem atrito, ao longo de uma superfície e colide com um outro bloco, de mesma massa, inicialmente em repouso no ponto B (veja a figura a seguir). Determine a velocidade dos blocos após a colisão, em m/s, considerando-a perfeitamente inelástica.

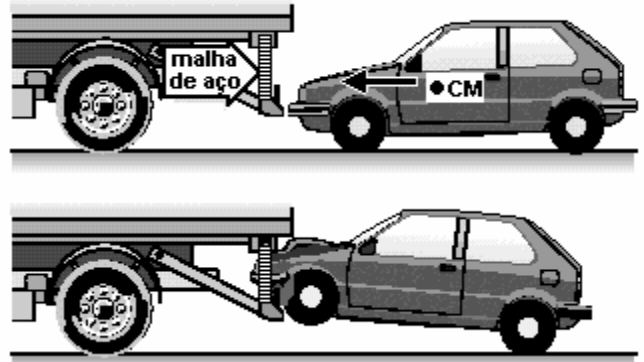


6) Uma partícula A, com massa $m = 0,2$ kg, colide frontalmente com uma partícula B, com massa maior que a de A, e que inicialmente se encontra em repouso. A colisão é totalmente elástica e a energia cinética final da partícula A cai para 64% de seu valor inicial. Se a velocidade inicial da partícula A for $v_0 = 20,0$ m/s, calcule

7) O chamado "para-choque alicate" foi projetado e desenvolvido na Unicamp com o objetivo de minimizar alguns problemas com acidentes. No caso de uma colisão de um carro contra a traseira de um caminhão, a malha de aço de um para-choque alicate instalado no caminhão prende o carro e o ergue do chão pela plataforma, evitando, assim, o chamado "efeito guilhotina". Imagine a seguinte situação: um caminhão de 6000kg está a 54 km/h e o automóvel que o segue, de massa igual a 2000kg,

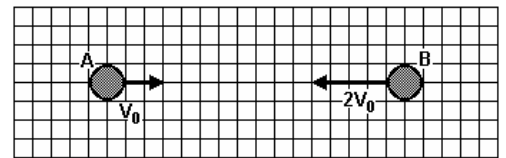
está a 72 km/h. O automóvel colide contra a malha, subindo na rampa. Após o impacto, os veículos permanecem engatados um ao outro.

a) Qual a velocidade dos veículos imediatamente após o impacto?
b) Qual a fração da energia cinética inicial do automóvel que foi transformada em energia gravitacional, sabendo-se que o centro de massa do mesmo subiu 50 cm?

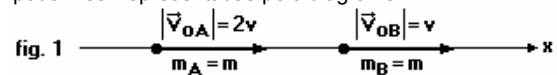


8) Dois discos, A e B, de mesma massa M , deslocam-se com velocidades $V_A = V_0$ e $V_B = 2V_0$, como na figura, vindo a chocar-se um contra o outro. Após o choque, que não é elástico, o disco B permanece parado. Sendo E_1 a energia cinética total inicial ($E_1 = 5 \times (1/2 M V_0^2)$), a energia cinética total E_2 , após o choque, é

- a) $E_2 = E_1$
b) $E_2 = 0,8 E_1$
c) $E_2 = 0,4 E_1$
d) $E_2 = 0,2 E_1$
e) $E_2 = 0$

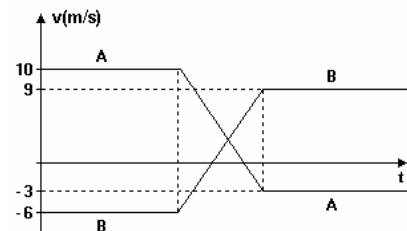


9) Duas partículas movem-se, inicialmente, conforme a figura 1 adiante. Após colidirem, sem perda de energia, as velocidades das partículas podem ser representadas pelo diagrama:



- a) $|\vec{v}_A| = 0$ $|\vec{v}_B| = 3v$
b) $|\vec{v}_A| = v$ $|\vec{v}_B| = 2v$
c) $|\vec{v}_A| = v$ $|\vec{v}_B| = v$
d) $|\vec{v}_A| = v$ $|\vec{v}_B| = v$
e) $|\vec{v}_A| = 2v$ $|\vec{v}_B| = 2v$

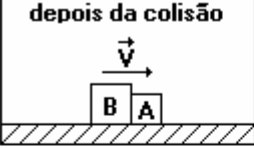
10) A figura representa o gráfico velocidade-tempo de uma colisão unidimensional entre dois carrinhos A e B. Calcule a razão entre as massas m_A e m_B dos carrinhos.




Colisões

11) Sobre uma mesa horizontal de atrito desprezível, dois blocos A e B de massas m e $2m$, respectivamente, movendo-se ao longo de uma reta, colidem um com o outro. Após a colisão os blocos se mantêm unidos e deslocam-se para a direita com velocidade \vec{V} , como indicado na figura. O único esquema que não pode representar os movimentos dos dois blocos antes da colisão é:

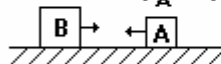
depois da colisão



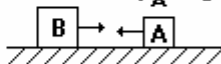
a) $\vec{V}_B = 1,5 \vec{V}$ $\vec{V}_A = 0$



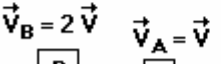
b) $\vec{V}_B = 2 \vec{V}$ $\vec{V}_A = -\vec{V}$



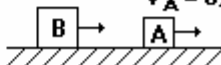
c) $\vec{V}_B = 3 \vec{V}$ $\vec{V}_A = -3 \vec{V}$



d) $\vec{V}_B = 2 \vec{V}$ $\vec{V}_A = \vec{V}$



e) $\vec{V}_B = 1,25 \vec{V}$ $\vec{V}_A = 0,5 \vec{V}$

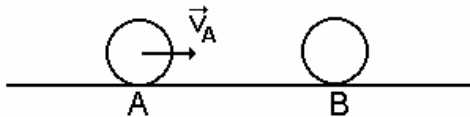


12) Uma esfera de massa $m_1=3,0\text{kg}$ movendo-se com velocidade constante $v_1=2,0\text{ m/s}$, colide frontal e elasticamente com outra esfera de massa $m_2=1,0\text{ kg}$, inicialmente em repouso. As velocidades das esferas, imediatamente após o choque, em m/s , valem, respectivamente,

- 1,0 e 3,0
- 1,0 e 2,0
- 1,0 e 1,0
- 1,5 e 0,50
- 2,0 e 0,50

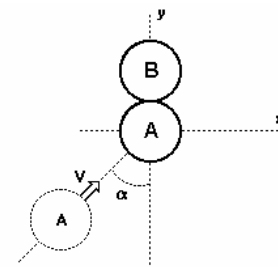
13) A esfera A, com velocidade $6,0\text{m/s}$, colide com a esfera B, em repouso, como mostra a figura anterior. Após a colisão as esferas se movimentam com a mesma direção e sentido, passando a ser a velocidade da esfera A $4,0\text{m/s}$ e a da esfera B, $6,0\text{m/s}$. Considerando m_A a massa da esfera A e m_B a massa da esfera B, assinale a razão m_A/m_B .

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5



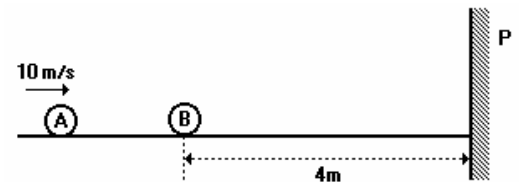
14) Jogadores de sinuca e bilhar sabem que, após uma colisão não frontal de duas bolas A e B de mesma massa, estando a bola B inicialmente parada, as duas bolas saem em direções que formam um ângulo de 90° . Considere a colisão de duas bolas de 200g , representada na figura a seguir. A se dirige em direção a B com velocidade $V=2,0\text{m/s}$ formando um ângulo α com a direção y tal que $\text{sen}\alpha=0,80$. Após a colisão, B sai na direção y .

- Calcule as componentes x e y das velocidades de A e B logo após a colisão.
- Calcule a variação da energia (cinética de translação) na colisão.



15) A esfera A, de massa 2kg e velocidade 10m/s , colide com outra B de 1kg , que se encontra inicialmente em repouso. Em seguida, B colide com a parede P. Os choques entre as esferas e entre a esfera B e a parede P são perfeitamente elásticos. Despreze os atritos e o tempo de contato nos choques. A distância percorrida pela esfera A entre o primeiro e o segundo choque com a esfera B é:

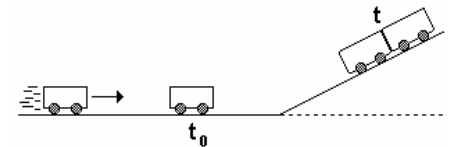
- 0,8 m
- 1,0 m
- 1,2 m
- 1,6 m
- 2,0 m



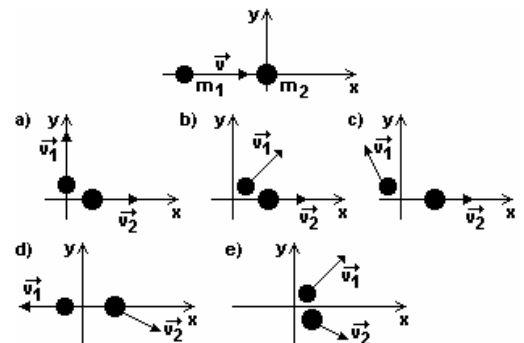
16) Dois carrinhos de mesma massa estão numa superfície horizontal, um com velocidade de $4,0\text{m/s}$ e o outro parado. Em determinado instante, o carrinho em movimento se choca com aquele que está parado. Após o choque, seguem grudados e sobem uma rampa até pararem num ponto de altura h . Adotando $g = 10\text{m/s}^2$ e considerando desprezíveis as forças

não conservativas sobre os carrinhos, a altura h é um valor, em cm , igual a

- 2,5
- 5,0
- 10
- 20
- 25



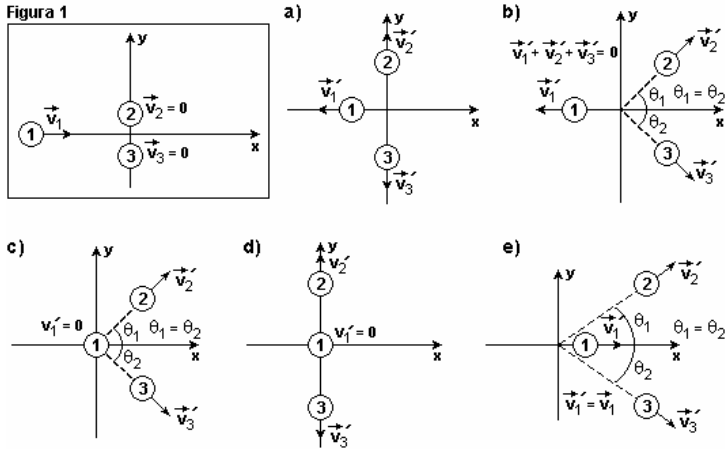
17) Uma partícula de massa m_1 , inicialmente com velocidade horizontal \vec{v} , choca-se com outra partícula de massa m_2 , inicialmente em repouso, como mostra a figura. Os vetores que podem representar corretamente as velocidades das partículas imediatamente após o choque são



18) A figura mostra a situação anterior a um choque elástico de três bolas idênticas. A bola 1 tem velocidade \vec{v}_1 ; as bolas 2 e 3 estão em repouso. Depois do choque, as bolas passam a ter velocidades \vec{v}_1 , \vec{v}_2 e \vec{v}_3 (fig. 1). A alternativa que representa uma situação possível para o movimento dessas bolas depois do choque é:

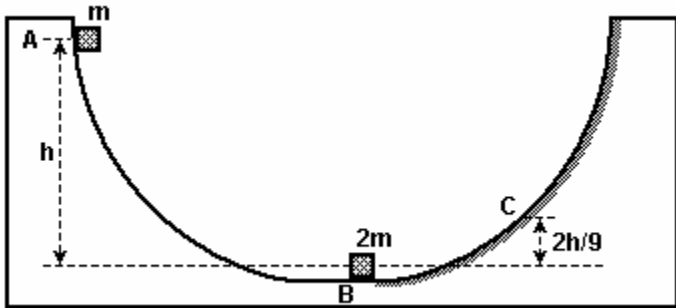


Colisões



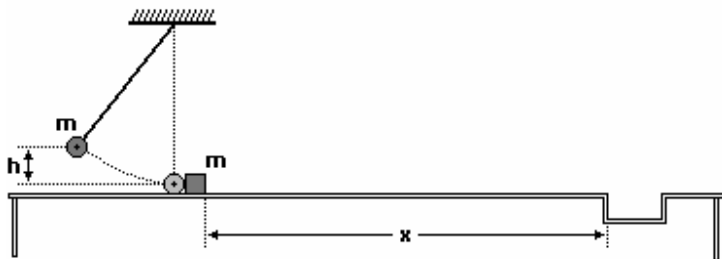
19) Um bloco de massa m , abandonado de uma altura h , desliza sem atrito até chocar-se elasticamente com outro bloco de massa $2m$ em repouso, conforme figura a seguir. Após esta colisão, o segundo bloco percorre o trecho BC, onde há atrito, alcançando uma altura $2h/9$. Com base no exposto, calcule:

- a) A velocidade dos blocos imediatamente após o choque.
- b) A energia dissipada pelo atrito.



20) No brinquedo ilustrado na figura, o bloco de massa m encontra-se em repouso sobre uma superfície horizontal e deve ser impulsionado para tentar atingir a caçapa, situada a uma distância $x = 1,5$ m do bloco. Para impulsioná-lo, utiliza-se um pêndulo de mesma massa m . O pêndulo é abandonado de uma altura $h = 20$ cm em relação a sua posição de equilíbrio e colide elasticamente com o bloco no instante em que passa pela posição vertical. Considerando a aceleração da gravidade $g = 10$ m/s², calcule:

- a) a velocidade da massa m do pêndulo imediatamente antes da colisão;
- b) a velocidade do bloco imediatamente após a colisão;
- c) a distância percorrida pelo bloco, sobre a superfície horizontal, supondo que o coeficiente de atrito cinético entre o bloco e essa superfície seja $\mu = 0,20$ e verifique se o bloco atinge a caçapa.



GABARITO:

- 1) b); 2) a); 3) c); 4) c); 5) 2m/s; 6) - 16 m/s, 7,2 Ns; 7) 58,5 Km/h, 2,5 %; 8) d); 9) b); 10) 15/13; 11) d); 12) a); 13) c); 14) $V_{AX} = 1,6$ m/s, $V_{AY} = 0$, $V_{BX} = 0$, $V_{BY} = 1,2$ m/s, $\Delta E_c = 0$; 15) d); 16) d); 17) e); 18) c); 19) $-\sqrt{2gh/3}$, $2\sqrt{2gh/3}$, $\Delta E = -(4/9)mgh$; 20) 2m/s, 2m/s, 1m/s, não.

PANOSSO

