

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS

Departamento de Matemática e Física

Coordenador da Área de Física

Disciplina: **Física Geral e Experimental I (MAF 2201)**

LISTA 03

Capítulo 07

- (Pergunta 01) Classifique as seguintes velocidades de acordo com a energia cinética que uma partícula terá com cada uma destas velocidades, apresentando as maiores primeiro: (a) $\vec{v} = 4\hat{i} + 3\hat{j}$. (b) $\vec{v} = -4\hat{i} + 3\hat{j}$, (c) $\vec{v} = -3\hat{i} + 4\hat{j}$, (d) $\vec{v} = 3\hat{i} - 4\hat{j}$, (e) $\vec{v} = 5\hat{i}$ e (f) $v = 5$ m/s na direção que faz 30° com a horizontal.
- (Pergunta 02) Trabalho realizado por uma força constante \vec{F} sobre uma partícula, durante um deslocamento em linha reta \vec{d} será positivo ou negativo se (a) o ângulo entre \vec{F} e \vec{d} for de 30° ; (b) o ângulo for de 100° ; (c) $\vec{F} = 2\hat{i} - 3\hat{j}$ e $\vec{d} = -4\hat{i}$?
- (Pergunta 06) A Fig. 01 apresenta quatro gráficos (desenhados na mesma escala) da componente x de uma força variável \vec{F} (na direção do eixo x) contra a posição x de uma partícula sobre a qual a força atua. Classifique os gráficos de acordo com o trabalho realizado pela força \vec{F} sobre a partícula de $x = 0$ até x_1 , do trabalho mais positivo para o trabalho mais negativo.

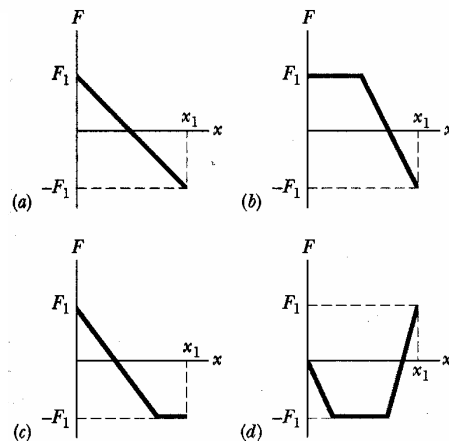


Fig. 01

- (Pergunta 07) Na Fig. 02, um porco ensebado pode escolher uma dentre três rampas lisas para escorregar em direção ao solo. Classifique as rampas de acordo com a quantidade de trabalho que a força gravitacional realiza sobre o porco durante a descida, da maior para a menor.

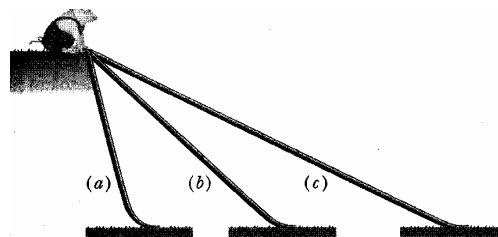


Fig. 02

5. (Pergunta 10) A mola A é mais rígida do que a mola B ; isto é, $k_A > k_B$. A força de mola de qual das duas molas realizará mais trabalho se as molas forem comprimidas (a) na mesma distância e (b) pela mesma força aplicada?
6. (Pergunta 11) Um bloco está preso a uma mola indeformada como na Fig.03a. A constante de mola k da mola é tal que para um certo deslocamento \vec{d} do bloco para a direita, a força da mola agindo sobre o bloco possui intensidade F_1 e realiza um trabalho W_1 sobre o bloco. Uma Segunda mola, idêntica à primeira, é então presa ao lado oposto do bloco, como mostrado na Fig.03b; ambas as molas estão em seus estados relaxados na figura. Se o bloco for submetido novamente a um deslocamento \vec{d} , (a) qual será a intensidade da força resultante sobre ele devido às duas molas e (b) quanto trabalho terá sido feito sobre o bloco pelas forças das molas?



Fig. 03

7. (1E) Se um elétron (massa $m = 9,11 \times 10^{-31}$ kg) no cobre perto da temperatura mais baixa possível possui uma energia cinética de $6,7 \times 10^{-19}$ J, qual é a velocidade do elétron?
8. (3E) Calcule as energias cinéticas dos seguintes objetos se movendo nas velocidades dadas: (a) um zagueiro de futebol americano de 110 kg correndo a 8,1 m/s; (b) uma bala de 4,2 g a 950 m/s; (c) o porta-aviões *Nimitz*, de 91.400 ton a 32 nós (1 nó = 1,852 km/h).
9. (4P) Um pai apostando corrida com seu filho tem a metade de energia cinética do filho, que possui metade da massa do pai. O pai aumenta sua velocidade de 1,0 m/s e então passa a ter a mesma energia cinética do filho. Quais são as velocidades originais (a) do pai e (b) do filho?
10. (6E) Um bloco de gelo flutuante é empurrado sobre um deslocamento $\vec{d} = (15\text{m})\hat{i} - (12\text{m})\hat{j}$ ao longo de um dique reto por uma descarga de água, que exerce uma força $\vec{F} = (210\text{N})\hat{i} - (150\text{N})\hat{j}$ sobre o bloco. Quanto trabalho a força realiza sobre o bloco durante o deslocamento?
11. (7E) Para puxar um caixote de 50 kg em um piso horizontal sem atrito, um trabalhador aplica uma força de 210 N, fazendo um ângulo de 20° para cima medido a partir da horizontal. Quando o caixote se move 3,0 m, qual o trabalho realizado sobre o caixote (a) pela força do trabalhador, (b) pela força gravitacional que atua sobre o caixote e (c) pela força normal que o piso exerce sobre o caixote? (d) Qual é o trabalho total realizado sobre o caixote?
12. (10P) Uma força resultante age sobre um objeto de 3,0 kg, que pode ser tratado como uma partícula, de tal forma que a posição do objeto em função do tempo é dada por $x = 3,0t - 4,0t^2 + 1,0t^3$, com x em metros e t em segundos. Determine o trabalho realizado sobre o objeto pela força de $t = 0$ até $t = 4,0$ s. (Sugestão: Quais são as velocidades nesses tempos?)
13. (11P) A Fig. 04 mostra três forças aplicadas a um baú que se move para a esquerda por 3,0 m sobre um piso sem atrito. Os módulos das forças são $F_1 = 5,00\text{N}$, $F_2 = 9,00\text{N}$ e $F_3 = 3,00\text{N}$. Durante o deslocamento, (a) qual é o trabalho resultante que as três forças realizam sobre o baú, e (b) a energia cinética do baú aumenta ou diminui?

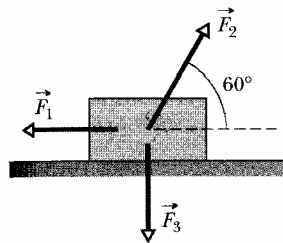


Fig.04

14. (13P) A Fig.05 mostra uma vista superior de três forças horizontais agindo sobre uma caixa de carga que estava inicialmente em repouso, mas que agora se move em um piso sem atrito. As intensidades das forças atuantes são $F_1 = 3,00 \text{ N}$, $F_2 = 4,00 \text{ N}$ e $F_3 = 10,0 \text{ N}$. Qual é o trabalho resultante realizado sobre a caixa pelas três forças durante os primeiros $4,00 \text{ m}$ de deslocamento?

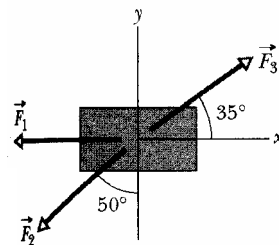


Fig. 05

15. (15E) Na Fig.06 uma corda passa por duas roldanas de massas e atrito desprezíveis; uma lata cilíndrica metálica de massa $m = 20 \text{ kg}$ está pendurada em uma das roldanas. Se você exercer uma força \vec{F} sobre a extremidade livre da corda, (a) qual deve ser a intensidade de \vec{F} a fim de que a lata seja suspensa com velocidade constante? (b) Para suspender a lata $2,0 \text{ cm}$, quantos centímetros você deve puxar a extremidade livre da corda? Durante esse levantamento, qual é o trabalho realizado sobre a lata (c) pela sua força (transmitida via corda) e (d) pela força gravitacional sobre a lata? (*Sugestão:* Quando uma corda passa em volta de uma roldana como mostrado, ela puxa a roldana com uma força resultante que é o dobro da tração na corda.)

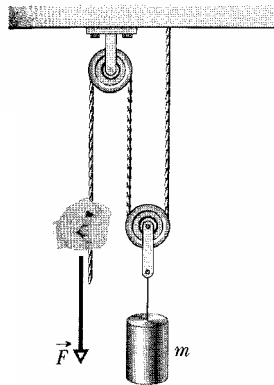


Fig. 06

16. (16E) Um bloco de gelo de 45 kg desce deslizando um plano inclinado liso de 1,5 m de comprimento e 0,91 m de altura. Um trabalhador aplica uma força para cima contra o bloco de gelo na direção paralela ao plano inclinado, para que o bloco desça deslizando com velocidade constante. (a) Encontre a intensidade da força do trabalhador. Quanto trabalho é realizado sobre o bloco (b) pela força do trabalhador, (c) pela força gravitacional, (d) pela força normal à superfície do plano inclinado e (e) pela força resultante?
17. (17P) Um helicóptero eleva uma astronauta de 72 kg verticalmente por 15 m a partir do oceano por meio de um cabo. A aceleração da astronauta é $g/10$. Quanto trabalho é realizado sobre a astronauta (a) pela força do helicóptero e (b) pela força gravitacional agindo sobre ela? Quais são (c) a energia cinética e (d) a velocidade da astronauta imediatamente antes de ela alcançar o helicóptero?
18. (19P) Uma corda é usada para abaixar verticalmente um bloco de massa M , inicialmente em repouso, com uma constante aceleração para baixo de $g/4$. Quando o bloco tiver caído uma distância d , encontre (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.
19. (21E) Uma mola com constante de mola de 15 N/cm tem uma gaiola presa a uma das suas extremidades (Fig.07). (a) Quanto trabalho a força da mola realiza sobre a gaiola quando a mola for esticada de 7,6 mm a partir da sua posição indeformada? (b) Quanto trabalho adicional será realizado pela força da mola quando a mola for esticada outros 7,6 mm?

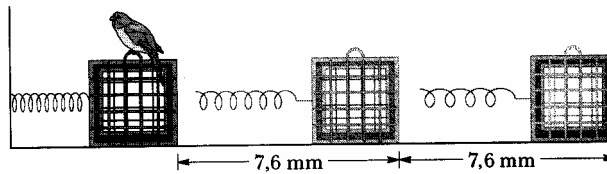


Fig.07

20. (22P) Um bloco de 250 g é solto sobre uma mola vertical indeformada que possui uma constante de mola $k = 2,5$ N/cm (Fig. 08). O bloco passa a ficar preso à mola comprimindo-a 12 cm antes de parar por um instante. Enquanto a mola estiver sendo comprimida, qual é o trabalho realizado sobre o bloco (a) pela força gravitacional que age sobre ele e (b) pela força da mola? (c) Qual é a velocidade do bloco imediatamente antes de ele acertar a mola? (Suponha que o atrito seja desprezível.) (d) Se a velocidade no impacto for duplicada, qual será a compressão máxima da mola?

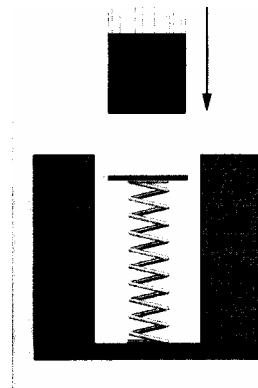


Fig. 08

21. (23P) A única força atuante sobre um corpo de 2,0 kg enquanto ele se move ao longo do sentido positivo do eixo x possui uma componente x igual a $F_x = -6X$ N, onde x está em metros. A velocidade do corpo em $x = 3,0$ m é de 8,0 m/s. (a) Qual a velocidade do corpo em $x = 4,0$ m? (b) Em qual valor positivo de x o corpo terá uma velocidade de 5,0 m/s?
22. (24E) Um bloco de 5,0 kg se move em linha reta sobre uma superfície horizontal lisa sob a influência de uma força que varia com a posição, com mostrado na Fig.09. Quanto trabalho está força realiza para mover o bloco da origem até a posição $x = 8,0$ m?

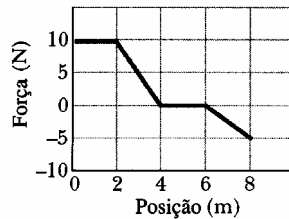


Fig.09

23. (25E) Um tijolo de 10 kg se move ao longo de um eixo x . Sua aceleração em função da sua posição é mostrada na Fig.10. Qual o trabalho resultante realizado sobre o tijolo pela força que causa a aceleração do tijolo ao se mover de $x = 0$ até $x = 8,0$ m?

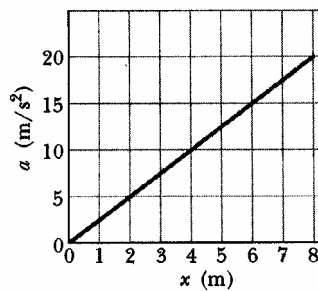


Fig.10

24. (27P) A força sobre uma partícula está dirigida ao longo de um eixo x e é dada por $F = F_0 (x/x_0 - 1)$. Determine o trabalho realizado pela força ao mover a partícula de $x = 0$ até $x = 2x_0$, (a) plotando $F(x)$ e medindo o trabalho a partir do gráfico e (b) por integração de $F(x)$.
25. (29P) Qual o trabalho realizado por uma força $\vec{F} = (2x\text{N})\hat{i} + (3\text{N})\hat{j}$, com x em metros, que desloca uma partícula da posição $\vec{r}_i = (2\text{m})\hat{i} + (3\text{m})\hat{j}$ para uma posição $\vec{r}_f = -(4\text{m})\hat{i} - (3\text{m})\hat{j}$?
26. (30E) A cabine carregada de um elevador possui uma massa de $3,0 \times 10^3$ kg sobe 210 m em 23s com velocidade constante. Qual é a taxa média de trabalho realizado pela força do cabo do elevador sobre a cabine?
27. (31E) Um bloco de 100 kg é puxado com velocidade constante de 5,0 m/s sobre um piso horizontal por uma força aplicada de 122 N que forma um ângulo de 37° em relação ao plano horizontal. Qual a taxa com que a força realiza trabalho sobre o bloco?

CAPÍTULO 08

28. (Pergunta 03) Um coco é lançado da beira de um penhasco em direção a um vale largo e plano, com velocidade inicial $V_0 = 8 \text{ m/s}$. classifique as seguintes escolhas para a direção de lançamentos de acordo com (a) a energia cinética inicial do coco e (b) sua energia cinética imediatamente antes de bater no fundo do vale, da maior para a menor: (1) \vec{V}_0 para cima quase na vertical, (2) \vec{V}_0 para cima fazendo um ângulo de 45° , (3) \vec{V}_0 horizontal, (4) \vec{V}_0 dirigida para baixo, fazendo um ângulo de 45° e (5) \vec{V}_0 quase vertical para baixo. (Despreze a resistência do ar)
29. (Pergunta 04) Na Fig. 11, uma patinadora corajosa desce deslizando ao longo de três rampas de gelo, sem atrito, cujas alturas verticais d são idênticas. Classifique as rampas de acordo com (a) o trabalho realizado pela força gravitacional sobre a patinadora durante a descida em cada rampa e (b) a variação da energia cinética da patinadora produzida ao longo da rampa, da maior para a menor.

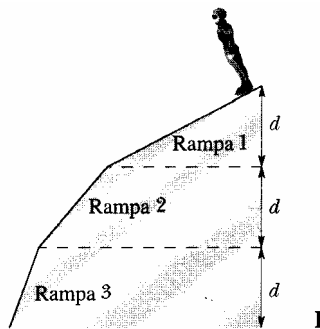


Fig.11

30. (Pergunta 05) Na Fig. 12, um pequeno bloco, inicialmente em repouso, é solto em uma rampa sem atrito de uma altura de $3,0 \text{ m}$. As alturas das cristas ao longo da rampa são indicadas na figura. As cristas apresentam as partes de cima igualmente circulares (supondo que o bloco não perde o contato com a rampa em nenhuma das cristas). (a) Qual a primeira crista que o bloco não consegue cruzar? (b) O que ele faz depois de não conseguir cruzar essa crista? Em qual crista (c) A aceleração centrípeta do bloco é máxima e (d) a força normal sobre o bloco é mínima?

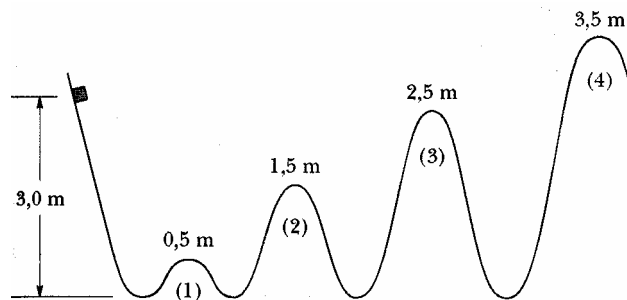


Fig.12

31. (1E) Qual a constante de mola de uma mola que armazena 25 J de energia potencial elástica quando comprimida $7,5 \text{ cm}$ a partir do seu comprimento indeformado?
32. (2E) Você deixa cair um livro de $2,00 \text{ kg}$ para um amigo que está em pé, $10,0 \text{ m}$ abaixo do livro, com as mãos estendidas $1,50 \text{ m}$ acima do chão (Fig. 13). (a) Qual o trabalho W_g que a força gravitacional realiza sobre o livro enquanto ele cai até chegar nas mãos do seu amigo? (b) Qual a variação ΔU da energia potencial gravitacional do

sistema livro-Terra durante a queda? Se a energia potencial gravitacional U desse sistema for tomada como nula no nível do solo, qual será o valor de U quando o livro (c) for solto e (d) chegar às mãos do seu amigo? Considere agora que U seja 100 J no nível do solo e encontre novamente (e) W_g , (f) ΔU , (g) U no ponto em que o livro é solto e (h) quando o livro atingir as mãos do seu amigo.

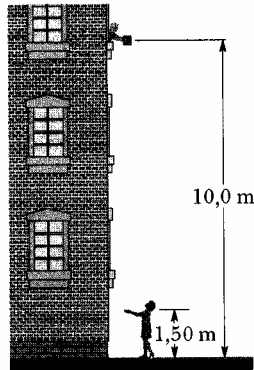


Fig.13

33. (3E) Na Fig.14, um floco de gelo de 2,00 g é solto da borda de uma tigela hemisférica, cujo raio r é igual a 22,0 cm. O contato entre o floco e a tigela se dá sem atrito. (a) Qual o trabalho realizado pela força gravitacional sobre o floco durante a sua descida até o fundo da tigela? (b) Qual a variação da energia potencial do sistema floco-Terra durante essa descida? (c) Se essa energia potencial for tomada como sendo nula no fundo da tigela, qual será o seu valor ao se soltar o floco? (d) Se, em vez disso, tomarmos a energia potencial como nula no ponto de lançamento, qual será o seu valor quando o floco atingir o fundo da tigela? (e) Se a massa do floco fosse duplicada, os módulos das respostas dos itens (a) até (d) aumentariam, diminuiriam ou permaneceriam os mesmos?

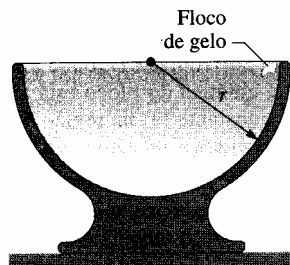


Fig.14

34. (4E) Na Fig.15, um carro de montanha-russa de massa m chega sem atrito ao alto da primeira elevação com uma velocidade v_0 . Quanto trabalho a força gravitacional realiza sobre ele desse ponto até (a) o ponto A, (b) o ponto B e (c) o ponto C? Se a energia potencial gravitacional do sistema carro-Terra for tomada como nula no ponto C, qual será o seu valor quando o carro estiver (d) no ponto B e (e) no ponto A? (f) Se a massa m fosse duplicada, a variação da energia potencial gravitacional do sistema entre os pontos A e B aumentaria, diminuiria ou permaneceria a mesma?

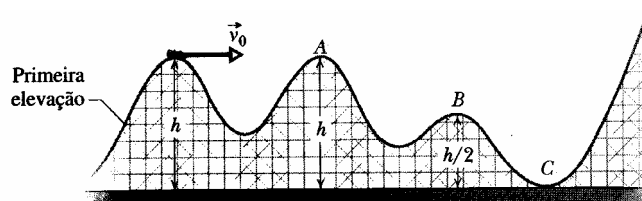


Fig.15

35. (5E) A Fig.16 mostra uma bola de massa m presa à extremidade de uma haste fina de comprimento L e massa desprezível. A outra extremidade da haste é pivotada de modo que a bola possa se mover em um círculo vertical. A haste é mantida na posição horizontal como mostrado e depois recebe um empurrão para baixo suficiente para fazer com que a bola gire para baixo e continue a girar no sentido trigonométrico até alcançar exatamente a posição vertical para cima, ali chegando com velocidade nula. Qual o trabalho realizado sobre a bola pela força gravitacional do ponto inicial (a) até o ponto mais baixo, (b) até o ponto mais alto e (c) até o ponto na direita no qual a bola possui o mesmo nível do ponto inicial? Se tomarmos a energia potencial gravitacional dos sistemas bola-Terra como nula no ponto inicial, qual será o seu valor quando a bola atingir (d) o ponto mais baixo, (e) o ponto mais alto e (f) o ponto no lado direito em que a bola está no mesmo nível do ponto inicial? (g) Suponha que a haste fosse empurrada com mais força de modo que a bola passasse pelo ponto mais alto com uma velocidade diferente de zero. A variação da energia potencial gravitacional do ponto mais baixo para o ponto mais alto seria então maior, menor ou a mesma?

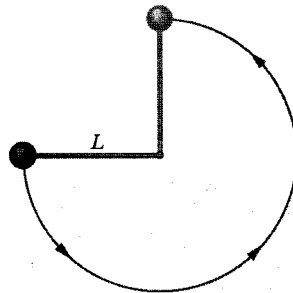


Fig.16

36. (6P) Na Fig.17, um pequeno bloco de massa m pode deslizar ao longo de um *loop* sem atrito. O bloco é solto do repouso no ponto P , a uma altura $h = 5R$ acima da parte mais baixa do *loop*. Quanto trabalho a força gravitacional realiza sobre o bloco enquanto o bloco se desloca do ponto P (a) até o ponto Q e (b) até a parte mais alta do *loop*? Se a energia potencial gravitacional do sistema bloco-Terra for tomada como nula na parte mais baixa do *loop*, qual será a energia potencial quando o bloco estiver (c) no ponto P , (d) no ponto Q e (e) no ponto mais alto do *loop* (f) Se, em vez de ser solto do repouso, o bloco receber alguma velocidade inicial para baixo ao longo da pista as repostas para os itens de (a) até (e) aumentam, diminuem ou permanecem as mesmas?

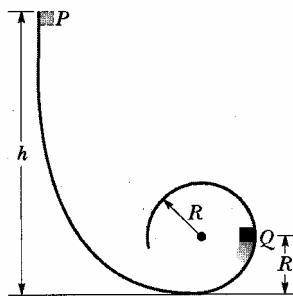


Fig. 17

37. (9E) (a) No Exercício 33, qual a velocidade do floco ao atingir o fundo da tigela? (b) Se substituíssemos este floco por um segundo floco com o dobro da massa, qual seria a sua velocidade? (c) Se, em vez disso, o floco recebesse uma velocidade inicial para baixo, ao longo da tigela, a resposta do item (a) aumenta, diminuiria ou permaneceria constante?

38. (10E) (a) No exercício 32, qual a velocidade do livro quando ele atinge as mãos? (b) Se substituíssemos o livro por outro com o dobro da massa, qual seria sua velocidade? (c) Se, em vez disso, o livro fosse atirado para baixo, à resposta do item (a) aumentaria, diminuiria ou permaneceria a mesma?
39. (11E) (a) No Exercício 35, que velocidade inicial deve ser dada à bola para que ela alcance a máxima posição vertical com velocidade nula? Qual é então a sua velocidade (b) no ponto mais baixo e (c) no ponto no lado direito no qual a bola está no mesmo nível do ponto inicial? (d) Se a massa da bola fosse dobrada, as respostas correspondentes aos itens (a) até (c) aumentariam, diminuiriam, ou permaneceriam as mesmas?
40. (12E) No exercício 34, qual a velocidade do carro de montanha-russa (a) no ponto *A*, (b) no ponto *B* e (c) no ponto *C*? (d) Que altura ele alcançará na última elevação, que é alta demais para ele cruzar? (e) Se substituirmos o carro por um segundo carro com o dobro da massa, quais serão então as respostas correspondentes aos itens (a) até (d)?
41. (16P) A Fig. 18 mostra uma pedra de 8,00 kg em repouso em cima de uma mola. A mola está comprimida de 10,0 cm pela pedra. (a) Qual a constante de mola? (b) A pedra é empurrada para baixo mais 30,0 cm e então é solta. Qual a energia potencial elástica da mola comprimida imediatamente antes de a pedra ser solta? (c) Qual a variação da energia potencial gravitacional do sistema pedra-Terra quando a pedra se move do ponto em que foi solta até a sua altura máxima? (d) Qual será essa altura máxima, medida a partir do ponto em que a mola é solta?

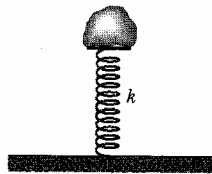


Fig.18

42. (17P) Uma bola de gude de 5,0 g é disparada para cima na vertical usando-se um revólver de mola. A mola deve ser comprimida 8,0 cm para que a bola de gude chegue a atingir um alvo 20 m acima da posição da bola de gude com a mola comprimida. (a) Qual a variação ΔU_g da energia potencial gravitacional do sistema bola de gude-Terra nos 20 m da subida? (b) Qual a variação ΔU_s da energia potencial elástica da mola durante o lançamento da bola de gude? (c) Qual a constante de rigidez da mola?
43. (19P) Um bloco de 2,00 kg é posicionado contra uma mola sobre um plano inclinado de 30° sem atrito (Fig.19). (o bloco não está preso à mola.) A mola, cuja constante de mola é igual a 19,6 N/cm, é comprimida 20,0 cm e depois solta. (a) Qual a energia potencial elástica da mola comprimida? (b) Qual a variação da energia potencial gravitacional do sistema bloco-Terra quando o bloco se move do ponto de onde foi solto até seu ponto mais alto no plano inclinado? (c) Qual a distância, ao longo do plano inclinado, do ponto mais alto que o bloco atinge até o ponto de onde ele foi solto?

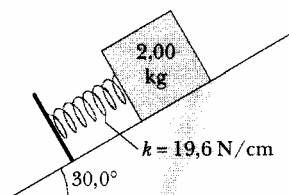


Fig.19

44. (21P) Na Fig.20, solta-se um bloco de 12 kg a partir do repouso em uma rampa de 30° sem atrito. Abaixo do bloco está uma mola que pode ser comprimida 2,0 cm por uma força de 270 N. O bloco pára por um instante ao comprimir 5,5 cm da mola. (a) Que distância o bloco percorre ao descer a rampa da sua posição de repouso até este ponto de parada? (b) Qual a velocidade do bloco no exato momento em que ele toca a mola?

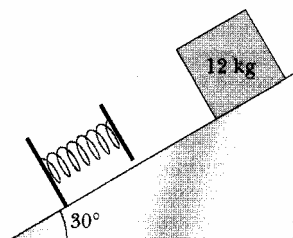


Fig.20

45. (23P) O fio da Fig.21, de comprimento $L = 120$ cm, apresenta uma bola presa a uma de suas extremidades e está fixado na outra extremidade. A distância d até o pino fixo no ponto P é de 75,0 cm. Quando a bola inicialmente em repouso é solta com o fio horizontal, como mostrado, ela irá oscilar ao longo do arco tracejado. Qual a sua velocidade ao alcançar (a) o seu ponto mais baixo e (b) o seu ponto mais alto depois de o fio tocar o pino e passar a oscilar ao redor dele?

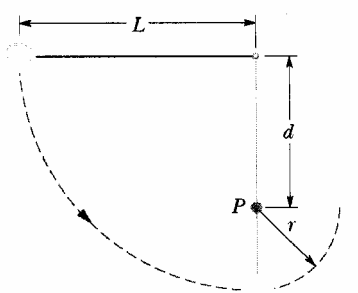


Fig.21

46. (25P) Um bloco de 2,0 kg é solto de uma altura de 40 cm sobre uma mola, cuja constante de mola k é igual a 1960 N/m (Fig.22). Encontre a distância máxima que a mola foi comprimida.

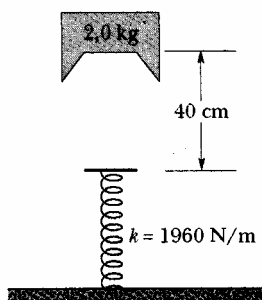


Fig.22

47. (Pergunta 06) A Fig.23 fornece a função energia potencial de uma partícula. (a) Classifique as regiões AB, BC, CD, DE de acordo com a intensidade da força que age sobre a partícula, da maior para a menor. Que valor a energia mecânica da partícula E_{MEC} não deve ultrapassar para que a partícula (b) esteja aprisionada no poço de potencial da esquerda, (c) esteja aprisionada no poço de potencial da direita e (d) seja capaz de se mover entre dois poços de potencial mas não para a direita do ponto H ? Para a situação do item (d) em qual das regiões BC, DE, FG a partícula terá (e) sua energia cinética máxima e (f) velocidade mínima?

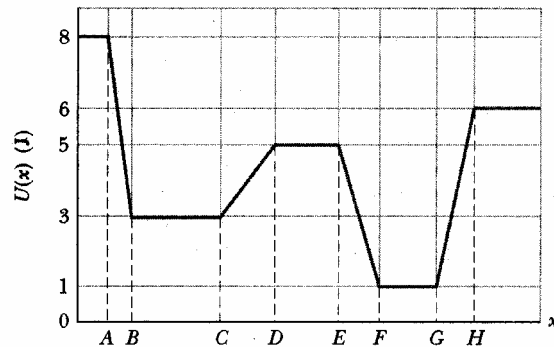


Fig.23

48. (Pergunta 08) Na Fig.24, um bloco desliza ao longo de uma pista que desce uma altura h . A pista possui atrito desprezível, com exceção da seção mais baixa. Nesta seção, o bloco desliza e chega ao repouso em uma certa distância D por causa do atrito. (a) Se diminuirmos h , o bloco agora irá deslizar e chegar ao repouso em uma distância que é maior, menor ou igual a D ? (b) Se, em vez disso, aumentarmos a massa do bloco, a distância de parada será agora maior, menor ou igual a D ?

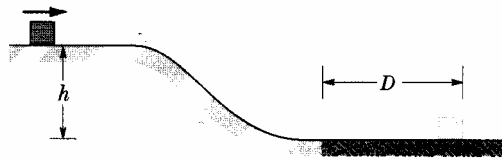


Fig.24

49. (Pergunta 09) Na Fig.25, um bloco desliza de A para C ao longo de uma rampa sem atrito, e depois passa pela região horizontal CD , onde uma força de atrito atua sobre ele. A energia cinética ao bloco está aumentando, diminuindo ou se mantendo constante (a) na região AB , (b) na região BC e (c) na região CD ? (d) A energia mecânica do bloco está aumentando, diminuindo ou permanecendo constante nessas regiões?

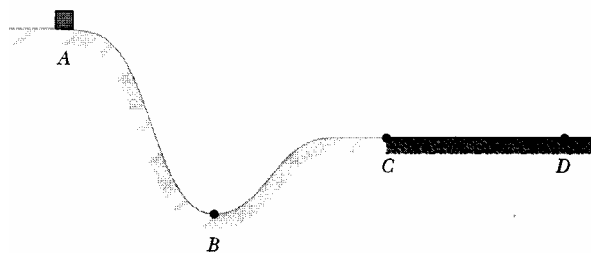


Fig.25

50. (43E) Um urso de 25 kg desce a partir do repouso, deslizando 12 m de um tronco de pinheiro, movendo-se com uma velocidade de 5,6 m/s imediatamente antes de bater no chão. (a) Que variação ocorre na energia potencial gravitacional do sistema urso-Terra durante a descida? (b) Qual a energia cinética do urso imediatamente antes de bater no chão? (c) Qual a força de atrito média que atua sobre o urso enquanto ele desliza?
51. (44E) Uma bala de 30 g, com uma velocidade horizontal de 500 m/s chega ao repouso após penetrar 12 cm em uma parede sólida. (a) Qual a variação da sua energia mecânica? (b) Que intensidade da força média exercida pela parede leva a bala ao repouso?
52. (50P) Você empurra um bloco de 2,0 kg contra uma mola horizontal, comprimindo-a por 15 cm. Você então solta o bloco e a mola faz com que ele deslize sobre o tampo de uma mesa. O bloco pára a 75 cm do local de onde foi solto. A constante da mola é igual a 200 N/m. Qual o coeficiente de atrito cinético entre o bloco e a mesa?
53. (51P) Como mostrado na Fig. 26, um bloco de 3,5 kg é acelerado por uma mola comprimida, cuja constante de mola é igual a 640 N/m. Após se separar da mola, quando esta retorna ao seu comprimento indeformado, o bloco se desloca sobre uma superfície horizontal, que possui um coeficiente de atrito cinético de 0,25, por uma distância de 7,8 m antes de parar. (a) Qual o aumento da energia térmica do sistema bloco-piso? (b) Qual a energia cinética máxima do bloco? (c) Qual a redução do comprimento original da mola antes do bloco começar a se mover?

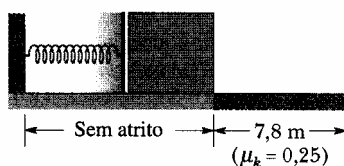


Fig. 26

54. (59P) Na Fig.27, um bloco desliza ao longo de uma pista indo de um certo nível para um nível mais elevado, atravessando um vale intermediário. A pista possui atrito desprezível até que o bloco atinja o nível mais alto. Daí por diante, uma força de atrito faz com que o bloco pare em uma distância d . Ache d sabendo que a velocidade inicial do bloco V_0 é igual a 6,0 m/s, que a diferença de alturas h é igual a 1,1 m e que o coeficiente de atrito cinético μ é igual a 0,60

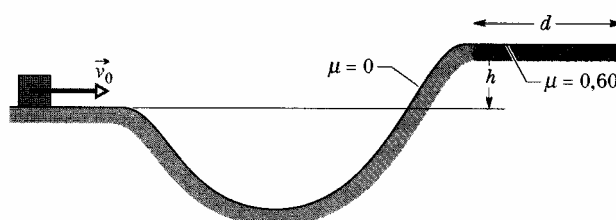


Fig.27

RESPOSTAS

1. Todas serão iguais;
2. a) positivo; b) negativo; c) negativo.
3. $W_b > W_a > W_c > W_d$.
4. Todas iguais.
5. a) a mola A; b) a mola B.
6. a) $2 F_1$; b) $2 W_1$.
7. $1,2 \cdot 10^6$ m/s.
8. a) 3610 J; b) 1900 J; c) $1,1 \cdot 10^{10}$ J.
9. a) 2,41 m/s; b) 4,83 m/s.
10. 4950 J
11. a) 592 J ; b) 0; c) 0; d) 590 J.
12. 528 J.
13. a) 1,5 J ; b) aumenta.
14. 15,3 J.
15. a) 98 N; b) 4 cm; c) 3,9 J ; d) -3,9 J.
16. a) 265,4 N; b) -398,1 J; c) 398,1 J; d) 0; e) 0.
17. a) $1,2 \cdot 10^4$ J; b) $-1,1 \cdot 10^4$ J; c) 1000 J; d) 5,3 m/s.
18. a) $-3 Mgd/4$; b) Mgd ; c) $Mgd/4$; d) $\sqrt{gd/2}$.
19. a) $-0,043$ J; b) $-0,13$ J.
20. a) 0,294 J; b) $-1,8$ J; c) 3,47 m/s; d)
21. a) 6,6 m/s ; b) 4,7 m.
22. 25 J.
23. 800 J.
24. a) 0; b) 0.
25. -6 J.
26. $2,68 \cdot 10^5$ W.
27. 487,17 W.
28. a) todas iguais; b) todas iguais.
29. a) todas iguais; b) Todas iguais.
30. A) 4; b) volta ao ponto de partida e repete o percurso; c) 1; d) 1.
31. 89 N/cm.
32. a) 166,6 J; b) $-166,6$ J; c) 196 J; d) 29,4 J; e) 166,6 J; f) $-166,6$ J; g) 296 J; h) 129,4 J.
33. a) $4,31 \cdot 10^{-3}$ J; b) $-4,31 \cdot 10^{-3}$ J; c) $4,31 \cdot 10^{-3}$ J; d) $-4,31 \cdot 10^{-3}$ J; e) todos aumentariam.
34. a) 0; b) $mgh/2$; c) mgh ; d) $mgh/2$; e) mgh ; f) aumentaria.
35. a) mgl ; b) $-mgl$; c) 0; d) $-mgl$; e) mgl ; f) 0; g) seriam as mesmas.
36. a) $4mgr$; b) $3mgr$; c) $5mgr$; d) mgr ; e) $2mgr$; f) permanecem as mesmas.
37. a) 2,08 m/s; b) 2,08 m/s; c) aumentaria.
38. a) 12,9 m/s; b) 12,9 m/s; c) aumentaria.
39. a) $\sqrt{2gl}$; b) $2\sqrt{gl}$; c) $\sqrt{2gl}$; d) todos permaneceriam as mesmas.
40. a) V_0 ; b) $\sqrt{V_0^2 + gh}$; c) $\sqrt{V_0^2 + 2gh}$; d) $\frac{(V_0^2 + 2gh)}{2g}$; e) as mesmas.
41. a) 784 N/m; b) 62,72 J; c) 62,72 J; d) 0,8 m.
42. a) 0,98 J; b) $-0,98$ J; c) 306,25 N/m.
43. a) 39,2 J; b) 39,2 J; c) 4 m.

44. a) 35 cm; b) 1,7 m/s.
45. a) 4,8 m/s; b) 2,4 m/s.
46. 10 cm.
47. a) $F_{AB} > F_{CD} > F_{BC} = F_{DE}$; b) 5 J; c) 5 J; d) 6 J; e) FG; f) DE.
48. a) menor; b) igual.
49. a) aumentando; b) diminuindo; c) diminuindo; d) constantes em AB e BC. Diminuindo em CD.
50. a) - 2940 J; b) 390 J; c) 212 N.
51. a) - $3,75 \cdot 10^3$ J ; b) $3,12 \cdot 10^4$ N.
52. 0,15.
53. a) 67 J; b) 67 J; c) 46 cm.
- 1,2 m.