

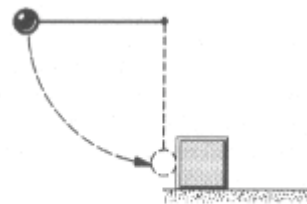


9ª LISTA DE EXERCÍCIOS - Colisões

Considere $g=10 \text{ m/s}^2$ para a resolução de todas as questões.

1.) Uma bola de massa m e velocidade v bate perpendicularmente em uma parede e recua sem perder velocidade. (a) O tempo de colisão é Δt ; qual a força média exercida pela bola na parede? (b) Avalie numericamente essa força média no caso de uma bola de borracha de massa de 140 g à velocidade de 7,8 m/s, sendo de 3,9 ms a duração do choque.

2.) Uma bola de aço de 0,514 kg está amarrada a um fio de 68,7 cm e é solta quando este está na horizontal (Fig. 32). No fim do arco de 90° descrito pela bola, ela atinge um bloco de aço de 2,63 kg que está em repouso numa superfície sem atrito; a colisão é elástica. Determine (a) a velocidade da bola e (b) a velocidade do bloco, imediatamente após o choque.



3.) Uma bola de massa m é lançada com velocidade v , no cano de uma espingarda de mola de massa M , que está inicialmente parada numa superfície sem atrito, conforme a Fig. 34. A bola fica agarrada ao cano no ponto de máxima compressão da mola e não há perda de energia por atrito. (a) Qual a velocidade da espingarda depois que a bala pára no cano? (b) Que fração da energia cinética inicial da bola fica armazenada na mola?

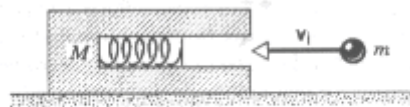


Fig. 34 Problema 40.

4.) Um bloco de massa $m_1 = 1,88 \text{ kg}$ desliza ao longo de uma superfície sem atrito com velocidade de 10,3 m/s. Diretamente em frente dele, e movendo-se no mesmo sentido, há um bloco de massa $m_2 = 4,92 \text{ kg}$, cuja velocidade é 3,27 m/s. Uma dada mola de massa desprezível, cuja constante elástica vale $k = 11,2 \text{ N/cm}$ está presa à traseira de m_2 , conforme a Fig. 35. Quando os blocos se chocam, qual a compressão máxima da mola? (Sugestão: No momento de compressão máxima da mola, os dois blocos se movem juntos e o choque é completamente inelástico nesse ponto; calcule então a velocidade comum.)

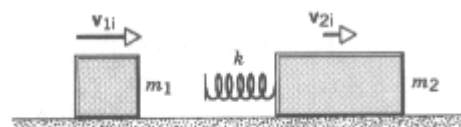
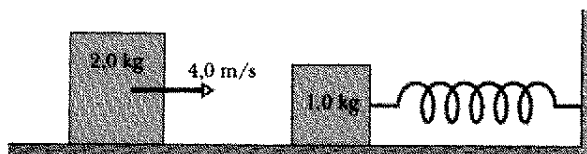


Fig. 35 Problema 41.

5.) Dois veículos A e B que estão viajando respectivamente para o leste e para o sul, chocam-se num cruzamento e ficam engavetados. Antes do choque, A (massa de 1.360 kg) movia-se a 62,0 km/h e B (massa de 1.820 kg) tinha velocidade de 93,0 km/h. Determine o módulo e o sentido da velocidade dos veículos engavetados imediatamente após o choque.

6.) Dois objetos A e B se chocam. A massa de A é de 2,0 kg e a de B, 3,0 kg; suas velocidades antes da colisão eram respectivamente $\mathbf{v}_{iA} = 15\mathbf{i} + 30\mathbf{j}$ e $\mathbf{v}_{iB} = -10\mathbf{i} + 5,0\mathbf{j}$. Após o choque, $\mathbf{v}_{fA} = -6,0\mathbf{i} + 30\mathbf{j}$; todas as velocidades são em m/s. (a) Qual a velocidade final de B? (b) Quanta energia cinética foi ganha ou perdida na colisão?

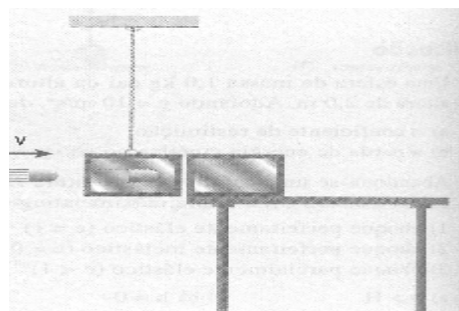
7.) Um bloco de 1,0 kg, em repouso sobre uma superfície horizontal sem atrito, está conectado a uma mola não



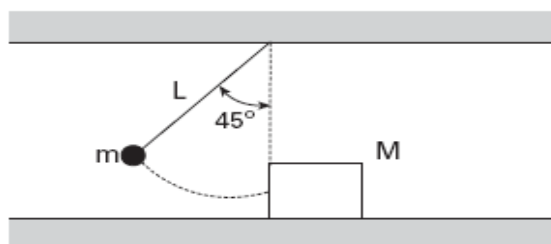
deformada ($k = 200 \text{ N/m}$), cuja outra ponta é fixa (figura abaixo). Um bloco de $2,0 \text{ kg}$ cuja velocidade é de $4,0 \text{ m/s}$ colide com o de $1,0 \text{ kg}$. Se os dois blocos se unirem após a colisão unidimensional, que compressão máxima da mola ocorrerá, quando eles pararem instantaneamente?

8) Um pêndulo balístico de massa de 2 kg , atingido por um projétil de massa 10g com velocidade de 402 m/s , colide frontal e elasticamente com um bloco de massa $2,01 \text{ kg}$.

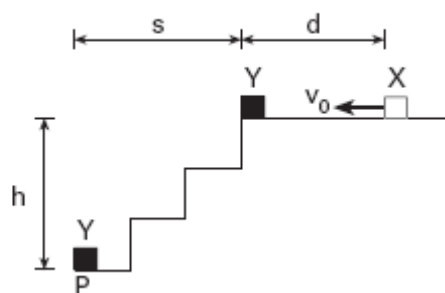
Após a colisão, o bloco desliza por uma mesa de coeficiente entre o bloco e a mesa igual a $0,2$. (a) Quanto tempo leva para o bloco parar? (b) Que fração de energia cinética foi perdida na colisão inelástica?



9.) Quando solto na posição angular de 45° (figura abaixo), um pêndulo simples de massa m e comprimento L colide com um bloco de massa M . Após a colisão, o bloco desliza sobre uma superfície rugosa, cujo coeficiente de atrito dinâmico é igual a $0,3$. Considere que após a colisão, ao retornar, o pêndulo alcança uma posição angular máxima de 30° . Determine a distância percorrida pelo bloco em função de m , M , L .



10.) Animado com velocidade v_o , o objeto X, de massa m , desliza sobre um piso horizontal ao longo de uma distância d , ao fim da qual colide com o objeto Y, de mesma massa, que se encontra parado na beira de uma escada de altura h . Com a colisão elástica o



corpo Y atinge o ponto P. Sendo m_k o coeficiente de atrito cinético entre o objeto e o piso, g a aceleração da gravidade e desprezando a resistência do ar, calcule o valor de d em função de s , v_o , g , h e m_k .

GABARITO:

1) a) $F = -\frac{2mv}{\Delta t}$; b) $F = 56,0 \times 10^2 \text{ N}$ 2) a) $v = -2,47 \text{ m/s}$; b) $v = 1,20 \text{ m/s}$

3) a) $v_f = \frac{m}{m+M} v_i$; b) $f = \frac{M}{m+M}$ 4) $\Delta l = 35,4 \text{ cm}$ 5) $v = 59,5 \text{ km/h}$ e $q = -63,5^\circ$

6) a) $\vec{v}_{fb} = 4,0\hat{i} + 5,0\hat{j}$; $\Delta k = -315 \text{ J}$ 7) 33 cm 8) a) $t = 1 \text{ s}$; b) $99,5 \%$ 9) ??

10) $d = \frac{1}{2m_k g} \left[v_o^2 - \frac{s^2 g}{2h} \right]$