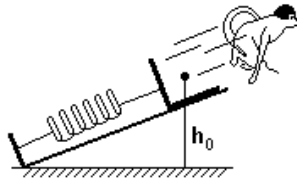
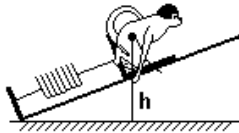


### Conservação da Energia Mecânica

1. (UERJ) Considere que fosse utilizada uma rampa de lançamento inclinada para impulsionar o macaquinho. Uma mola ideal, de coeficiente  $k$  e comprimento  $L_0 = 2\sqrt{2} \text{ m}$ , é inicialmente comprimida até que o macaquinho fique a uma altura  $h$  do solo.



O macaquinho se desprende da rampa no momento em que a mola volta à sua posição inicial de relaxamento, a uma altura  $h_0 = 4h/3$  do solo.

Desprezando as forças não-conservativas e  $\Delta E$  (gravitacional), determine o valor de  $k$ , de modo que o módulo da velocidade inicial de lançamento seja igual a  $20 \text{ m/s}$ .

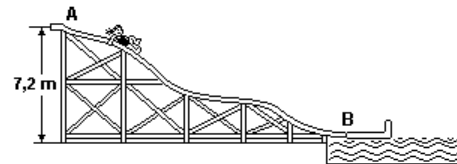
Dado:

massa do macaquinho =  $40 \text{ kg}$

2. (UERJ) Um trapezista, de  $70 \text{ kg}$ , se solta do ponto de maior amplitude do movimento do trapézio, caindo verticalmente de uma altura de  $9,0 \text{ m}$  na direção de uma rede de segurança. A rede se distende em  $1,8 \text{ m}$  e lança-o de volta ao ar.

Supondo que nenhuma energia foi dissipada por forças não-conservativas, calcule a energia potencial da rede totalmente distendida.

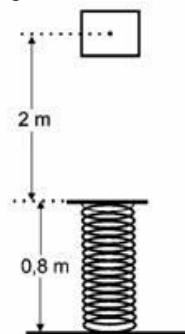
3. (UFG) A figura mostra um pessoa com massa de  $60 \text{ kg}$  que desliza, sem atrito, do alto de um tobogã de  $7,2 \text{ m}$  de altura (ponto A), acoplando-se a um carrinho com massa de  $120 \text{ kg}$ , que se encontra em repouso no ponto B. A partir desse instante, a pessoa e o carrinho movem-se juntos na água, até parar. Considere que a força de atrito entre o carrinho e a água é constante, e o coeficiente de atrito dinâmico é  $0,10$ . A aceleração gravitacional local é  $10 \text{ m/s}^2$ .



a) Calcule a velocidade do conjunto pessoa-carrinho, imediatamente após o acoplamento.

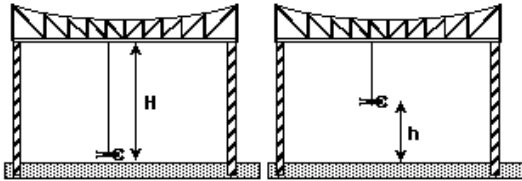
b) Calcule a distância percorrida na água pelo conjunto pessoa-carrinho, até parar.

4. (UFG) Um bloco de massa igual a  $0,5 \text{ kg}$  é abandonado, em repouso,  $2 \text{ m}$  acima de uma mola vertical de comprimento  $0,8 \text{ m}$  e constante elástica igual a  $100 \text{ N/m}$ , conforme o diagrama.

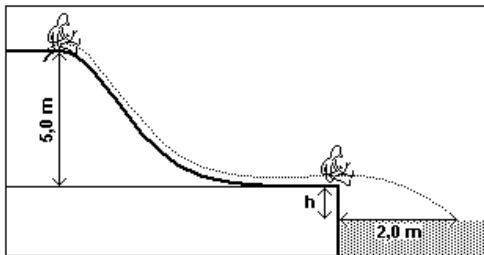


Calcule o menor comprimento que a mola atingirá. Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

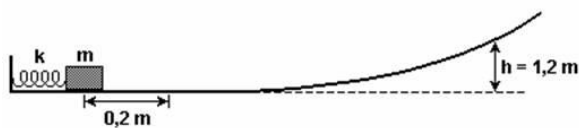
5. (UFPE) Em um dos esportes radicais da atualidade, uma pessoa de  $70 \text{ kg}$  pula de uma ponte de altura  $H = 50 \text{ m}$  em relação ao nível do rio, amarrada à cintura por um elástico. O elástico, cujo comprimento livre é  $L = 10 \text{ m}$ , se comporta como uma mola de constante elástica  $k$ . No primeiro movimento para baixo, a pessoa fica no limiar de tocar a água e depois de várias oscilações fica em repouso a uma altura  $h$ , em relação à superfície do rio. Calcule  $h$ , em  $\text{m}$ .



6. (UFPE) Um garoto desliza sobre um escorregador, sem atrito, de 5,0 m de altura. O garoto é lançado em uma piscina e entra em contato com a água a uma distância horizontal de 2,0 m, em relação à borda. Calcule a distância vertical  $h$ , entre a superfície da água e a borda da piscina. Dê sua resposta em cm.

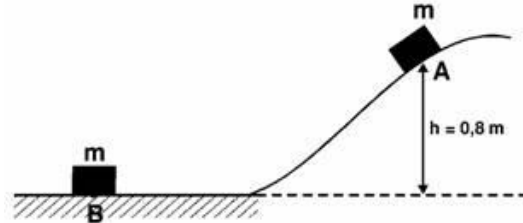


7. (UFPE) Um bloco de massa  $m = 0,1$  kg comprime uma mola ideal, de constante elástica  $k = 100$  N/m, de 0,2 m (ver figura). Quando a mola é liberada, o bloco é lançado ao longo de uma pista lisa. Calcule a velocidade do bloco, em m/s, quando ele atinge a altura  $h = 1,2$  m.

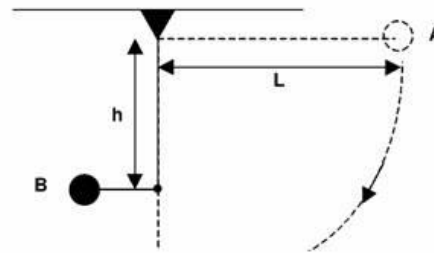


8. (UFPE) Um pequeno bloco, de massa  $m = 0,5$  kg, inicialmente em repouso no ponto A, é largado de uma altura  $h = 0,8$  m. O bloco desliza, sem atrito, ao longo de uma superfície e colide com um outro bloco, de mesma massa, inicialmente em repouso no ponto B (veja a figura a

seguir). Determine a velocidade dos blocos após a colisão, em m/s, considerando-a perfeitamente inelástica.

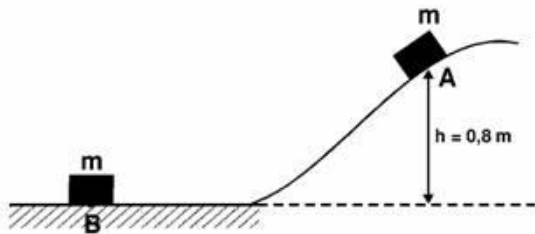


9. (UFPE) Uma bolinha presa a um fio de comprimento  $L = 1,6$  m que está fixado no teto, é liberada na posição indicada na figura (ponto A). Ao passar pela posição vertical, o fio encontra um pino horizontal fixado a uma distância  $h = 1,25$  m (ver figura). Calcule o módulo da velocidade da bolinha, em m/s, no instante em que a bolinha passa na altura do pino (ponto B).

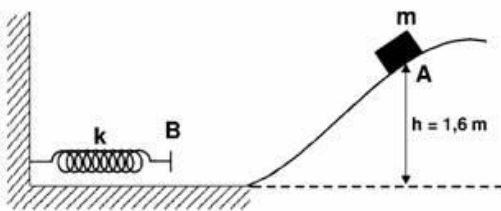


10. (UFPE) Um pequeno projétil, de massa  $m = 60$  g, é lançado da Terra com velocidade de módulo  $V_0 = 100$  m/s, formando um ângulo de  $30^\circ$  com a horizontal. Considere apenas o movimento ascendente do projétil, ou seja, desde o instante do seu lançamento até o instante no qual ele atinge a altura máxima. Calcule o trabalho, em joules, realizado pela gravidade terrestre (força peso) sobre o projétil durante este intervalo de tempo. Despreze a resistência do ar ao longo da trajetória do projétil.

11. (UFPE) Um pequeno bloco, de massa  $m = 0,5$  kg, inicialmente em repouso no ponto A, é largado de uma altura  $h = 0,8$  m. O bloco desliza ao longo de uma superfície sem atrito e colide com um outro bloco, de mesma massa, inicialmente em repouso no ponto B (veja a figura a seguir). Determine a velocidade do segundo bloco após a colisão, em m/s, considerando-a perfeitamente elástica.



12. (UFPE) Um pequeno bloco, de massa  $m = 0,5 \text{ kg}$ , inicialmente em repouso no ponto A, é largado de uma altura  $h = 1,6 \text{ m}$ . O bloco desliza, sem atrito, ao longo de uma superfície e colide, no ponto B, com uma mola de constante elástica  $k=100 \text{ N/m}$  (veja a figura a seguir). Determine a compressão máxima da mola, em cm.



13. (UFRJ) Dois jovens, cada um com  $50 \text{ kg}$  de massa, sobem quatro andares de um edifício. A primeira jovem, Heloísa, sobe de elevador, enquanto o segundo, Abelardo, vai pela escada, que tem dois lances por andar, cada um com  $2,0 \text{ m}$  de altura.

- Denotando por  $W(A)$  o trabalho realizado pelo peso de Abelardo e por  $W(H)$  o trabalho realizado pelo peso de Heloísa, determine a razão  $W(A) / W(H)$ .
- Supondo que são nulas suas velocidades inicial e final, calcule a variação de energia mecânica de cada jovem ao realizar o deslocamento indicado.

14. (UFU) João, em um ato de gentileza, empurra uma poltrona para Maria, que a espera em repouso num segundo plano horizontal ( $0,8 \text{ m}$  abaixo do plano de João). A poltrona tem uma massa de  $10 \text{ kg}$  e Maria tem uma massa de  $50 \text{ kg}$ . O chão é tão liso que todos os atritos podem ser desprezados, conforme figura 1.

A poltrona é empurrada de A até B, partindo do repouso em A. João exerce uma força constante igual a  $25 \text{ N}$ , na direção horizontal. Em B a poltrona é solta, descendo a pequena rampa de  $0,8 \text{ m}$  de altura. Quando a poltrona chega com

uma certa velocidade ( $v$ ) em Maria, ela senta-se rapidamente na poltrona, sem exercer qualquer força horizontal sobre ela, e o sistema poltrona + Maria escorrega no segundo plano horizontal, conforme figura 2.

Figura 1

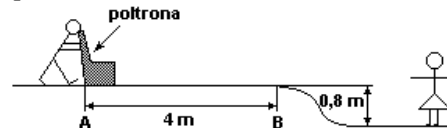
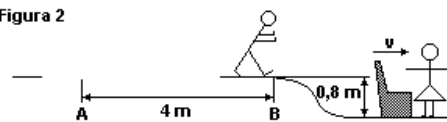


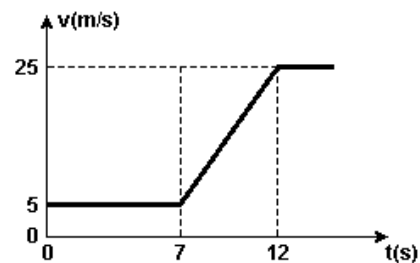
Figura 2



Considerando a aceleração da gravidade como  $10 \text{ m/s}^2$ , calcule:

- o trabalho realizado por João no percurso AB.
- a velocidade ( $v$ ) da poltrona ao chegar em Maria.
- a velocidade do sistema poltrona + Maria, após Maria sentar-se na poltrona.

15. (UNESP)



O gráfico da figura representa a velocidade em função do tempo de um veículo de massa  $1,2 \times 10^3 \text{ kg}$ , ao se afastar de uma zona urbana.

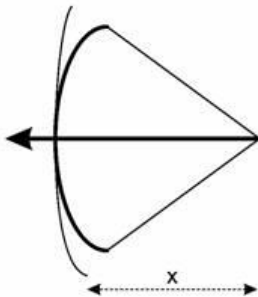
- Determine a variação da energia cinética do veículo no intervalo de  $0$  a  $12$  segundos.
- Determine o trabalho da força resultante atuando no veículo em cada um dos seguintes intervalos: de  $0$  a  $7$  segundos e de  $7$  a  $12$  segundos.

16. (UNICAMP) Um cartaz de uma campanha de segurança nas estradas apresenta um carro acidentado com a legenda "de  $100 \text{ km/h}$  a  $0 \text{ km/h}$  em  $1$  segundo", como forma de alertar os motoristas para o risco de acidentes.

- Qual é a razão entre a desaceleração média e a aceleração da gravidade,  $a/g$ ?

- b) De que altura o carro deveria cair para provocar uma variação de energia potencial igual à sua variação de energia cinética no acidente?
- c) A propaganda de um carro recentemente lançado no mercado apregoa uma "aceleração de 0 km/h a 100 km/h em 14 segundos". Qual é a potência mecânica necessária para isso, considerando que essa aceleração seja constante? Despreze as perdas por atrito e considere a massa do carro igual a 1000 kg.

17. (UNICAMP) Num conjunto arco e flecha, a energia potencial elástica é transformada em energia cinética da flecha durante o lançamento. A força da corda sobre a flecha é proporcional ao deslocamento  $x$ , como ilustrado na figura.
- a) Quando a corda é solta, o deslocamento é  $x = 0,6$  m e a força é de 300 N. Qual a energia potencial elástica nesse instante?
- b) Qual será a velocidade da flecha ao abandonar a corda? A massa da flecha é de 50 g. Despreze a resistência do ar e a massa da corda.

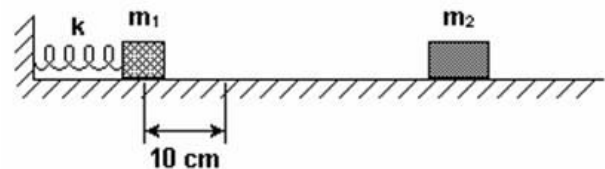


18. (UNICAMP) Um brinquedo que muito agrada às crianças são os lançadores de objetos em uma pista. Considere que a mola da figura a seguir possui uma constante elástica  $k = 8000$  N/m e massa desprezível. Inicialmente, a mola está comprimida de 2,0 cm e, ao ser liberada, empurra um carrinho de massa igual a 0,20 kg. O carrinho abandona a mola quando esta atinge o seu comprimento relaxado, e percorre uma pista que termina em uma rampa. Considere que não há perda de energia mecânica por atrito no movimento do carrinho.



- a) Qual é a velocidade do carrinho quando ele abandona a mola?
- b) Na subida da rampa, a que altura o carrinho tem velocidade de 2,0 m/s?

19. (UFPE) Um bloco de massa  $m_1 = 100$  g comprime uma mola de constante elástica  $k = 360$  N/m, por uma distância  $x = 10,0$  cm, como mostra a figura. Em um dado instante, esse bloco é liberado, vindo a colidir em seguida com um outro bloco de massa  $m_2 = 200$  g, inicialmente em repouso. Despreze o atrito entre os blocos e o piso. Considerando a colisão perfeitamente inelástica, determine a velocidade final dos blocos, em m/s.



TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO  
(PUCCAMP) ENERGIA

A quase totalidade da energia utilizada na Terra tem sua origem nas radiações que recebemos do Sol. Uma parte é aproveitada diretamente dessas radiações (iluminação, aquecedores e baterias solares, etc.) e outra parte, bem mais ampla, é transformada e armazenada sob diversas formas antes de ser usada (carvão, petróleo, energia eólica, hidráulica, etc).

A energia primitiva, presente na formação do universo e armazenada nos elementos químicos existentes em nosso

planeta, fornece, também, uma fração da energia que utilizamos (reações nucleares nos reatores atômicos, etc).

(Antônio Máximo e Beatriz Alvarenga. "Curso de Física". v.2. S. Paulo: Scipione, 1997. p. 433)

20. Um sítio dispõe, em suas terras, de um curso d'água com vazão de 20 litros por segundo. Ele faz um projeto para aproveitamento dessa energia hidráulica. Represada, a água cai, com a vazão citada, de uma altura de 8,0 m sobre as pás de uma turbina geradora de eletricidade. A potência máxima que se pode extrair da queda d'água, nessas condições, vale:

Dados:

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

Densidade da água = 1,0 kg / litro

- a)  $1,6 \cdot 10^2 \text{ W}$
- b)  $8,0 \cdot 10^2 \text{ W}$
- c) 1,6 kW
- d)  $8,0 \cdot 10^4 \text{ W}$
- e) 1,6 MW

21. (UFPB) Um bloco de 1 kg, preso a uma mola de constante elástica 800 N/m e massa desprezível, oscila sobre um plano horizontal sem atrito com amplitude  $A = 0,5 \text{ m}$ . No instante em que a energia cinética do bloco se iguala à energia potencial da mola, a velocidade do bloco vale:

- a) 10 m/s
- b) 20 m/s
- c) 30 m/s
- d) 40 m/s
- e) 50 m/s

22. (UFPB) Um avião decola e segue, inicialmente, uma trajetória de ascensão retilínea por 3km, formando um ângulo de  $30^\circ$  com a horizontal. Se a força gravitacional realizou um trabalho de  $-1,5 \times 10^8 \text{ J}$ , a massa do avião, em toneladas, vale:

- a) 10
- b) 5
- c) 4,5
- d) 1,5
- e) 1,0

TEXTO PARA AS PRÓXIMAS 3 QUESTÕES.

(UFPB) Sempre que necessário, considere dados os seguintes valores:

Aceleração da gravidade:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

$$\text{sen } 0^\circ = 0,0; \text{cos } 0^\circ = 1,0$$

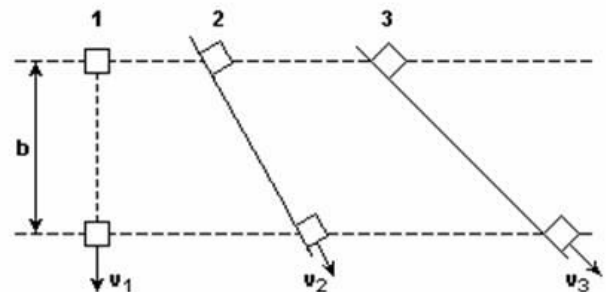
$$\text{sen } 30^\circ = 1/2; \text{cos } 30^\circ = \sqrt{3}/2$$

$$\text{sen } 45^\circ = \sqrt{2}/2; \text{cos } 45^\circ = \sqrt{2}/2$$

$$\text{sen } 60^\circ = \sqrt{3}/2; \text{cos } 60^\circ = 1/2$$

$$\text{sen } 90^\circ = 1,0; \text{cos } 90^\circ = 0,0$$

23. Três corpos idênticos (1, 2 e 3) são abandonados de uma altura  $h$ , com velocidade inicial nula, e chegam ao solo com velocidades  $v_1$ ,  $v_2$  e  $v_3$ , respectivamente. O corpo 1 sofre uma queda livre, enquanto os corpos 2 e 3 deslizam sobre superfícies planas, inclinadas e sem atrito, conforme a figura a seguir



Considerando a situação descrita, é correto afirmar:

- a)  $v_1 > v_2 > v_3$
- b)  $v_1 > v_2 = v_3$
- c)  $v_1 = v_2 = v_3$
- d)  $v_1 = v_2 > v_3$
- e)  $v_1 < v_2 < v_3$

24. Uma pedra, deixada cair de um edifício, leva 4s para atingir o solo. Desprezando a resistência do ar e considerando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , escolha a opção que indica a altura do edifício em metros.

- a) 20
- b) 40
- c) 80
- d) 120
- e) 160

25. (ENEM) Observe a situação descrita na tirinha a seguir.



Assim que o menino lança a flecha, há transformação de um tipo de energia em outra. A transformação, nesse caso, é de energia

- a) potencial elástica em energia gravitacional.
- b) gravitacional em energia potencial.
- c) potencial elástica em energia cinética.
- d) cinética em energia potencial elástica.
- e) gravitacional em energia cinética.

26. (FATEC) Quando um meteorito atinge a atmosfera,

- a) o meteorito se aquece e necessariamente perde energia cinética.
- b) a energia térmica que o meteorito ganha é igual à energia potencial que ele perde.
- c) a conservação da energia não se aplica ao caso, pois o meteorito é corpo estranho à Terra.
- d) no sistema de todos os corpos que participam do fenômeno (Terra, inclusive atmosfera, e meteorito) a energia mecânica se conserva.
- e) no sistema de todos os corpos participantes, a diminuição de energia mecânica é igual ao aumento de energia térmica.

27. (FGV) Mantendo uma inclinação de  $60^\circ$  com o plano da lixa, uma pessoa arrasta sobre esta a cabeça de um palito de fósforos, deslocando-o com velocidade constante por uma distância de 5 cm, e ao final desse deslocamento, a pólvora se põe em chamas.

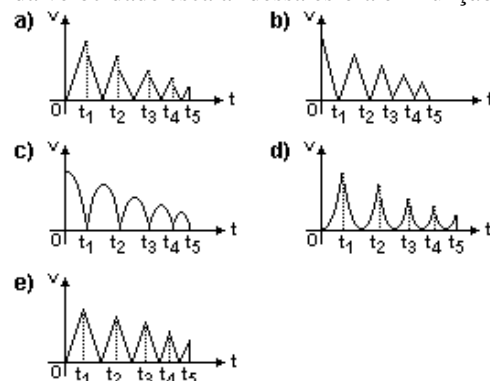


Se a intensidade da força, constante, aplicada sobre o palito é 2 N, a energia empregada no acendimento deste, desconsiderando-se eventuais perdas, é

Dados:  $\sin 60^\circ = (\sqrt{3})/2$ ;  $\cos 60^\circ = 1/2$

- a)  $5\sqrt{3} \times 10^{-2}$  J.
- b)  $5 \times 10^{-2}$  J.
- c)  $2\sqrt{3} \times 10^{-2}$  J.
- d)  $2 \times 10^{-2}$  J.
- e)  $\sqrt{3} \times 10^{-2}$  J.

28. (MACKENZIE) No instante  $t_0=0$ , uma pequena esfera é abandonada de uma altura  $h_0$ , próxima à superfície terrestre. Após chocar-se contra o solo, retorna segundo a mesma vertical até uma altura  $h_1$ , menor que  $h_0$ . Em seguida, torna a cair, choca-se com o solo e retorna, atingindo uma altura  $h_2$  menor que  $h_1$ , e assim sucessivamente por mais algumas vezes até parar no solo. Desprezando a resistência do ar e considerando que os choques com o solo se deram, respectivamente, nos instantes  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$  e  $t_5$ , quando parou, o gráfico que melhor representa a variação do módulo da velocidade escalar dessa esfera em função do tempo é:



29. (PUC RJ) Um carro de massa  $m$  sobe uma ladeira de altura  $h$ . Durante a subida, seu motor gasta uma energia igual a  $mgh$ . Então, pode-se dizer que:

- a) no topo da ladeira, a velocidade do carro aumentou.



- b) no topo da ladeira, a velocidade do carro diminuiu.
- c) no topo da ladeira, a velocidade do carro permaneceu constante.
- d) no topo da ladeira, a velocidade do carro é nula.
- e) o carro não conseguiu chegar ao topo.

30. (PUC RJ) Determine a massa de um avião viajando a 720km/h, a uma altura de 3.000 m do solo, cuja energia mecânica total é de  $70,0 \cdot 10^6 \text{J}$ . Considere a energia potencial gravitacional como zero no solo.

- a) 1000 kg.
- b) 1400 kg.
- c) 2800 kg.
- d) 5000 kg
- e) 10000 kg.

31. (PUC MG) Três esquiadores descem juntos, sem atrito, uma montanha de gelo. Eles saem da mesma altura  $h$  no mesmo instante  $t$ . Suas massas são  $m_1$ ,  $m_2$ ,  $m_3$  sendo que  $m_1 > m_2 > m_3$ . É CORRETO afirmar que as velocidades escalares na base do morro serão tais que:

- a)  $v_1 > v_2 > v_3$
- b)  $v_1 < v_2 < v_3$
- c)  $v_1 = v_2 = v_3$
- d) Não há como determinar as velocidades escalares.

32. (PUC MG) Uma pessoa sedentária requer cerca de 30 kcal de energia na sua dieta, por dia e por kg de massa corporal. Se essa energia for usada para erguer do chão um objeto em repouso, de massa igual a 1 kg, ele se elevaria à altura de, em metros:

$$1\text{kcal} = 4,19\text{kJ}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

- a) 136
- b) 419
- c) 3000
- d) 12570

33. (PUC PR) Uma motocicleta de massa 100kg se desloca a uma velocidade constante de 10m/s.

A energia cinética desse veículo é equivalente ao trabalho realizado pela força-peso de um corpo de massa 50kg que cai de uma altura aproximada a uma queda do:

- a) 4º andar de um edifício.
- b) 1º andar de um edifício.
- c) 20º andar de um edifício.
- d) 50º andar de um edifício.
- e) alto de um poste de 6m.

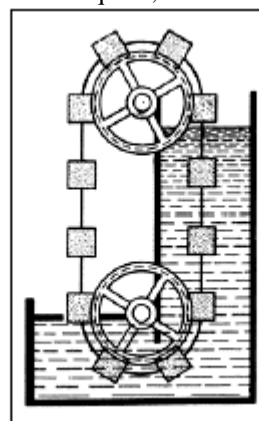
34. (PUC RS) Um atleta, com peso de 700N, consegue atingir 4200J de energia cinética na sua corrida para um salto em altura com vara. Caso ocorresse a conservação da energia mecânica, a altura máxima, em metros, que ele poderia atingir seria de

- a) 4,00
- b) 4,50
- c) 5,00
- d) 5,50
- e) 6,00

35. (UEL) Um motociclista resolve ir para a praia e pretende levar a sua motocicleta em uma caminhonete. Para colocar a motocicleta na caminhonete ele pode erguê-la verticalmente ou empurrá-la por uma rampa. Considerando desprezíveis as perdas por atrito, assinale a alternativa correta:

- a) O trabalho realizado para elevar a motocicleta verticalmente é maior.
- b) O trabalho realizado pelo motociclista, em ambas as situações, é o mesmo.
- c) A potência aplicada pelo motociclista, em ambas as situações, é a mesma.
- d) O trabalho realizado para elevar a motocicleta ao longo da rampa é menor.
- e) A força aplicada para elevar a motocicleta ao longo da rampa é maior.

36. (UEL) Crises energéticas como a que o Brasil viveu há poucos meses poderiam ser amenizadas se fosse possível construir os "motos perpétuos", máquinas que trabalham sem utilizar energia externa. A máquina apresentada na figura é um exemplo hipotético de "moto perpétuo". Sobre o funcionamento dessa máquina, é correto afirmar:



- a) Sobre os blocos que estão imersos na água atua uma força de empuxo de sentido contrário à força peso; portanto, a força resultante no lado direito da máquina é menor que a força resultante no lado esquerdo. Por isso, os blocos que

não estão imersos em água caem acelerados, proporcionando um movimento contínuo.

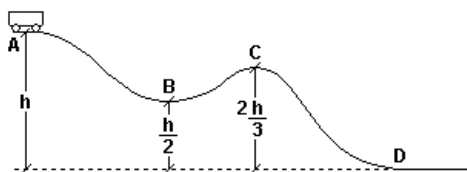
b) Há necessidade de fornecer energia para que essa máquina comece a funcionar. Uma vez em movimento, os blocos se movem ininterruptamente por inércia, pois estão interligados.

c) A máquina não funciona sozinha, pois a força de resistência da água sobre os blocos é maior que a força de resistência do ar; portanto, a força resultante atua no sentido contrário ao da velocidade de rotação.

d) O bloco, ao sair da roda superior, entra em queda livre; então, sua energia potencial transforma-se em energia cinética. Quando ele volta a subir, a energia cinética transforma-se em energia potencial. Como a energia potencial do bloco imerso em água é menor que a energia fora da água, o bloco chega no topo da máquina com uma parte da energia cinética que adquiriu na queda.

e) A máquina é construída para permitir a transformação de energia potencial gravitacional em energia cinética e vice-versa; se não há movimento contínuo na máquina, isso ocorre porque parte da energia é degradada em razão das forças de resistência.

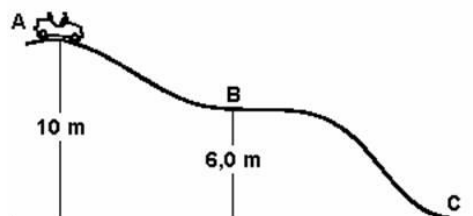
37. (UFAL) A partir do repouso no ponto A, um carrinho desce por uma pista sem atrito até passar pelo ponto D, na base dessa pista. Considere como nível de referência, para o cálculo de energia potencial gravitacional, a base da pista.



Analise as afirmações acerca do movimento do carrinho.

- A energia mecânica no ponto A é igual à energia mecânica no ponto B.
- A energia mecânica no ponto B é somente cinética
- A energia mecânica no ponto C é somente potencial.
- No ponto B, a velocidade é  $\sqrt{gh}$
- No ponto D, a velocidade é  $\sqrt{2gh}$

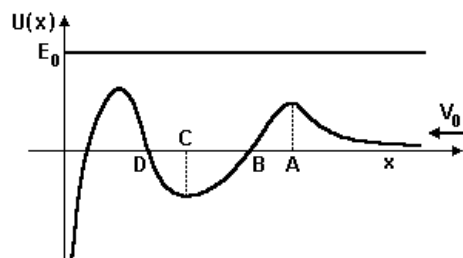
38. (UFAL) Num parque de diversões, um carrinho de massa 200 kg é empurrado e parte de um ponto A de uma pista, contida num plano vertical, com velocidade 6,0 m/s.



O ponto A está a 10 m do solo, adotado como referência para cálculo de energia potencial, B está a 6,0 m de altura e C está no nível do solo. Adote  $g = 10\text{m/s}^2$ , despreze atritos e analise as afirmações.

- A energia cinética em A é 1,4 kJ.
- A energia potencial em B é 12 kJ.
- A energia mecânica em A é 23,6 kJ.
- O trabalho realizado pelo peso no trecho AB é 8,0 kJ.
- A velocidade com que o carrinho chega a C é superior a 20 m/s.

39. (UFC) Uma partícula move-se no sentido do eixo x, com velocidade inicial  $v_0$  e energia total  $E_0$ . A partícula penetra numa região onde a energia potencial  $U$  varia com a posição, de acordo com o gráfico mostrado na figura a seguir.



Levando em conta o gráfico anterior, analise as afirmativas a seguir.

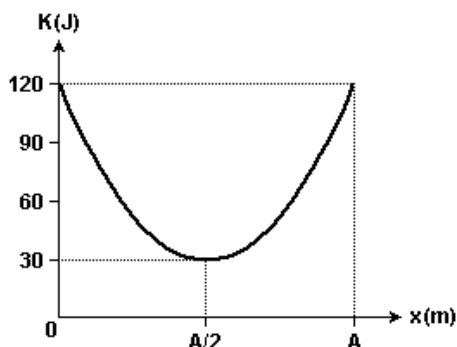
- I - a velocidade da partícula no ponto A é menor do que  $v_0$ ;
- II - a velocidade da partícula aumenta entre os pontos A e C;
- III - a velocidade da partícula no ponto C é zero;
- IV - a velocidade da partícula nos pontos B e D é a mesma;

Marque a opção que indica as afirmativas corretas.

- a) I, II e III.
- b) II, III e IV.
- c) I, II e IV.
- d) I, II, III e IV.
- e) I, III e IV.



40. (UFC) Uma bola de massa  $m = 500 \text{ g}$  é lançada do solo, com velocidade  $v_0$  e ângulo de lançamento  $\theta_0$ , menor que  $90^\circ$ . Despreze qualquer movimento de rotação da bola e a influência do ar. O valor da aceleração da gravidade, no local, é  $g=10 \text{ m/s}^2$ . O gráfico adiante mostra a energia cinética  $K$  da bola como função do seu deslocamento horizontal,  $x$ .



Analisando o gráfico, podemos concluir que a altura máxima atingida pela bola é:

- a) 60 m
- b) 48 m
- c) 30 m
- d) 18 m
- e) 15 m

41. (UFF) O aumento do uso do capacete por motociclistas tem sido atribuído à multa imposta por lei. Melhor seria se todos tivessem noção do maior risco que correm sem a proteção deste acessório.

Para ilustrar essa observação, considere um motociclista que, após colidir com um carro, é lançado, de cabeça, a  $12 \text{ m/s}$ , contra um muro.

O impacto do motociclista contra o muro pode ser comparado ao choque dele próprio contra o chão, após uma queda livre, com aceleração da gravidade  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , de uma altura igual a:

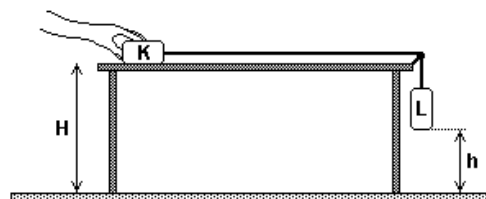
- a) 0,60 m
- b) 1,4 m
- c) 7,2 m
- d)  $4,8 \times 10 \text{ m}$
- e)  $2,8 \times 10^2 \text{ m}$

42. (UFLAVRAS) Uma mola encontra-se comprimida por dois blocos de massa  $m_1=1\text{kg}$  e  $m_2=3\text{kg}$ , sobre uma mesa horizontal sem atrito. A energia potencial elástica armazenada na mola é  $600\text{J}$ . Ao soltarmos os dois blocos,  $m_1$  se desloca para a direita e  $m_2$ , para a esquerda. Suas velocidades  $v_1$  e  $v_2$  são:

- a)  $v_1 = 10 \text{ m/s}$ ;  $v_2 = 30 \text{ m/s}$
- b)  $v_1 = 10 \text{ m/s}$ ;  $v_2 = 10 \text{ m/s}$

- c)  $v_1 = 30 \text{ m/s}$ ;  $v_2 = 10 \text{ m/s}$
- d)  $v_1 = 60 \text{ m/s}$ ;  $v_2 = 60 \text{ m/s}$
- e)  $v_1 = 2 \text{ m/s}$ ;  $v_2 = 5 \text{ m/s}$

43. (UFMG) Em um laboratório de Física, Agostinho realiza o experimento representado, esquematicamente, na figura adiante.



Agostinho segura o bloco K sobre uma mesa sem atrito. Esse bloco está ligado por um fio a um outro bloco, L, que está sustentado por esse fio.

Em um certo momento, Agostinho solta o bloco K e os blocos começam a se movimentar. O bloco L atinge o solo antes que o bloco K chegue à extremidade da mesa.

Despreze as forças de atrito.

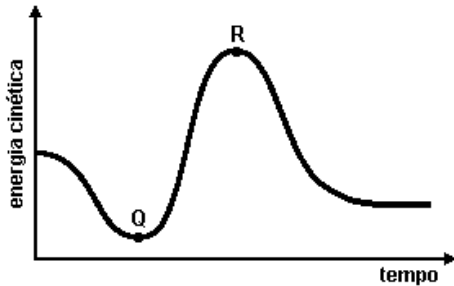
Os blocos K e L são idênticos e cada um tem massa  $m$ . A altura da mesa é  $H$  e o bloco L, inicialmente, está a uma altura  $h$  do solo.

A aceleração da gravidade é  $g$ .

Nessas condições, imediatamente ANTES de o bloco L atingir o solo, a energia cinética do conjunto dos dois blocos é

- a)  $mg(H-h)$ .
- b)  $mgh$ .
- c)  $mgH$ .
- d)  $mg(H+h)$ .

44. (UFMG) Rita está esquiando numa montanha dos Andes. A energia cinética dela em função do tempo, durante parte do trajeto, está representada neste gráfico:

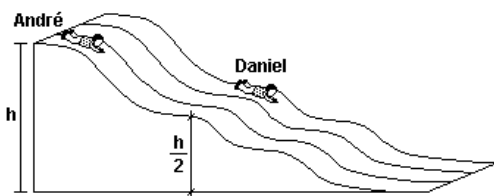


Os pontos Q e R, indicados nesse gráfico, correspondem a dois instantes diferentes do movimento de Rita. Despreze todas as formas de atrito.

Com base nessas informações, é CORRETO afirmar que Rita atinge

- a) velocidade máxima em Q e altura mínima em R.
- b) velocidade máxima em R e altura máxima em Q.
- c) velocidade máxima em Q e altura máxima em R.
- d) velocidade máxima em R e altura mínima em Q.

45. (UFMG) Daniel e André, seu irmão, estão parados em um tobogã, nas posições mostradas nesta figura:

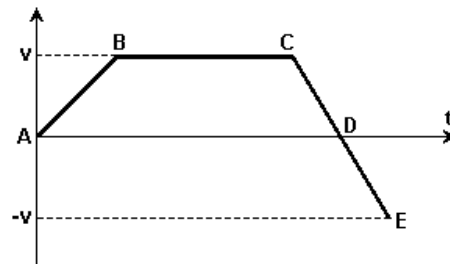


Daniel tem o dobro do peso de André e a altura em que ele está, em relação ao solo, corresponde à metade da altura em que está seu irmão. Em um certo instante, os dois começam a escorregar pelo tobogã. Despreze as forças de atrito.

É CORRETO afirmar que, nessa situação, ao atingirem o nível do solo, André e Daniel terão

- a) energias cinéticas diferentes e módulos de velocidade diferentes.
- b) energias cinéticas iguais e módulos de velocidade iguais.
- c) energias cinéticas diferentes e módulos de velocidade iguais.
- d) energias cinéticas iguais e módulos de velocidade diferentes.

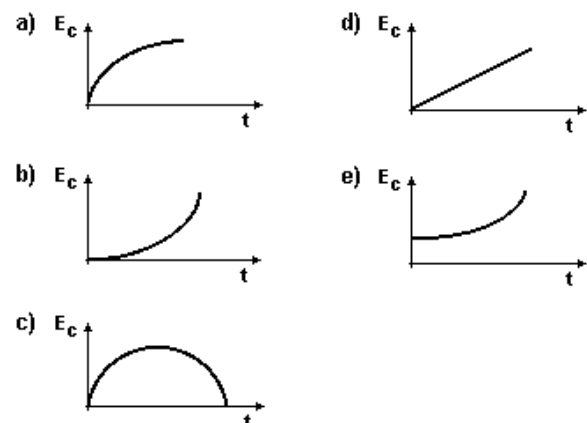
46. (UFMS) Sobre uma partícula, em movimento retilíneo, atua uma única força. O gráfico a seguir mostra a variação da velocidade  $v$  da partícula em função do tempo  $t$ . Em relação ao movimento da partícula, é correto afirmar que



- (01) o trabalho realizado pela força sobre a partícula no intervalo BC é nulo.
- (02) o trabalho realizado pela força sobre a partícula no intervalo ABCD é numericamente igual à área sob a curva ABCD.
- (04) o impulso transmitido pela força à partícula no intervalo BC é nulo.
- (08) o trabalho realizado pela força sobre a partícula no intervalo DE é negativo.
- (16) o trabalho realizado pela força sobre a partícula no intervalo CE é positivo.

Soma ( )

47. (UFPE) Um objeto é abandonado a partir do repouso, em  $t = 0$ , no topo de um plano inclinado. Desprezando o atrito, qual dos gráficos a seguir melhor representa a variação da energia cinética do objeto em função do tempo?



48. (UFPI) Um objeto de massa igual a 1,2 kg (peso aproximado de 12 N) cai, do repouso, de uma altura de 2 metros. Sua energia cinética, após cair 1,5 m, é

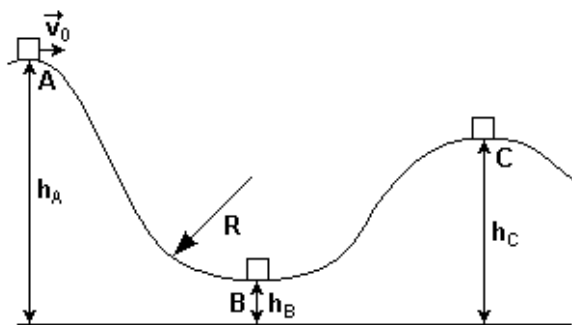
- a) 1,0 J
- b) 3,0 J

- c) 6,0 J
- d) 12 J
- e) 18 J

49. (UFPI) Considere duas molas idênticas, M1 e M2 de constante elástica  $k = 1,00 \times 10^3 \text{ N/m}$ . A mola M1 é comprimida de  $\Delta x = 4,00 \text{ cm}$  e assim mantida, presa por um fio de nylon. Essa mola é mergulhada em um tanque de ácido. A mola M2 em sua forma natural, é igualmente mergulhada em outro tanque idêntico ao primeiro. Cada uma das molas é completamente dissolvida pelo ácido. O fio de nylon resiste ao ácido de modo que M1 é mantida sob compressão enquanto se dissolve. Ambos os sistemas (ácido+mola) apresentam aumento de energia interna mas no caso de M1 o aumento é maior do que no caso de M2. A diferença entre esses aumentos de energia, medida em joules, é:

- a) 0,080.
- b) 0,800.
- c) 8,00.
- d) 80,0.
- e) 800.

50. (UFPR) Um corpo de massa  $m = 1,0 \text{ kg}$  desliza por uma pista, saindo do ponto A com velocidade de módulo igual a  $3,0 \text{ m/s}$ , passando pelo ponto B com a mesma velocidade e parando no ponto C (figura). A resistência do ar ao movimento do corpo é desprezível, mas pode haver atrito entre o corpo e a pista. O trecho da pista que contém B é parte de uma circunferência de raio  $R = 0,30 \text{ m}$ . As alturas de A, B e C em relação a um nível de referência são  $h_A$ ,  $h_B$  e  $h_C$ , respectivamente. Com base nesses dados, é correto afirmar:



- (01) Existe uma força de atrito entre a pista e o corpo entre os pontos A e B, que realiza trabalho igual a  $-mg(h_A - h_B)$ .
- (02) Nenhuma força realiza trabalho sobre o corpo entre A e B, pois não houve variação da energia cinética.
- (04) O trabalho total realizado sobre o corpo entre os pontos B e C é  $9,0 \text{ J}$ .

- (08) Se não houvesse atrito entre a pista e o corpo, este teria no ponto C uma velocidade com módulo maior que vo.
- (16) A aceleração centrípeta do corpo no ponto B é  $30 \text{ m/s}^2$ .

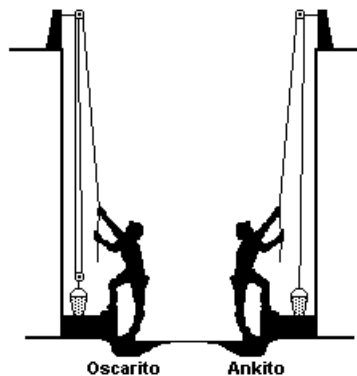
Soma ( )

51. (UFRN) Flávia foi colocar um prego numa parede e percebeu que ele esquentou após ser golpeado com o martelo.

A explicação física para esse fenômeno é:

- a) Houve, no instante do golpe, transferência da energia térmica, armazenada no martelo, para o prego.
- b) Parte da energia térmica que o prego possuía armazenada até o instante anterior ao golpe foi liberada quando o martelo o atingiu.
- c) Parte da energia cinética que o martelo possuía, no instante anterior ao golpe, foi transformada em energia térmica no prego.
- d) Houve, no instante do golpe, transformação da energia potencial gravitacional do martelo em energia térmica no prego.

52. (UFRN) Oscarito e Ankito, operários da construção civil, recebem a tarefa de erguer, cada um deles, um balde cheio de concreto, desde o solo até o topo de dois edifícios de mesma altura, conforme ilustra a figura a seguir. Ambos os baldes têm a mesma massa.



Oscarito usa um sistema com uma polia fixa e outra móvel, e Ankito usa um sistema apenas com uma polia fixa. Considere que o atrito, as massas das polias e as massas das cordas são desprezíveis e que cada balde sobe com velocidade constante.

Nessas condições, para erguer seu balde, o trabalho realizado pela força exercida por Oscarito é

- a) MENOR do que o trabalho que a força exercida por Ankito realiza, e a força mínima que ele exerce é MENOR que a força mínima que Ankito exerce.

b) IGUAL ao trabalho que a força exercida por Ankito realiza, e a força mínima que ele exerce é MAIOR que a força mínima que Ankito exerce.

c) MENOR do que o trabalho que a força exercida por Ankito realiza, e a força mínima que ele exerce é MAIOR que a força mínima que Ankito exerce.

d) IGUAL ao trabalho que a força exercida por Ankito realiza, e a força mínima que ele exerce é MENOR que a força mínima que Ankito exerce.

53. (UFRJ) Desprezando-se os atritos, um corpo terá energia mecânica igual à energia potencial gravitacional, se

a) a velocidade escalar do corpo for positiva.

b) a velocidade escalar do corpo for negativa.

c) o módulo da velocidade do corpo aumentar com relação ao tempo.

d) a velocidade escalar do corpo for nula.

e) a energia cinética for máxima.

54. (UFRJ) Numa fábrica, vários copos de vidro são enchidos com doce. Desde a máquina que os enche, no nível "A", até os operários que os tampam, no nível "B", os copos são deslocados por uma esteira, como mostra a figura a seguir.



Considerando que na posição "A" cada copo está em repouso e a 1,6 m do solo; que ao longo do movimento até "B", de altura 1 m, a ação das forças de atrito é desprezível e que o valor da aceleração da gravidade local é  $10 \text{ m/s}^2$ , pode-se afirmar que o módulo da velocidade escalar final do copo no nível "B", em m/s, é igual a

a)  $2\sqrt{3}$ .

b)  $2\sqrt{4}$ .

c)  $2\sqrt{5}$ .

d)  $3\sqrt{3}$ .

e)  $3\sqrt{4}$ .

55. (UFRS) Um menino desce a rampa de acesso a um terraço dirigindo um carrinho de lomba (carrinho de rolemã). A massa do sistema menino-carrinho é igual a 80

kg. Utilizando o freio, o menino mantém, enquanto desce, a energia cinética do sistema constante e igual a 160 J. O desnível entre o início e o fim da rampa é de 8 m. Qual é o trabalho que as forças de atrito exercidas sobre o sistema realizam durante a descida da rampa?

(Considere a aceleração da gravidade igual a  $10 \text{ m/s}^2$ ).

a) -6.560 J.

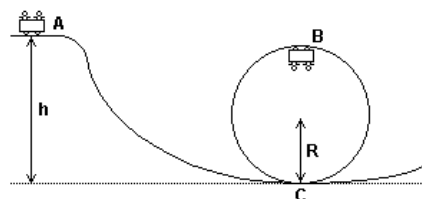
b) -6.400 J.

c) -5.840 J.

d) -800 J.

e) -640 J.

56. (UFSC) Nos trilhos de uma montanha-russa, um carrinho com seus ocupantes é solto, a partir do repouso, de uma posição A situada a uma altura  $h$ , ganhando velocidade e percorrendo um círculo vertical de raio  $R = 6,0 \text{ m}$ , conforme mostra a figura. A massa do carrinho com seus ocupantes é igual a 300 kg e despreza-se a ação de forças dissipativas sobre o conjunto.



Assinale a(s) proposição(ões) CORRETA(S).

(01) A energia mecânica mínima para que o carrinho complete a trajetória, sem cair, é igual a 4 500 J.

(02) A velocidade mínima na posição B, ponto mais alto do círculo vertical da montanha-russa, para que o carrinho não caia é  $\sqrt{60} \text{ m/s}$ .

(04) A posição A, de onde o carrinho é solto para iniciar seu trajeto, deve situar-se à altura mínima  $h = 15 \text{ m}$  para que o carrinho consiga completar a trajetória passando pela posição B, sem cair.

(08) Na ausência de forças dissipativas a energia mecânica do carrinho se conserva, isto é, a soma da energia potencial gravitacional e da energia cinética tem igual valor nas posições A, B e C, respectivamente.

(16) Podemos considerar a conservação da energia mecânica porque, na ausência de forças dissipativas, a única força atuante sobre o sistema é a força peso, que é uma força conservativa.

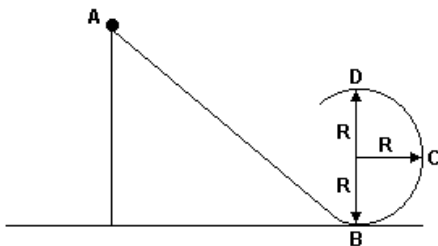
(32) A posição A, de onde o carrinho é solto para iniciar seu trajeto, deve situar-se à altura mínima  $h = 12 \text{ m}$  para que o

carrinho consiga completar a trajetória passando pela posição B, sem cair.

(64) A energia mecânica do carrinho no ponto C é menor do que no ponto A.

Soma ( )

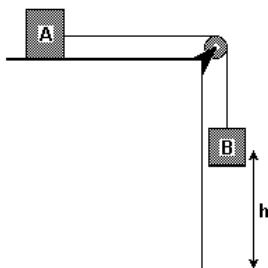
57. (UFSM)



Uma partícula de massa  $m$  é abandonada do repouso em A e desliza, sem atrito, ao longo de um trilho, conforme a figura. O raio da parte circular,  $R$ , é equivalente a  $1/3$  da altura do ponto A. As expressões que determinam a energia cinética nos pontos B, C e D são, respectivamente,

- a)  $3 mgR$ ;  $2 mgR$ ;  $mgR$
- b)  $2 mgR$ ;  $mgR$ ;  $0$
- c)  $3 mgR$ ;  $mgR$ ;  $2 mgR$
- d)  $mgR$ ;  $2 mgR$ ;  $3 mgR$
- e)  $0$ ;  $2 mgR$ ;  $3 mgR$

58. (UFV) Os blocos A e B, representados na figura a seguir, estão inicialmente em repouso, têm massa  $M$  e  $m$ , respectivamente, e estão ligados por um fio inextensível de massa desprezível.

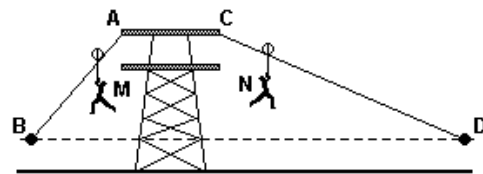


Sabendo-se que não existe atrito entre o bloco A e a mesa, que a massa da polia e a resistência do ar são desprezíveis e que a aceleração da gravidade no local é  $g$ , é CORRETO afirmar que, após o bloco B ter caído de uma altura  $h$ , a energia cinética do bloco A é expressa por:

- a)  $(1/2 Mgh)$
- b)  $(1gMmh)/2(M+m)$

- c)  $(2gMmh)/(M+m)$
- d)  $(gMmh)/(M+m)$
- e)  $Mgh$

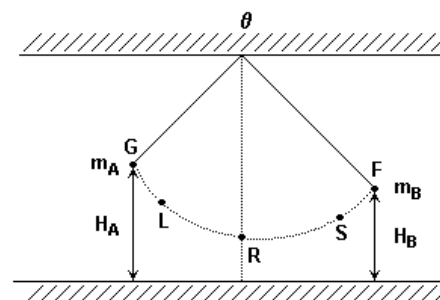
59. (UNESP) Em um centro de treinamento, dois pára-quedistas, M e N, partindo do repouso, descem de uma plataforma horizontal agarrados a roldanas que rolam sobre dois cabos de aço. M se segura na roldana que se desloca do ponto A ao ponto B e N, na que se desloca do ponto C ao D. A distância CD é o dobro da distância AB e os pontos B e D estão à mesma altura em relação ao solo. Ao chegarem em B e D, respectivamente, com os pés próximos ao solo horizontal, eles se soltam das roldanas e procuram correr e se equilibrar para não cair, tal como se estivessem chegando ao solo de pára-quedas.



Desprezando perdas por atrito com o ar e nas roldanas, a razão entre as velocidades finais de M e N, no momento em que se soltam das roldanas nos pontos B e D, é

- a)  $(2\sqrt{2})$
- b)  $1$
- c)  $\sqrt{2}$
- d)  $2$
- e)  $2\sqrt{2}$

60. (UFLAVRAS) Uma criança em um jardim de infância monta um brinquedo formado por duas pequenas bolinhas de massa de modelar, presas em linhas de mesmo comprimento, e com suas pontas presas em  $S$ , como mostra a figura.



A criança então solta as bolinhas de forma tal que elas colidem, de forma perfeitamente inelástica, em R (ponto mais baixo da trajetória). Sabendo-se que  $m_A = m_B/2$  e  $H_A = 2H_B$ , qual dos pontos melhor representa o local onde as bolinhas irão parar pela primeira vez após o choque:

- a) F
- b) S
- c) R
- d) G
- e) L

- 4. 0,3 m
- 5. 24
- 6. 20
- 7. 4 m/s.
- 8.  $V(\text{depois da colisão}) = 2,0 \text{ m/s}$
- 9.  $v = 5,0 \text{ m/s}$ .
- 10. - 75 J
- 11. 4,0 m/s.
- 12. 40 cm.
- 13. a)  $W(A) / W(B) = 1$ .
- b) 8.000J, tanto para Abelardo, quanto para Heloísa.
- 14. a) 100 J
- b) 6m/s
- c) 1m/s
- 15. a)  $3,6 \cdot 10^5 \text{ J}$
- b) entre 0 a 7 s não há realização de trabalho e entre 7 s e 12 s é de  $3,6 \cdot 10^5 \text{ J}$
- 16. a)  $a/g = 28/10 = 2,8$
- b)  $h = 39,2 \text{ m}$
- c) 28kW
- 17. a) 90J
- b) 60m/s
- 18. a)  $V_0 = 4,0 \text{ m/s}$
- b)  $h = 0,60 \text{ m}$
- 19. 2 m/s.
- 20. [C]
- 21. [A]
- 22. [A]
- 23. [C]
- 24. [C]
- 25. [C]
- 26. [E]
- 27. [B]
- 28. [A]
- 29. [C]
- 30. [B]
- 31. [C]
- 32. [D]
- 33. [A]
- 34. [E]
- 35. [B]
- 36. [E]
- 37. V F F V V
- 38. F V V V F
- 39. [C]
- 40. [D]
- 41. [C]
- 42. [C]
- 43. [B]
- 44. [B]
- 45. [D]
- 46.  $01 + 04 = 05$

---

**GABARITO**

- 1. 3.2000 N/m
- 2.  $7,56 \times 10^3 \text{ J}$
- 3. a) 4 m/s
- b) 8 m





PROF IVÃ PEDRO



INSCREVA-SE: CANAL FISICA DIVERTIDA

---

47. [B]

48. [E]

49. [B]

50.  $01 + 08 + 16 = 25$

51. [C]

52. [D]

53. [D]

54. [A]

55. [B]

56.  $02 + 04 + 08 + 16 = 30$

57. [A]

58. [D]

59. [B]

60. [E]

