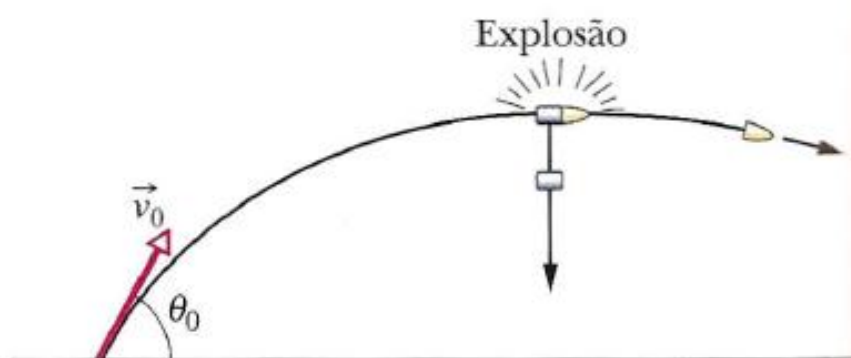


••15 Um canhão dispara um projétil com uma velocidade inicial $v_0 = 20 \text{ m/s}$ e um ângulo $\theta_0 = 60^\circ$ com a horizontal. No ponto mais alto da trajetória o projétil explode em dois fragmentos de massas iguais (Fig. 9-46). Um fragmento, cuja velocidade imediatamente após a colisão é zero, cai verticalmente. A que distância do canhão cai o outro fragmento, supondo que o terreno é plano e que a resistência do ar pode ser desprezada?

FIG. 9-46

Problema 15.



••20 A Fig. 9-48 mostra uma vista superior da trajetória de uma bola de sinuca de $0,165 \text{ kg}$ que se choca com uma das tabelas. A velocidade escalar da bola antes do choque é de $2,00 \text{ m/s}$ e o ângulo θ_1 é $30,0^\circ$. O choque inverte a componente y da velocidade da bola, mas não altera a componente x . Determine (a) o ângulo θ_2 e (b) a variação do momento linear da bola em termos dos vetores unitários. (O fato de que a bola está rolando é irrelevante para o problema.)

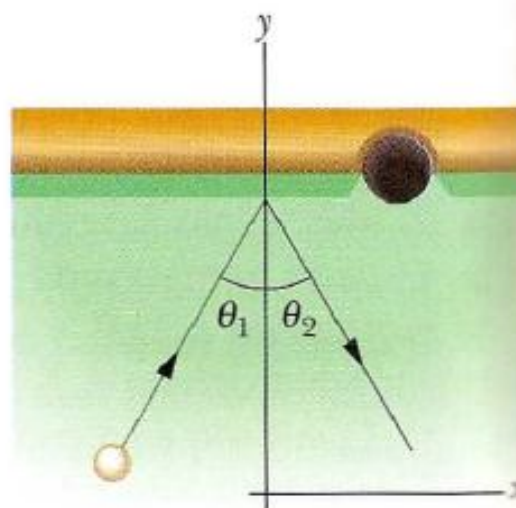


FIG. 9-48

Problema 20.

•23 Uma força no sentido negativo de um eixo x é aplicada por 27 ms a uma bola de 0,40 kg que estava se movendo a 14 m/s no sentido positivo do eixo. O módulo da força é variável e o impulso tem um módulo de 32,4 N·s. Quais são (a) o módulo e (b) o sentido da velocidade da bola imediatamente após a aplicação da força? Quais são (c) a intensidade média da força e (d) a orientação do impulso aplicado à bola?

•27 Uma bola de 1,2 kg cai verticalmente em um piso com uma velocidade de 25 m/s e ricocheteia com uma velocidade inicial de 10 m/s. (a) Qual é o impulso recebido pela bola durante o contato com o piso? (b) Se a bola fica em contato com o piso por 0,020 s, qual é a força média exercida pela bola sobre o piso?

••30 Um carro de brinquedo de 5,0 kg pode se mover ao longo de um eixo x ; a Fig. 9-51 mostra a componente F_x da força que age sobre o carro, que parte do repouso no instante $t = 0$. A escala do eixo x é definida por $F_{xs} = 5,0$ N. Em termos dos vetores unitários, determine (a) $\vec{p}$ em $t = 4,0$ s; (b) $\vec{p}$ em $t = 7,0$ s; (c) $\vec{v}$ em $t = 9,0$ s.

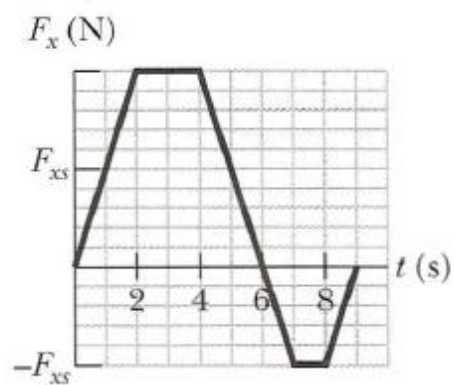


FIG. 9-51 Problema 30.

••37 A Fig. 9-56 mostra um gráfico aproximado do módulo da força F em função do tempo t para uma colisão de uma superbola de 58 g com uma parede. A velocidade inicial da bola é 34 m/s, perpendicular à parede; ela ricocheteia praticamente com a mesma velocidade escalar, também perpendicular à parede. Quanto vale $F_{\text{máx}}$, o módulo máximo da força exercida pela parede sobre a bola durante a colisão?

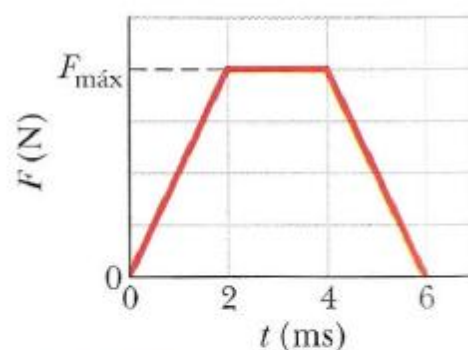


FIG. 9-56 Problema 37.

••42 Um balde de 4 kg que está deslizando em uma superfície sem atrito explode em dois fragmentos de 2,0 kg, um que se move para o norte a 3,0 m/s e outro que se move em uma direção 30° ao norte do leste a 5,0 m/s. Qual era a velocidade escalar do balde antes da explosão?

•••48 Uma partícula A e uma partícula B são empurradas uma contra a outra, comprimindo uma mola colocada entre elas. Quando são liberadas, a mola as arremessa em sentidos opostos. A massa de A é 2,00 vezes a massa de B , e a energia armazenada na mola era de 60 J. Suponha que a mola tenha massa desprezível e que toda a energia armazenada seja transferida para as partículas. Depois de terminada essa transferência, qual é a energia cinética (a) da partícula A e (b) da partícula B ?

•50 Uma bala de 5,20 g a 672 m/s atinge um bloco de madeira de 700 g inicialmente em repouso sobre uma superfície sem atrito. A bala 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 bala-bloco?