

3ª Lista de Exercícios
Matemática/Informática
Prof. Eduardo
2013/2

1. 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? (*Resp.: (a) 2,4 m/s (b) 4,8 m/s*)
2. 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? (*Resp.: 20 J*)
3. Uma moeda desliza sobre um plano sem atrito em um sistema de coordenadas xy , da origem até o ponto de coordenadas (3,0 m; 4,0 m), sob o efeito de uma força constante. A força tem um módulo de 2,0 N e faz um ângulo de 100° no sentido anti-horário com o semi-eixo x positivo. Qual é o trabalho realizado pela força sobre a moeda durante esse deslocamento? (*Resp.: 6,8 J*)
4. Um bloco de gelo flutuante é colhido por uma correnteza que aplica ao bloco uma força $\mathbf{F} = (210 \text{ N}) \mathbf{i} - (150 \text{ N}) \mathbf{j}$, fazendo com que ele sofra um deslocamento $\mathbf{d} = (15 \text{ m}) \mathbf{i} - (12 \text{ m}) \mathbf{j}$. Qual é o trabalho realizado pela força sobre o bloco durante esse deslocamento? (*Resp.: $5,0 \cdot 10^3 \text{ J}$*)
5. A força atuando sobre uma partícula varia como mostrado na figura 1. Determine o trabalho realizado pela força quando a partícula move-se (a) de $x=0$ to $x=8 \text{ m}$, (b) de $x=8 \text{ m}$ a $x=10 \text{ m}$, e (c) de $x=0$ a $x=10 \text{ m}$.

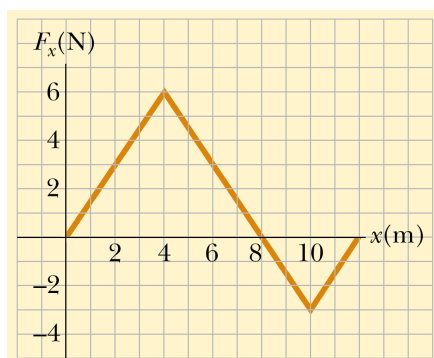


Figura 1

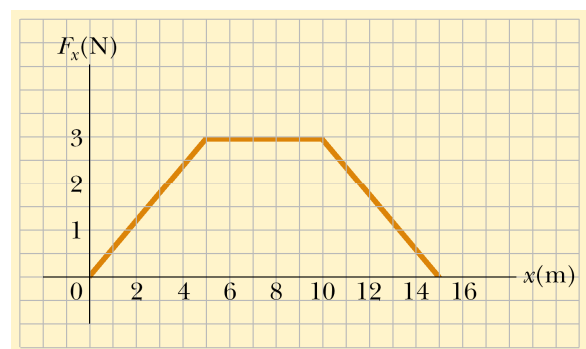
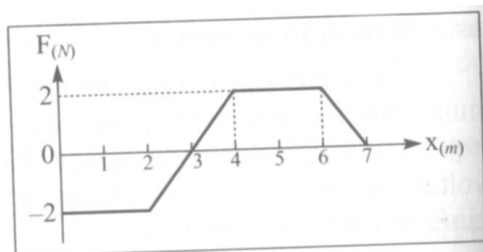


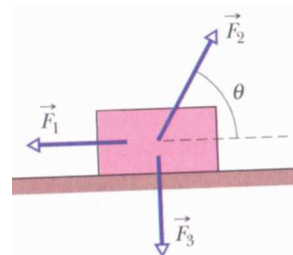
Figura 2

6. Uma partícula está sujeita a uma força F_x que varia com a posição como mostrado na figura 2. Encontre o trabalho realizado pela força sobre o corpo quando ele se move (a) de $x=0$ a $x=5 \text{ m}$, (b) de $x=5 \text{ m}$ a $x=10 \text{ m}$, e (c) de $x=10 \text{ m}$ a $x=15 \text{ m}$. (d) Qual é o trabalho total realizado pela força para o deslocamento de $x=0$ a $x=15 \text{ m}$?

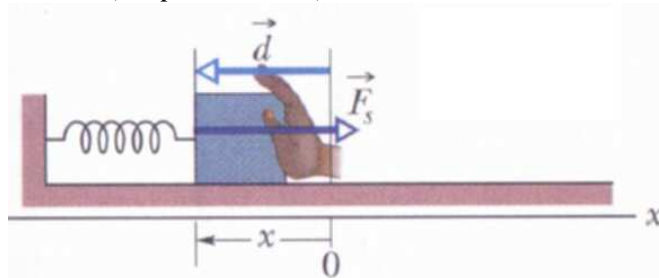
7. Uma partícula de massa igual a 2 kg desloca-se ao longo de uma reta. Entre $x = 0$ e $x = 7\text{ m}$, ela está sujeita à força $F(x)$ representada no gráfico abaixo. Calcule a velocidade da partícula depois de percorrer $2, 3, 4, 6$ e 7 m , sabendo que sua velocidade para $x = 0$ é de 3 m/s . (Resp.: $5^{1/2}\text{ m/s}$; 2 m/s ; $5^{1/2}\text{ m/s}$; 3 m/s ; $10^{1/2}\text{ m/s}$)



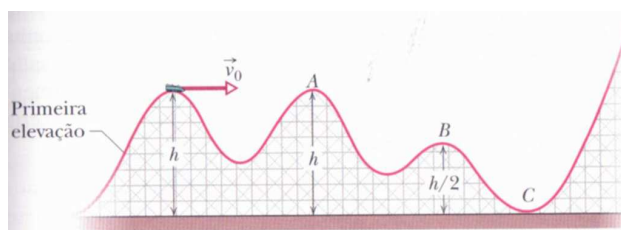
8. A figura ao lado mostra três forças aplicadas a um baú que se desloca $3,00\text{ m}$ para a esquerda sobre um piso sem atrito. Os módulos das forças são $F_1 = 5,00\text{ N}$, $F_2 = 9,00\text{ N}$ e $F_3 = 3,00\text{ N}$; o ângulo indicado é $\theta = 60^\circ$. Nesse deslocamento, (a) qual é o trabalho total realizado sobre o baú pelas forças e (b) a energia cinética do baú aumenta ou diminui? (Resp.: (a) $1,5\text{ J}$ (b) $1,5\text{ J}$)



9. Uma corda é usada para baixar verticalmente um bloco de massa M , inicialmente em repouso, com uma aceleração constante para baixo $g/4$. Após o bloco descer uma distância d , determine (a) o trabalho realizado pela força da corda sobre o bloco, (b) o trabalho realizado pela força gravitacional sobre o bloco, (c) a energia cinética do bloco e (d) a velocidade do bloco. (Resp.: (a) $-3Mgd/4$ (b) Mgd (c) $Mgd/4$ (d) $(gd/2)^{1/2}$)
10. Uma equipe especializada em resgate em cavernas levanta um espeleógrafo ferido com o auxílio de um cabo ligado a um motor. O levantamento é realizado em três estágios, cada um requerendo uma distância vertical de $10,0\text{ m}$: (a) o espeleógrafo está inicialmente em repouso e é acelerado até uma velocidade de $5,00\text{ m/s}$; (b) ele é levantado com velocidade constante de $5,00\text{ m/s}$; (c) finalmente, é desacelerado até o repouso. Qual é o trabalho realizado sobre o espeleógrafo de $80,0\text{ kg}$ pela força que o levanta em cada estágio? (Resp.: (a) $8,84 \cdot 10^3\text{ J}$ (b) $7,84 \cdot 10^3\text{ J}$ (c) $6,84 \cdot 10^3\text{ J}$)
11. Na figura abaixo, devemos aplicar uma força de módulo 80 N para manter o bloco em repouso em $x = -2,0\text{ cm}$. A partir dessa posição, deslocamos o bloco lentamente de tal modo que nossa força realiza um trabalho de $+4,0\text{ J}$ sobre o sistema massa-mola; a partir daí, o bloco permanece em repouso. Qual é a posição do bloco? (Resp.: $\pm 4,9\text{ cm}$)



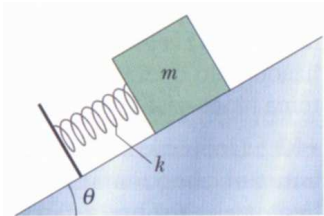
12. Na figura abaixo, um carro de montanha-russa de massa $m = 825 \text{ kg}$ atinge o cume da primeira elevação com uma velocidade $v_0 = 17,0 \text{ m/s}$ a uma altura $h = 42,0 \text{ m}$. O atrito é desprezível. Qual é o trabalho sobre o carro pela força gravitacional entre este ponto e (a) o ponto 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? (Resp.: (a) 0 (b) $1,70 \cdot 10^5 \text{ J}$ (c) $3,40 \cdot 10^5 \text{ J}$ (d) $1,70 \cdot 10^5 \text{ J}$ (e) $3,40 \cdot 10^5 \text{ J}$ (f) aumenta)



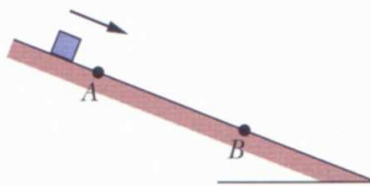
13. Qual é a constante elástica da mola que armazena 25 J de energia potencial ao ser comprimida $7,5 \text{ m}$? (Resp.: $8,9 \cdot 10^3 \text{ N/m}$)
14. Um garoto quer atirar um pedregulho de massa igual a 50 g num passarinho pousado num galho 5 m a sua frente e 2 m acima do seu braço. Para isso, utiliza um estilingue em que cada elástico se estica de 1 cm para uma força aplicada de 1 N . O garoto aponta numa direção a 30° da horizontal. De que distância deve puxar os elásticos para acertar no passarinho? (Resp.: $0,215 \text{ m}$)
15. Um bloco de 700 g é liberado a partir do repouso de uma altura h_0 acima de uma mola vertical com constante elástica $k = 400 \text{ N/m}$ e massa desprezível. O bloco se choca com a mola e pára momentaneamente depois de comprimir a mola $19,0 \text{ cm}$. Qual é o trabalho realizado (a) pelo bloco sobre a mola e (b) pela mola sobre o bloco? (c) Qual o valor de h_0 ? (d) Se o bloco fosse solto de uma altura $2,00 h_0$ acima da mola, qual seria a máxima compressão da mola? (Resp.: (a) $7,22 \text{ J}$ (b) $-7,22 \text{ J}$ (c) $0,86 \text{ m}$ (d) $0,26 \text{ m}$)
16. Um esquiador de 60 kg parte do repouso a uma altura $H = 20 \text{ m}$ acima da extremidade de uma rampa para saltos de esquí (figura abaixo), 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? (Resp.: (a) $4,4 \text{ m}$ (b) igual)



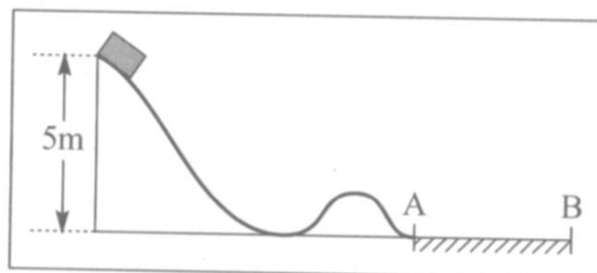
17. Um bloco de massa $m = 2,00 \text{ kg}$ é apoiado em uma mola em um plano inclinado sem atrito de ângulo $\theta = 30,0^\circ$ (figura abaixo). O bloco não está preso à mola. A mola, de constante elástica $k = 19,6 \text{ N/cm}$, é comprimida de 20 cm e depois liberada. (a) Qual a energia potencial elástica da mola comprimida? (b) Qual é a variação da energia potencial gravitacional do sistema bloco-Terra quando o bloco se move do ponto que foi liberado até o ponto mais alto que atinge no plano inclinado? (c) Qual é a distância percorrida pelo bloco ao longo do plano inclinado até atingir esta altura máxima? (Resp.: (a) $39,2 \text{ J}$ (b) $39,2 \text{ J}$ (c) $4,00 \text{ m}$)



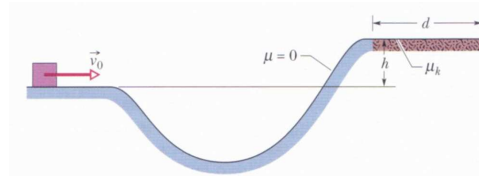
18. Uma corda é usada para puxar um bloco de $3,57 \text{ kg}$ com velocidade constante, por $4,06 \text{ m}$, em um piso horizontal. A força que a corda exerce sobre o bloco é $7,68 \text{ N}$, $15,0^\circ$ acima da horizontal. Quais são (a) o trabalho realizado pela força da corda, (b) o aumento na energia térmica do sistema bloco-piso e (c) o coeficiente de atrito cinético entre o bloco e o piso? (Resp.: (a) $30,1 \text{ J}$ (b) $30,1 \text{ J}$ (c) $0,225$)
19. Na figura abaixo, um bloco desliza para baixo em um plano inclinado. Enquanto se move do ponto A para o ponto B, que estão separados por uma distância de $5,0 \text{ m}$, uma força \mathbf{F} , com módulo de $2,0 \text{ N}$ e dirigida para baixo ao longo do plano inclinado, age sobre o bloco. O módulo da força de atrito que age sobre o bloco é 10 N . Se a energia cinética do bloco aumenta de 35 J entre A e B, qual é o trabalho realizado pela força gravitacional sobre o bloco enquanto ele se move de A até B? (Resp.: 75 J)



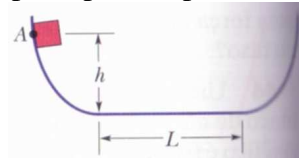
20. Um carrinho desliza do alto de uma montanha russa de 5 m de altura, com atrito desprezível. Chegando ao ponto A, no sopé da montanha, ele é freado pelo terreno AB coberto de areia (conforme figura abaixo), parando em $1,25 \text{ s}$. Qual é o coeficiente de atrito cinético entre o carrinho e a areia? (Resp.: $0,81$)



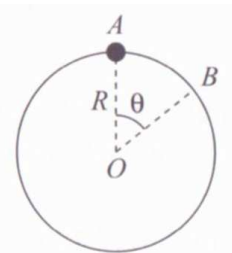
21. Na figura abaixo, um bloco desliza ao longo de uma pista, de um nível para o outro mais elevado, passando por um vale intermediário. A pista não possui atrito até o bloco atingir o nível mais alto, onde uma força de atrito pára o bloco em uma distância d . A velocidade inicial v_0 do bloco é de $6,0 \text{ m/s}$, a diferença de altura h é $1,1 \text{ m}$ e μ_c é $0,60$. Determine d . (Resp.: $1,2 \text{ m}$)



22. Uma partícula pode deslizar em uma pista com extremidades elevadas e uma parte central plana, como mostra a figura abaixo. A parte plana tem um comprimento $L = 40 \text{ cm}$. Os trechos curvos da pista não possuem atrito, mas na parte plana o coeficiente de atrito cinético é $0,20$. A partícula é liberada a partir do repouso no ponto A, que está a uma altura $L/2$. A que distância da extremidade esquerda da parte plana a partícula finalmente pára? (Resp.: 20 cm)



23. Uma conta de massa m , enfiada num aro circular de raio R que está num plano vertical, desliza sem atrito da posição A, no topo do aro, para a posição B, descrevendo um ângulo θ (ver figura ao lado). (a) Qual é o trabalho realizado pela força de reação do aro sobre a conta? (b) Qual é a velocidade da conta em B? (Resp.: (a) 0 (b) $[2gR(1 - \cos \theta)]^{1/2}$)



24. Um garotinho esquimó desastrado escorrega do alto do seu iglu, um domo hemisférico de gelo de 3 m de altura. (a) De que altura acima do solo ele cai? (b) A que distância da parede do iglu ele cai? (Resp.: (a) 2 m (b) $0,37 \text{ m}$)

25. Num parque de diversões, um carrinho desce de uma altura h para dar a volta no loop de raio R indicado na figura. (a) Desprezando o atrito do carrinho com o trilho, qual o menor valor h_l de h necessário para permitir ao carrinho dar a volta toda? (b) Se $R < h < h_l$, o carrinho cai do trilho num ponto B quanto ainda falta percorrer um ângulo θ para chegar até o topo A. Calcule θ . (c) O que acontece com o carrinho para $h < R$? (Resp.: (a) $5/2 R$ (b) $\cos \theta = 2/3(h/R - 1)$ (c) sobe de um ângulo $= \arccos(1 - h/R)$ depois de ultrapassar o ponto mais baixo, volta a descer e continua oscilando)

