

CAPÍTULO 7 – ENERGIA E TRABALHO

••5 Em uma corrida, um pai tem metade da energia cinética do filho, que tem metade da massa do pai. Aumentando sua velocidade em 1,0 m/s, o pai passa a ter a mesma energia cinética do filho. Quais são as velocidades escalares iniciais (a) do pai e (b) do filho?

•7 A única força que age sobre uma lata de 2,0 kg que está se movendo em um plano xy tem um módulo de 5,0 N. Inicialmente, a lata tem uma velocidade de 4,0 m/s no sentido positivo do eixo x ; em um instante posterior, a velocidade passa a ser 6,0 m/s no sentido positivo do eixo y . Qual é o trabalho realizado sobre a lata pela força de 5,0 N nesse intervalo de tempo?

••12 Um objeto de 8,0 kg está se movendo no sentido positivo de um eixo x . Quando passa por $x = 0$, uma força constante dirigida ao longo do eixo passa a atuar sobre ele. A Fig. 7-27 mostra a energia cinética K em função da posição x quando o objeto se desloca de $x = 0$ a $x = 5,0$ m; $K_0 = 30,0$ J. A força continua a agir. Qual é a velocidade do objeto quando ele passa de volta por $x = -3,0$ m?

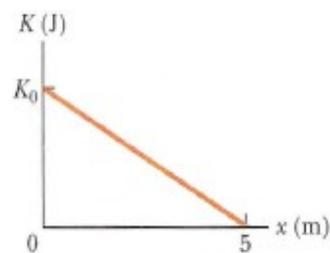


FIG. 7-27 Problema 12.

••13 A Fig. 7-28 mostra três forças aplicadas a um baú que se desloca 3,00 m para a esquerda sobre um piso sem atrito. Os módulos das forças são $F_1 = 5,00$ N, $F_2 = 9,00$ N, e $F_3 = 3,00$ N; o ângulo indicado é $\theta = 60^\circ$. Nesse deslocamento, (a) qual é o trabalho total realizado sobre o baú pelas três forças e (b) a energia cinética do baú aumenta ou diminui?

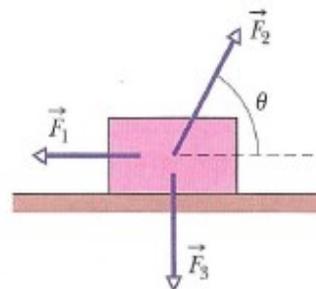


FIG. 7-28 Problema 13.

••20 Na Fig. 7-31, uma força horizontal \vec{F}_a de módulo 20,0 N é aplicada a um livro de psicologia de 3,00 kg enquanto o livro escorrega por uma distância $d = 0,500$ m ao longo de uma rampa de inclinação $\theta = 30,0^\circ$, subindo sem atrito. (a) Nesse deslocamento, qual é o trabalho total realizado sobre o livro por \vec{F}_a , pela força gravitacional e pela força normal? (b) Se o livro tem energia cinética nula no início do deslocamento, qual é sua energia cinética no final?

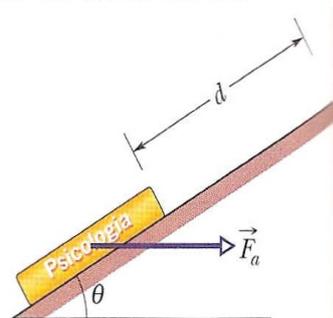


FIG. 7-31 Problema 20.

••21 Na Fig. 7-32, uma força constante \vec{F}_a de módulo 82,0 N é aplicada a uma caixa de sapatos de 3,00 kg a um ângulo $\phi = 53,0^\circ$, fazendo com que a caixa se mova para cima ao longo de uma rampa sem atrito com velocidade constante. Qual é o trabalho realizado sobre a caixa por \vec{F}_a após ela ter subido uma distância vertical $h = 0,150$ m?

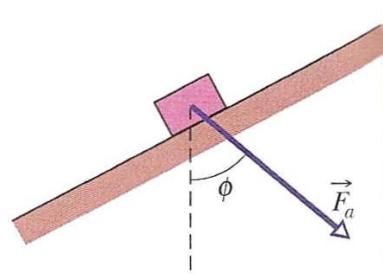


FIG. 7-32 Problema 21.

••32 Na Fig. 7-11a, um bloco de massa m repousa em uma superfície horizontal sem atrito e está preso a uma mola horizontal (de constante elástica k) cuja outra extremidade é mantida fixa. O bloco está em repouso na posição onde a mola está relaxada ($x = 0$) quando uma força \vec{F} no sentido positivo do eixo x é aplicada.

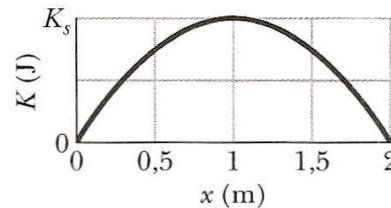


FIG. 7-38 Problema 32.

A Fig. 7-38 mostra o gráfico da energia cinética do bloco em função da posição x após a aplicação da força. A escala vertical do gráfico é definida por $K_s = 4,0$ J. (a) Qual é o módulo de \vec{F} ? (b) Qual é o valor de k ?

•••42 A Fig. 7-42 mostra uma corda presa a um carrinho que pode deslizar sobre um trilho horizontal sem atrito ao longo de um eixo x . A extremidade esquerda da corda é puxada através de uma polia de massa e atrito desprezíveis a uma altura $h = 1,20$ m em relação ao ponto onde está presa no carrinho, fazendo o carrinho deslizar de $x_1 = 3,00$ m até $x_2 = 1,00$ m. Durante o deslocamento, a tensão da corda se mantém constante e igual a 25,0 N. Qual é a variação da energia cinética do carrinho durante o deslocamento?

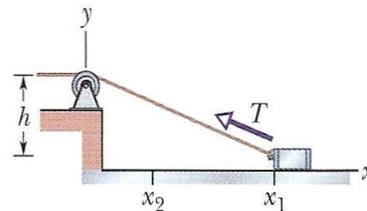


FIG. 7-42 Problema 42.

CAPITULO 8- ENERGIA POTENCIAL E CONSERVAÇÃO DE ENERGIA

•4 Na Fig. 8-33 um carro de montanha-russa de massa $m = 825$ kg atinge o cume da primeira elevação com uma velocidade $v_0 = 17,0$ m/s a uma altura $h = 42,0$ m. O atrito é desprezível. Qual é o trabalho realizado sobre o carro pela força gravitacional entre este ponto e (a) o ponto A, (b) o ponto B e (c) o ponto C? Se a energia potencial gravitacional do sistema carro-Terra é tomada como sendo nula em C, qual é o seu valor quando o carro está (d) em B e (e) em A? Se a massa m é duplicada, a variação da energia potencial gravitacional do sistema entre os pontos A e B aumenta, diminui ou permanece a mesma?

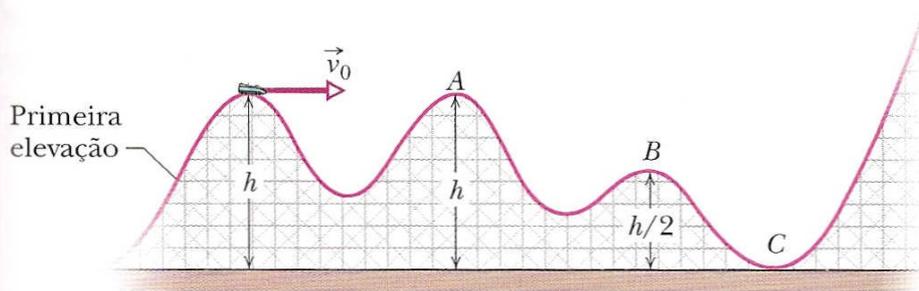


FIG. 8-33 Problemas 4 e 13.

••24 Um esquiador de 60 kg parte do repouso a uma altura $H = 20$ m acima da extremidade de uma rampa para saltos de esqui (Fig. 8-39), e deixa a rampa fazendo um ângulo $\theta = 28^\circ$ com a horizontal. Despreze os efeitos da resistência do ar e suponha que a rampa não tem atrito. (a) Qual é a altura máxima h do salto em relação à extremidade da rampa? (b) Se o esquiador aumentasse o próprio peso colocando uma mochila nas costas, h seria maior, menor ou igual?

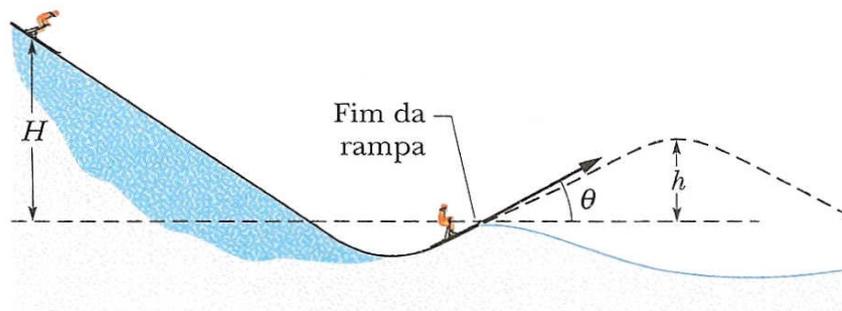


FIG. 8-39 Problema 24.

••33 Na Fig. 8-47 uma mola com $k = 170 \text{ N/m}$ está presa no alto de um plano inclinado sem atrito de ângulo $\theta = 37,0^\circ$. A extremidade inferior do plano inclinado está a uma distância $D = 1,00 \text{ m}$ da extremidade da mola, a

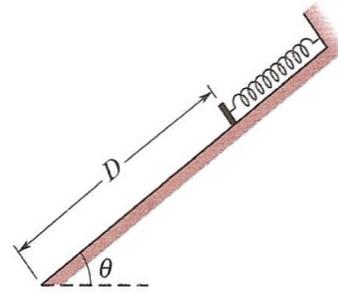


FIG. 8-47 Problema 33.

qual se encontra relaxada. Uma lata de $2,00 \text{ kg}$ é empurrada contra a mola até a mola ser comprimida $0,200 \text{ m}$ e depois liberada a partir do repouso. (a) Qual é a velocidade da lata no instante que a mola retorna ao comprimento relaxado (que é o momento que a lata perde contato com a mola)? (b) Qual é a velocidade da lata ao atingir a extremidade inferior do plano inclinado?

•••36 Um menino está inicialmente sentado no alto de um monte hemisférico de gelo de raio $R = 13,8 \text{ m}$. Ele começa a deslizar para baixo com uma velocidade inicial desprezível (Fig. 8-49). Suponha que o atrito é desprezível. Em que altura o menino perde contato com o gelo?

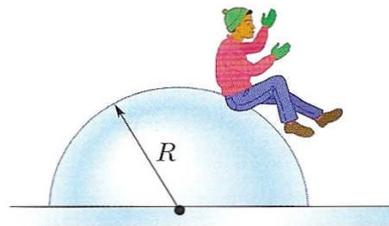
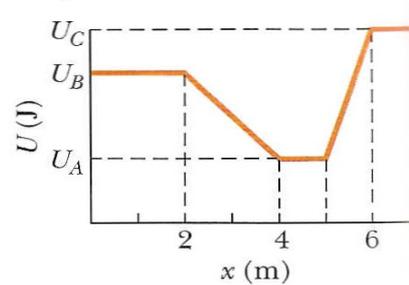


FIG. 8-49 Problema 36.

••39 A Fig. 8-50 mostra um gráfico da energia potencial U em função da posição x de uma partícula de $0,90 \text{ kg}$ que pode se deslocar apenas ao longo de um eixo x . (Forças dissipativas não estão envolvidas.) Os três valores mostrados no gráfico são $U_A = 15,0 \text{ J}$, $U_B = 35,0 \text{ J}$ e $U_C = 45,0 \text{ J}$. A partícula é liberada em $x = 4,5 \text{ m}$ com uma velocidade inicial de $7,0 \text{ m/s}$, no sentido negativo de x . (a) Se a partícula puder chegar ao ponto $x = 1,0 \text{ m}$, qual será sua velocidade nesse ponto? Se não puder, qual será o ponto de retorno? Quais são (b) o módulo e (c) a orientação da força experimentada pela partícula quando ela começa a se mover para a esquerda do ponto $x = 4,0 \text{ m}$? Suponha que a partícula seja liberada no mesmo ponto e com a mesma velocidade, mas o sentido da velocidade seja o sentido positivo de x . (d) Se a partícula puder chegar ao ponto $x = 7,0 \text{ m}$, qual será sua velocidade nesse ponto? Se não puder, qual será o ponto de retorno? Quais

são (e) o módulo e (f) a orientação da força experimentada pela partícula quando ela começa a se mover para a direita do ponto $x = 5,0 \text{ m}$?



••52 Você empurra um bloco de 2,0 kg contra uma mola horizontal, comprimindo-a 15 cm. Em seguida, solta o bloco e a mola o faz deslizar sobre uma mesa. O bloco pára depois de percorrer 75 cm a partir do ponto em que foi solto. A constante elástica da mola é 200 N/m. Qual é o coeficiente de atrito cinético entre o bloco e a mesa?

••55 Na Fig. 8-54, um bloco de 3,5 kg é acelerado a partir do repouso por uma mola comprimida de constante elástica 640 N/m. O bloco deixa a mola no seu comprimento relaxado e se desloca em um piso horizontal com um coeficiente de atrito cinético $\mu_k = 0,25$. A força de atrito pára o bloco em uma distância $D = 7,8$ m. Determine (a) o aumento de energia térmica do sistema bloco-piso, (b) a energia cinética máxima do bloco e (c) o comprimento da mola quando estava comprimida.

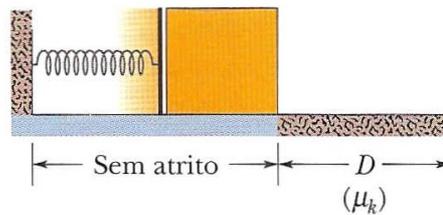


FIG. 8-54 Problema 55.