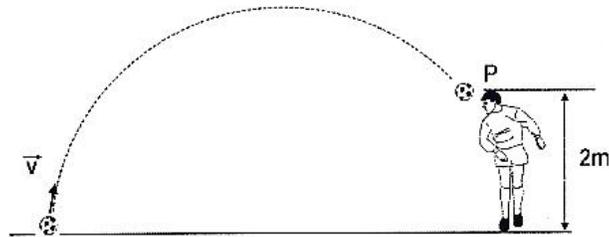


## Física

### Dinâmica - Energia Mecânica - Cinética e Potencial [Médio]

#### 01 - (UERJ)

Numa partida de futebol, o goleiro bate o tiro de meta e a bola, de massa 0,5 kg, sai do solo com velocidade de módulo igual 10 m/s, conforme mostra a figura.

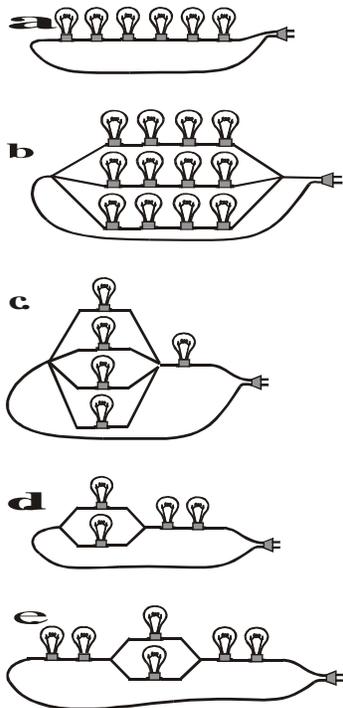


No ponto P, a 2 metros do solo, um jogador da defesa adversária cabeceia a bola. Considerando  $g$  10 m/s<sup>2</sup>, a energia cinética da bola no ponto P vale, em joules:

- a) 0
- b) 5
- c) 10
- d) 15

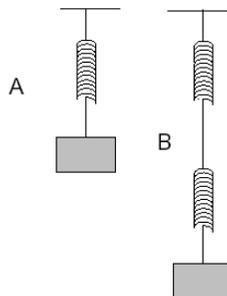
#### 02 - (UFV MG)

Em alguns circuitos de iluminação de árvores de Natal, possuindo lâmpadas de mesmas resistências, observa-se que, quando uma lâmpada "queima", um segmento apaga, enquanto outros segmentos continuam normalmente acesos. Além disso, mesmo com alguma lâmpada "queimada", as lâmpadas acesas devem estar submetidas a uma mesma diferença de potencial, a fim de apresentarem a mesma luminosidade. Pode-se então afirmar que, dos diagramas abaixo ilustrados, o que melhor representa este tipo de circuito de iluminação é:



### 03 - (PUC MG)

Duas molas ideais idênticas, de massas desprezíveis, estão disponíveis. O comprimento original, isto é, sem deformação, de cada uma, é 20 cm. Na situação A, uma delas está sustentando, em equilíbrio, um bloco de peso igual a 8,0 newtons e o comprimento medido da mola é de 28 cm. Na situação B, as duas molas sustentam, juntas, o mesmo bloco, ainda em equilíbrio, como mostrado na figura.



A energia potencial elástica total das duas molas, juntas, em B, quando comparada com a energia potencial da única mola em A, ficou:

- a) reduzida à metade

- b) dobrada
- c) quadruplicada
- d) reduzida a um quarto
- e) inalterada

**04 - (UNIFOR CE)**

Um corpo de massa 5,0kg cai verticalmente no ar, a partir do repouso. Após percorrer 4,0m sua velocidade é de 6,0m/s. Nessa queda, as moléculas do corpo e do ar recebem energia que provoca elevação de temperatura dos corpos. De acordo com os dados, a energia mecânica perdida pelo corpo vale, em joules,

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

- a) 110
- b) 90
- c) 75
- d) 60
- e) 45

**05 - (UFLA MG)**

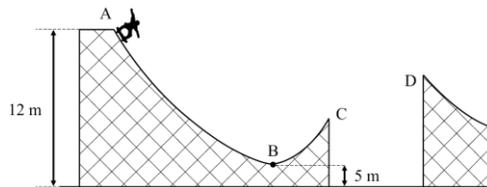
Um bloco de massa  $M$  desliza com velocidade constante sobre um plano inclinado de  $30^\circ$ . Podemos afirmar que:

- a) a força de atrito cinético é igual em módulo e atua em sentido contrário à componente do peso perpendicular ao plano inclinado.
- b) a força de atrito cinético é igual em módulo e atua no mesmo sentido que a componente do peso paralela ao plano inclinado.
- c) a força de atrito cinético é nula.
- d) a força de atrito cinético é igual em módulo e atua em sentido contrário à componente do peso paralela ao plano inclinado.

- e) a força de atrito cinético é igual em módulo e atua no mesmo sentido que a componente do peso perpendicular ao plano inclinado.

**06 - (FAMECA SP)**

A figura mostra um skatista que, junto com seu skate, têm massa de 70 kg, no início da descida de uma rampa. Ele parte do repouso em A e abandona a pista em C para, numa manobra radical, tocar o outro lado da rampa, em D. Entre os pontos A e C, ele passa pelo ponto B, pertencente a um trecho em que a pista tem a forma de uma circunferência de 3,5 m de raio.



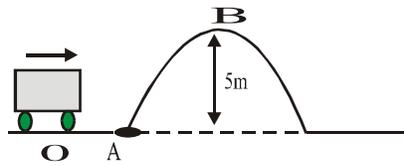
Desprezando-se os atritos e adotando-se  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , a intensidade da força que o skatista recebe da pista quando passa em B tem intensidade, em newtons, igual a

- a) 1 900.
- b) 2 800.
- c) 3 500.
- d) 4 400.
- e) 5 600.

**07 - (UFF RJ)**

Um móvel, partindo do repouso, deve atingir o ponto B da figura com velocidade nula.

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

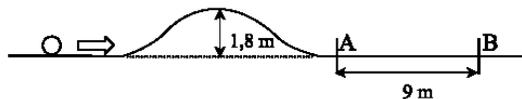


Se os atritos são desprezíveis, o tempo durante o qual o móvel deverá manter-se com aceleração constante de  $2,0 \text{ m/s}^2$ , no trecho horizontal OA, será:

- a) 25 s
- b) 10 s
- c) 5,0 s
- d) 2,5 s
- e) 50 s

**08 - (FMTM MG)**

Uma bola é lançada horizontalmente a uma velocidade  $v$  em direção a um obstáculo suave de altura 1,8 m, como mostra a figura. Sendo o movimento conservativo e não havendo atrito, se a bola ultrapassar o obstáculo, percorrerá a distância entre A e B num intervalo de tempo de,



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

- a) no máximo, 1 s .
- b) no mínimo, 1,5 s .
- c) no máximo, 1,5 s .
- d) no mínimo, 2 s .
- e) no máximo, 2 s .

**09 - (UFF RJ)**

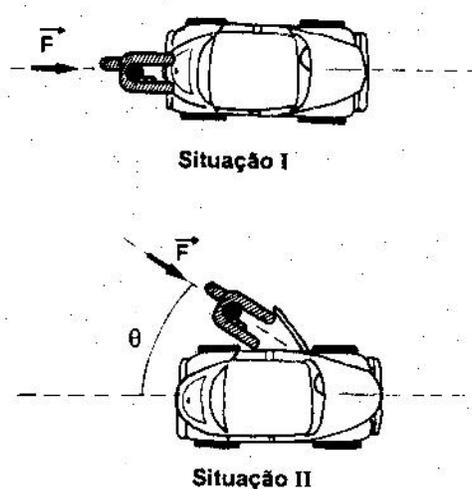
A potência  $P$  segundo a qual um catavento transforma a energia cinética do vento em outra forma utilizável de energia depende, segundo os especialistas, do raio  $r$  de suas pás, da densidade  $\rho$  do ar e á velocidade  $v$  do vento.

Sendo  $k$  uma constante adimensional, a expressão que mostra corretamente a dependência de  $P$  com  $r$ ,  $\rho$  e  $v$  é:

- a)  $P = k r \rho^2 v^3$
- b)  $P = k r \rho^3 v^2$
- c)  $P = k r^2 \rho v^3$
- d)  $P = k r^2 \rho^3 v$
- e)  $P = k r^3 \rho v^2$

### 10 - (UFF RJ)

Um motorista empurra um carro sem combustível até um posto mais próximo. Na primeira metade do trajeto, o motorista empurra o carro por trás (situação I) e na segunda metade do trajeto ele o empurra pelo lado (situação II).

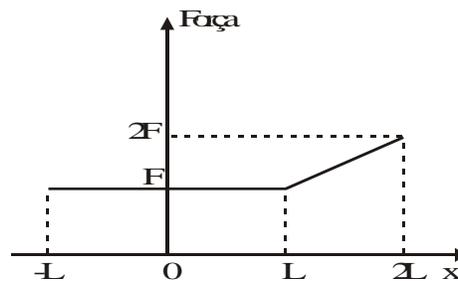


Nas figuras, está também representada a força  $\vec{F}$  que o motorista faz sobre o carro, em cada caso. Sabendo que a intensidade desta força é constante e a mesma nas duas situações, é CORRETO afirmar que:

- a) o trabalho realizado pelo motorista é maior na situação II.
- b) o trabalho realizado pelo motorista é o mesmo nas duas situações.
- c) a energia transferida para o carro pelo motorista é maior na situação I.
- d) a energia transferida para o carro pelo motorista é menor na situação I.
- e) o trabalho realizado pelo motorista na situação I é menor do que a energia por ele transferida para o carro na situação II.

**11 - (UFF RJ)**

O gráfico mostra o comportamento da intensidade da única força que age sobre uma partícula, em função de sua posição ( $X$ ) ao longo de uma trajetória retilínea horizontal. A partícula se desloca desde  $X = -L$ , sempre no sentido positivo de sua trajetória.

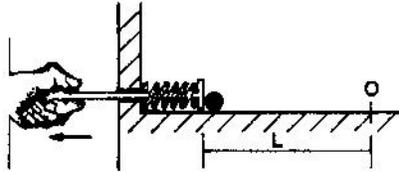


Nestas condições, é CORRETO afirmar que:

- a) a variação da energia cinética da partícula é MENOR entre as posições  $X = -L$  e  $X = L$  do que entre as posições  $X = 0$  e  $X = 2L$ .
- b) a variação da energia cinética da partícula é NULA entre as posições  $X = -L$  e  $X = L$ .
- c) a variação da energia cinética da partícula é MAIOR entre as posições  $X = 0$  e  $X = L$  do que entre as posições  $X = L$  e  $X = 2L$ .
- d) a energia cinética da partícula diminui entre as posições  $X = -L$  e  $X = 0$ .
- e) a energia cinética da partícula diminui entre as posições  $X = L$  e  $X = 2L$ .

**12 - (UFF RJ)**

Uma mola ligada a um anteparo é comprimida de uma distância  $L$  em relação à sua posição relaxada  $O$  para arremessar um projétil sobre um piso liso horizontal, como mostra a figura.



A mola é liberada e, nessas condições, o projétil de massa  $m_o$ , muito maior que a massa do sistema mola-anteparo, tem velocidade  $v$  após percorrer a distância  $L$ .

Se a mola for comprimida da mesma distância  $L$  e o projétil trocado por outro de massa  $4 m_o$ , a velocidade desse novo projétil após percorrer a distância  $L$  será:

- a)  $v/4$
- b)  $v/2$
- c)  $v$
- d)  $2v$
- e)  $4v$

### 13 - (PUC SP)

O coqueiro da figura tem 5 m de altura em relação ao chão e a cabeça do macaco está a 0,5 m do solo. Cada coco, que se desprende do coqueiro, tem massa 200 g e atinge a cabeça do macaco com 7 J de energia cinética. A quantidade de energia mecânica dissipada na queda é:



- a) 9 J
- b) 7 J
- c) 2 J
- d) 9000 J
- e) 2000 J

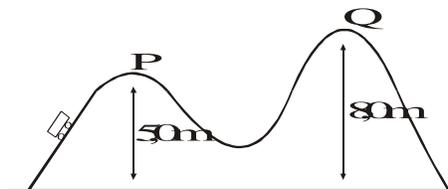
#### 14 - (UNESP)

Conta-se que Newton teria descoberto a lei da gravitação ao lhe cair uma maçã na cabeça. Suponha que Newton tivesse 1,70 m de altura e se encontrasse em pé e que a maçã, de massa 0,20 kg, tivesse se soltado, a partir do repouso, de uma altura de 3,00 m do solo. Admitindo  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e desprezando-se a resistência do ar, pode-se afirmar que a energia cinética do maçã, ao atingir a cabeça de Newton, seria, em joules, de:

- a) 0,60
- b) 2,00
- c) 2,60
- d) 6,00
- e) 9,40

#### 15 - (UNIRIO RJ)

A figura abaixo representa um carrinho de massa  $m$  se deslocando sobre o trilho de uma montanha russa num local onde a aceleração da gravidade é  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .



Considerando que a energia mecânica do carrinho se conserva durante o movimento e, em **P**, o módulo da sua velocidade é 8,0 m/s, teremos no ponto **Q** uma velocidade de módulo igual a:

- a) 5,0 m/s
- b) 4,8 m/s
- c) 4,0 m/s
- d) 2,0 m/s
- e) Zero

**16 - (UNIFOR CE)**

Duas pequenas esferas, com 20 J de energia cinética cada uma, realizam um choque central e perfeitamente elástico. Se, após o choque, uma das esferas possui energia cinética de 10 J, então é correto afirmar que nessa interação,

- a) a energia cinética da segunda esfera, após o choque, é de 30 J.
- b) os módulos das quantidades de movimento, após o choque, das duas esferas são iguais.
- c) o coeficiente de restituição vale 0,5.
- d) a quantidade de movimento do sistema não se conservou.
- e) a energia cinética do sistema não se conservou.

**17 - (UNIFOR CE)**

Um molho de chaves (80 g) cai da janela do terceiro andar, com velocidade inicial desprezível. Sendo também desprezível a resistência do ar, a energia cinética do molho de chaves, ao passar pela janela do primeiro andar (6,0 m abaixo), deve ter um valor mais próximo de

- a) 1,0 J
- b) 2,0 J
- c) 4,0 J
- d) 5,0 J
- e) 7,0 J

**18 - (UNIFICADO RJ)**

A montanha russa Steel Phatom do parque de diversões de Kennywood, nos EUA, é a mais alta do mundo, com 68,6m de altura acima do ponto mais baixo. Caindo dessa altura, o trenzinho desta montanha chega a alcançar a velocidade de 128km/h no ponto mais baixo. A percentagem de perda da energia mecânica do trenzinho nesta queda é mais próxima de:

- a) 10%
- b) 15%
- c) 20%
- d) 25%
- e) 30%

**19 - (UNIFOR CE)**

Um molho de chaves (80 g) cai da janela do terceiro andar, com velocidade inicial desprezível. Sendo também desprezível a resistência do ar, a energia cinética do molho de chaves, ao passar pela janela do primeiro andar (6,0 m abaixo), deve ter um valor mais próximo de

- a) 1,0 J
- b) 2,0 J
- c) 4,0 J
- d) 5,0 J
- e) 7,0 J

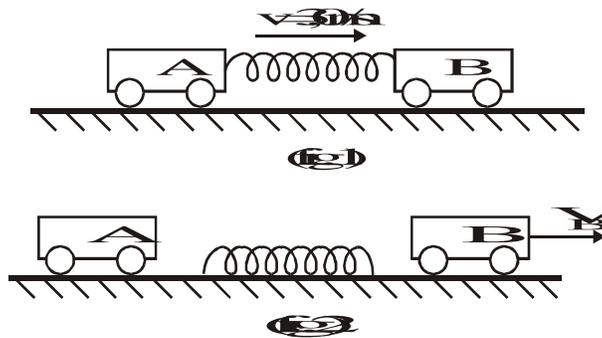
**20 - (UNIFICADO RJ)**

Um físico descansa à sombra de uma macieira. Em certo instante, uma maçã desprende-se da árvore e cai sobre sua cabeça. O físico, que viu a maçã antes de cair, avaliou que esta atingiu sua cabeça com velocidade de 6,0 m/s e uma energia cinética de 2,0 Joules. Portanto, na avaliação do físico, a altura de queda (em metros) e a massa da maçã (em quilogramas) valiam, respectivamente, cerca de:

- a) 0,6 e 1,8
- b) 0,9 e 1,2
- c) 1,2 e 0,66
- d) 1,5 e 0,25
- e) 1,8 e 0,11

**21 - (UNIFICADO RJ)**

Dois carrinhos A e B, de massas  $m_A = 4,0\text{kg}$  e  $m_B = 2,0\text{kg}$ , movem-se sobre um plano horizontal sem atrito, com velocidade de  $3,0\text{m/s}$ . Os carrinhos são mantidos presos um ao outro através de um fio que passa por dentro de uma mola comprimida (fig. 1). Em determinado momento, o fio se romper e a mola se distende, fazendo com que o carrinho A pare (fig. 2), enquanto que o carrinho B passa a se mover com velocidade  $V_B$ . Considere que toda a energia potencial elástica da mola tenha sido transferida para os carrinhos.

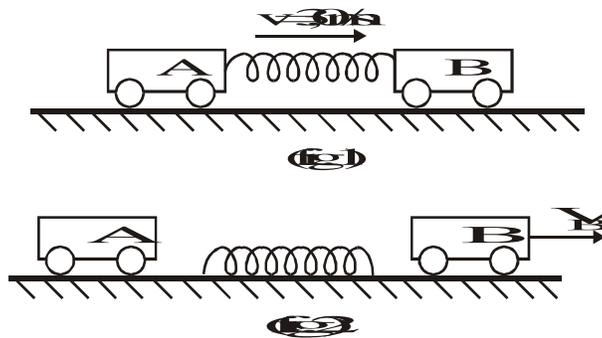


A velocidade que o carrinho B adquire, após o fio se romper, vale, em m/s

- a) 6,0
- b) 9,0
- c) 12
- d) 15
- e) 18

**22 - (UNIFICADO RJ)**

Dois carrinhos A e B, de massas  $m_A = 4,0\text{kg}$  e  $m_B = 2,0\text{kg}$ , movem-se sobre um plano horizontal sem atrito, com velocidade de  $3,0\text{m/s}$ . Os carrinhos são mantidos presos um ao outro através de um fio que passa por dentro de uma mola comprimida (fig. 1). Em determinado momento, o fio se rompe e a mola se distende, fazendo com que o carrinho A pare (fig. 2), enquanto que o carrinho B passa a se mover com velocidade  $V_B$ . Considere que toda a energia potencial elástica da mola tenha sido transferida para os carrinhos.

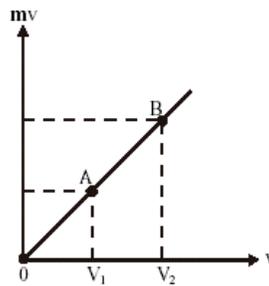


A energia potencial elástica, em joules, que a mola possuía, antes de o fio se romper, valia:

- a) 15
- b) 18
- c) 27
- d) 36
- e) 54

**23 - (UEM PR)**

O gráfico abaixo foi obtido através de medidas da quantidade de movimento de uma massa  $m$  e sua respectiva velocidade.



Com base nesses dados, pode-se afirmar que

01. o coeficiente angular da reta é numericamente igual à massa  $m$ .
02. o coeficiente linear da reta é numericamente igual à aceleração da massa  $m$ .
04. a área da figura  $0AV_1$  é numericamente igual à energia cinética da massa  $m$ , no ponto em que a velocidade é  $V_1$ .
08. a área da figura  $V_1ABV_2$  é numericamente igual ao trabalho total realizado para a massa  $m$  variar sua velocidade de  $V_1$  até  $V_2$ .
16. a área da figura  $0BV_2$  é numericamente igual ao impulso da massa  $m$ .

#### 24 - (PUC RS)

A dificuldade para fazer parar um automóvel é tanto maior quanto maior for sua energia cinética. Se a velocidade do carro passar de 100 para 120 km/h, aumentando portanto 20%, sua energia cinética aumenta

- a) 14%
- b) 20%
- c) 24%
- d) 40%
- e) 44%

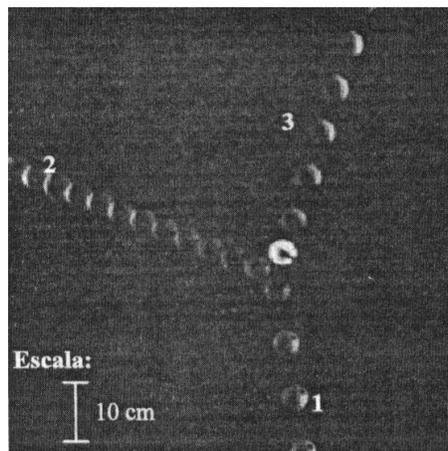
#### 25 - (UNIFOR CE)

Uma espingarda de mola dispara horizontalmente uma bala, de massa 20g, com velocidade de 10m/s. Ao ser armada para o disparo, a mola foi comprimida de 10cm. A constante elástica da mola, no Sistema Internacional de Unidades, vale

- a) 20
- b) 50
- c) 100
- d) 200
- e) 500

### 26 - (UnB DF)

A figura acima mostra uma foto estroboscópica da colisão elástica de dois discos metálicos que deslizam em uma mesa horizontal sem atrito. A câmara fotográfica está em repouso em relação a um referencial inercial e o intervalo entre cada imagem é de 0,2s. Antes da colisão, um dos discos estava em repouso em relação à máquina fotográfica. Analisando a foto e utilizando a escala milimetrada impressa no rodapé da Folha de Rascunho para fazer as medições que se fizerem necessárias, julgue os itens que se seguem.

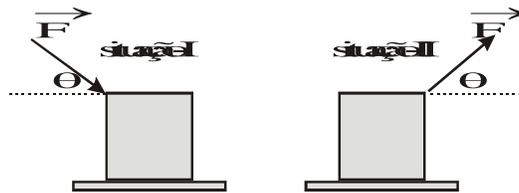


- 01. A foto mostra que, após a colisão, os discos deslocam-se em movimento retilíneo e têm as velocidades de seus centros de massa constantes.
- 02. O disco que passa pelo ponto 2 é o que possui maior módulo de velocidade.
- 03. A velocidade do centro de massa do sistema formado pelos dois discos é maior que 60 cm/s.

04. Os dois discos têm massas aproximadamente iguais.

**27 - (UERJ)**

Uma pessoa pode mover uma caixa de massa  $m$  empurrando-a ou puxando-a sobre uma superfície áspera por intermédio de uma força de módulo  $F$ , como é mostrado nas figuras:



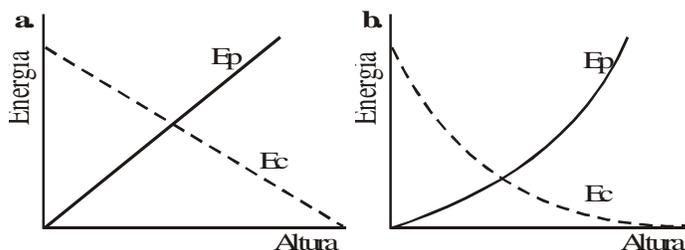
Da análise das duas situações ilustradas nas figuras, a afirmativa fisicamente correta é:

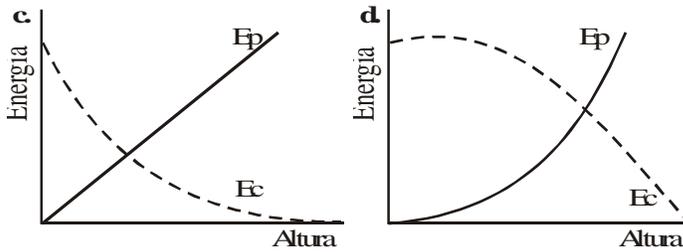
- a) a pessoa despende a mesma energia empurrando ou puxando a caixa.
- b) a pessoa despende mais energia para empurrar a caixa do que para puxá-la.
- c) a pessoa despende menos energia para empurrar a caixa do que para puxá-la.
- d) puxando ou empurrando a caixa, a quantidade de movimento da caixa diminui.
- e) puxando ou empurrando, a quantidade de movimento da caixa permanece constante.

**28 - (UFC CE)**

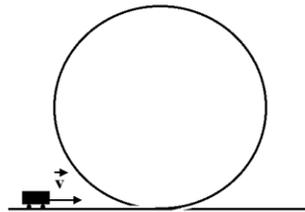
Quando uma bola cai de uma certa altura, sua energia potencial  $E_p$  vai se transformando em energia cinética  $E_c$ . Considere  $E_p = 0$  o nível do solo, onde a altura é nula. Despreze a resistência do ar.

O gráfico que melhor representa as energias potencial  $E_p$  (linha contínua) e cinética  $E_c$  (linha tracejada) em função da altura da bola é:




**29 - (EFEI)**

Um carrinho de montanha-russa de massa  $m = 160 \text{ kg}$  descreve um "loop" circular de raio  $r = 8,0 \text{ m}$ , como mostra a figura ao lado. Supondo que sua velocidade no ponto mais alto da trajetória seja de  $10,0 \text{ m/s}$ , a reação normal dos trilhos nesse ponto vale:



- a) zero.
- b) 400 N.
- c) 800 N.
- d) 1600 N.
- e) 3600 N.

**30 - (FURG RS)**

Um corpo de massa  $m = 10 \text{ kg}$ , inicialmente em repouso, é deslocado por uma distância de  $10 \text{ m}$  com uma força constante na direção horizontal, adquirindo, ao final destes  $10 \text{ m}$ , uma energia cinética de  $500 \text{ J}$ . A aceleração e o tempo gasto pelo corpo para percorrer os  $10 \text{ m}$  são, respectivamente,

- a)  $5 \text{ m/s}^2$  e  $1 \text{ s}$
- b)  $5 \text{ m/s}^2$  e  $2 \text{ s}$
- c)  $50 \text{ m/s}^2$  e  $1 \text{ s}$

- d)  $50 \text{ m/s}^2$  e  $2 \text{ s}$
- e)  $50 \text{ m/s}^2$  e  $10 \text{ s}$

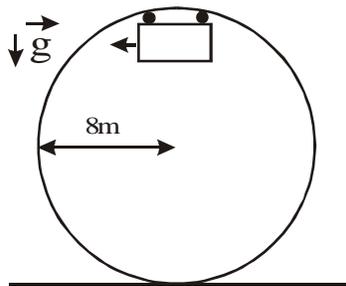
**31 - (FURG RS)**

Um tubarão branco nada, normalmente, a uma velocidade de cerca de  $3 \text{ km/h}$ , mas pode atingir rapidamente uma velocidade em torno de  $26 \text{ km/h}$  ao atacar uma presa. Ao alterar a sua velocidade de  $3 \text{ km/h}$  para  $26 \text{ km/h}$ , a energia cinética do tubarão aumenta em aproximadamente:

- a) 3 vezes.
- b) 9 vezes.
- c) 26 vezes.
- d) 50 vezes.
- e) 75 vezes.

**32 - (FUVEST SP)**

A figura mostra, num plano vertical, parte dos trilhos do percurso circular de uma “montanha russa” de um parque de diversões. A velocidade mínima que o carrinho deve ter, ao passar pelo ponto mais alto da trajetória, para não desgrudar dos trilhos vale, em metros por segundo.



- a)  $\sqrt{20}$
- b)  $\sqrt{40}$
- c)  $\sqrt{80}$

d)  $\sqrt{160}$

e)  $\sqrt{320}$

**33 - (UFG GO)**

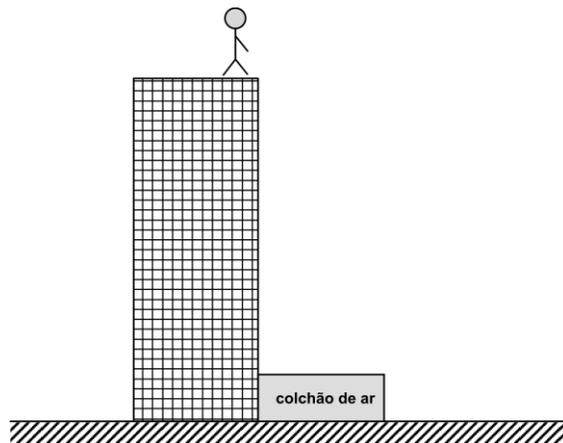
O elevador de um edifício não está funcionando, e uma pessoa de massa igual a 60 kg sobe até o décimo quinto andar, em 5 minutos. Na escada, a pessoa se eleva, constantemente, a  $\frac{1}{6}$  m/s.

Considerando-se que uma pessoa, subindo escada, consome cerca de 10 kcal/min, responda:

- Quanto gramas de massa ela perdeu nessa subida, sabendo que 1g de gordura libera, aproximadamente, 10 kcal?
- Quanto de energia, em Joule, a pessoa gastou nessa subida? (1cal = 4.2 J).
- Que porcentagem da energia gasta pela pessoa foi transformada em trabalho mecânico, para elevá-la até o andar desejado? (adotar  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).

**34 - (FGV)**

Suponha, num problema hipotético, que um boneco no formato de um homem é solto, a partir do repouso, do topo de um edifício de 202,0m de altura, sobre um colchão de ar de 2,0m de espessura apoiado no solo, como ilustrado na figura abaixo. Considere  $g$  a aceleração da gravidade terrestre e despreze o efeito da resistência do ar.

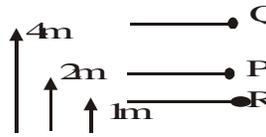


Se a espessura do colchão vale 0,5m quando o boneco atingir o repouso, o valor da desaceleração que o boneco sofre vale:

- a) 133,3 g
- b) 1,2 g
- c) 5,0 g
- d) 2,0 g
- e) 266,6 g

### 35 - (PUC RJ)

A energia potencial gravitacional de um corpo de peso igual a 1N, na superfície da Terra, vale no ponto P representado na figura,  $E_p(P) = -0,5J$ .



Logo:

- a)  $E_p(Q) = 1,5J$
- b)  $E_p(Q) = 4J$
- c)  $E_p(R) = 1,5J$
- d)  $E_p(R) = -1J$
- e)  $E_p(R) > E_p(Q)$

### 36 - (PUC MG)

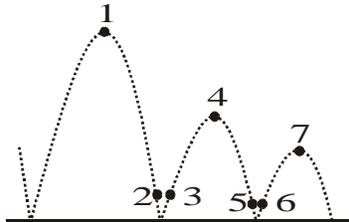
Um corpo está em repouso, quando subitamente uma força constante de 10 newtons começa a atuar sobre ele e, após uma distância de 5,0 metros, a força repentinamente desaparece. Se a força atuasse apenas até a uma distância de 2,5 metros, esse segundo valor para a energia cinética seria:

- a) igual ao primeiro
- b) um quarto do primeiro

- c) a metade do primeiro
- d) o dobro do primeiro
- e) quatro vezes o primeiro

### 37 - (PUC MG)

A figura abaixo representa a trajetória de uma bola de tênis quicando em um chão de cimento. Os pontos 1, 4 e 7 são os pontos mais altos de cada trecho da trajetória. O ponto 2 está na mesma altura que o ponto 3, e o ponto 5 está na mesma altura que o ponto 6. Considere a bola como uma partícula, e considere desprezível o atrito com o ar.

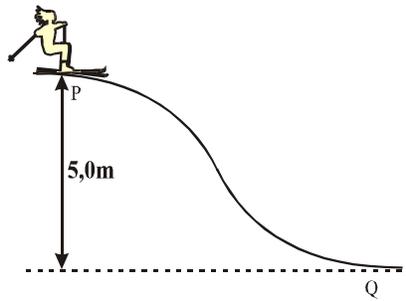


Sobre essa situação, é **INCORRETO** afirmar que:

- a) a energia mecânica em 1 é maior que a energia mecânica em 4.
- b) a energia potencial gravitacional em 1 é maior que a energia potencial gravitacional em 4.
- c) a energia cinética em 3 é igual à energia cinética em 2.
- d) a energia mecânica em 4 é igual à energia mecânica em 3.
- e) a energia mecânica em 7 é menor que a energia mecânica em 5.

### 38 - (UFMG)

Um esquiador de massa  $m = 70 \text{ kg}$  parte do repouso no ponto **P** e desce pela rampa mostrada na figura. Suponha



A energia cinética e a velocidade do esquiador quando ele passa pelo ponto **Q**, que está 5,0 m abaixo do ponto **P**, são, respectivamente:

- a) 50 J e 15 m/s.
- b) 350 J e 5,0 m/s
- c) 700 J e 10 m/s.
- d)  $3,5 \times 10^3$  J e 10 m/s.
- e)  $3,5 \times 10^3$  J e 20 m/s.

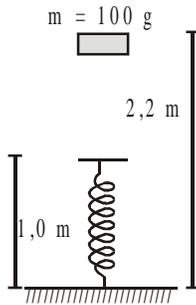
### 39 - (UFOP MG)

Sobre o movimento de um projétil, assinale a alternativa **incorreta**:

- a) a velocidade e a força têm em cada instante a mesma direção e o mesmo sentido.
- b) a energia mecânica tem o mesmo valor em cada instante durante o voo.
- c) a energia potencial é diretamente proporcional à altura em cada instante.
- d) o alcance é o mesmo para os ângulos de lançamento  $30^\circ$  e  $60^\circ$ .
- e) a trajetória não depende da massa do projétil.

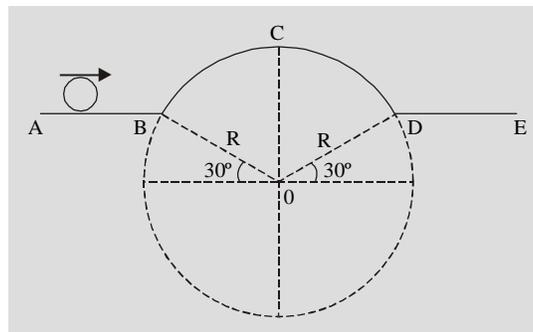
### 40 - (UFSC)

Um corpo de massa  $m = 100\text{g}$ , inicialmente em repouso, é solto de uma altura de 2,2 m. Abaixo desse corpo há uma plataforma, de massa desprezível, montada sobre uma mola também de massa desprezível, constante de mola  $k = 10\text{ N/m}$  e comprimento relaxado de 1,0 m (veja figura abaixo, a qual não está em escala). Determine a compressão máxima da mola em cm (use  $g = 10\text{ m/s}^2$ ), supondo que o movimento tenha ocorrido apenas na direção vertical



**41 - (UEL PR)**

Uma pista perfeitamente lisa é constituída de um trecho retilíneo AB e uma lombada BCD, que é um arco de circunferência de raio  $R = 50$  m e centro O, como mostra a figura.



No trecho AB uma partícula de massa 20g move-se com velocidade escalar constante de 30m/s.

A velocidade escalar da partícula, ao passar pelo ponto C da trajetória, em m/s, vale

- a) 25
- b) 20
- c) 15
- d) 10
- e) 5,0

**42 - (UEL PR)**

Dois blocos A e B, de massas  $m_A = 2,0 \text{ kg}$  e  $m_B = 3,0 \text{ kg}$  e velocidades escalares  $V_A = 4,0 \text{ m/s}$  e  $V_B = 2,0 \text{ m/s}$ , respectivamente, movem-se numa mesma trajetória retilínea sem atrito, um de encontro ao outro, como representado na figura.

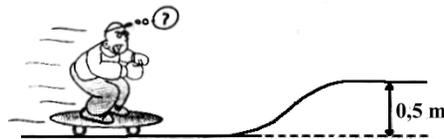


Supondo que os blocos A e B colidam elasticamente, a energia cinética perdida pelo sistema devido à colisão, em joules, é igual a

- a) zero
- b) 7,0
- c) 11
- d) 14
- e) 22

#### 43 - (UNESP)

Para tentar vencer um desnível de 0,5 m entre duas calçadas planas e horizontais, mostradas na figura, um garoto de 50 kg, brincando com um skate (de massa desprezível), impulsiona-se até adquirir uma energia cinética de 300 J.



Desprezando-se quaisquer atritos e considerando-se  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , pode-se concluir que, com essa energia,

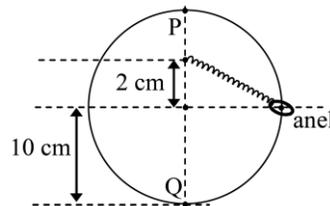
- a) não conseguirá vencer sequer metade do desnível
- b) conseguirá vencer metade do desnível.
- c) conseguirá ultrapassar metade do desnível, mas não conseguirá vencê-lo totalmente.

- d) não só conseguirá vencer o desnível, como ainda lhe sobrarão pouco menos de 30 J de energia cinética.
- e) não só conseguirá vencer o desnível, como ainda lhe sobrarão mais de 30 J de energia cinética.

**44 - (ITA SP)**

Um anel de peso 30 N está preso a uma mola e desliza sem atrito num fio circular situado num plano vertical, conforme mostrado na figura.

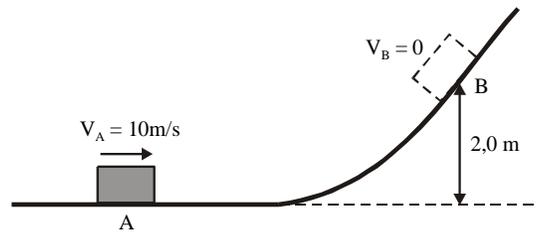
Considerando que a mola não se deforma quando o anel se encontra na posição P e que a velocidade do anel seja a mesma nas posições P e Q, a constante elástica da mola deve ser de



- a)  $3,0 \times 10^3$  N/m
- b)  $4,5 \times 10^3$  N/m
- c)  $7,5 \times 10^3$  N/m
- d)  $1,2 \times 10^4$  N/m
- e)  $3,0 \times 10^4$  N/m

**45 - (FATEC SP)**

Um bloco de massa 5,0 kg se move sobre uma superfície horizontal e passa por um ponto A com velocidade de 10 m/s. Em seguida, atinge uma rampa, como mostra a figura, e sobe até o ponto B, que está a 2,0 m de altura.



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

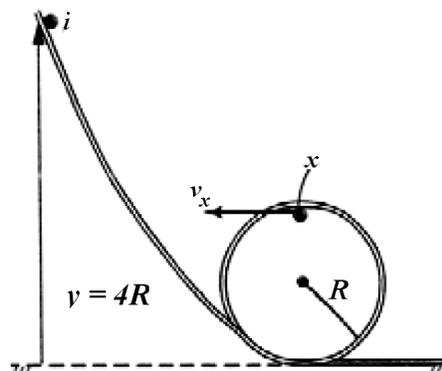
A energia mecânica dissipada pelo atrito no percurso de A a B, em joules, foi de:

- a) 50
- b) 100
- c) 150
- d) 200
- e) 250

**46 - (UEL PR)**

Uma esfera de massa  $m$  desliza, com atrito desprezível, ao longo de um trilho em laço, conforme a figura abaixo. A esfera parte do repouso no ponto  $y = 4R$  acima do nível da parte mais baixa do trilho.

Assinale a alternativa que mostra os valores corretos para a velocidade da esfera ( $v_x$ ) e da força normal ( $f_n$ ) exercida sobre a esfera, no ponto  $x$  (ponto mais alto da trajetória circular):



- a)  $v_x = \sqrt{4gR}$ ;  $f_n = 4 \text{ mg}$
- b)  $v_x = \sqrt{4gR}$ ;  $f_n = 3 \text{ mg}$
- c)  $v_x = \sqrt{3gR}$ ;  $f_n = 4 \text{ mg}$
- d)  $v_x = \sqrt{3gR}$ ;  $f_n = 3 \text{ mg}$
- e)  $v_x = \sqrt{2gR}$ ;  $f_n = 2 \text{ mg}$

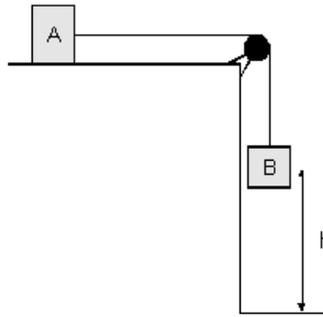
**47 - (UFPI)**

Uma criança está rolando um aro da roda de uma bicicleta, sem deslizar, o qual se desloca com uma velocidade  $v$ . Considere o aro como um grande anel de raio  $R$ , massa  $M$  e espessura desprezível. Considerando que o movimento do aro pode ser tratado pela composição dos movimentos de rotação e translação, podemos afirmar que energia cinética do aro é dada por

- a)  $2Mv^2$
- b)  $\frac{3Mv^2}{2}$
- c)  $Mv^2$
- d)  $\frac{Mv^2}{2}$
- e)  $\frac{Mv^2}{4}$

**48 - (UFV MG)**

Os blocos A e B, representados na figura abaixo, estão inicialmente em repouso, têm massa  $M$  e  $m$ , respectivamente, e estão ligados por um fio inextensível de massa desprezível.

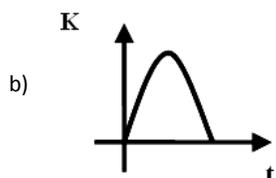
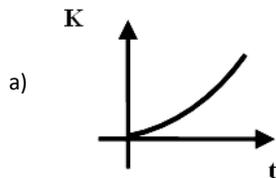


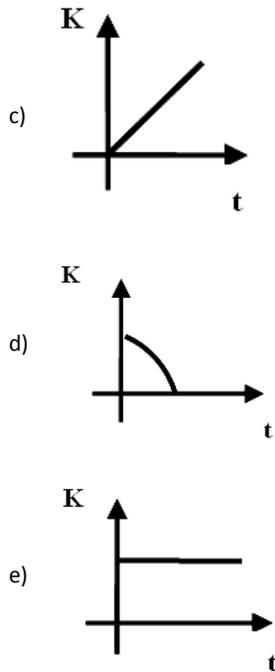
Sabendo-se que não existe atrito entre o bloco A e a mesa, que a massa da polia e a resistência do ar são desprezíveis e que a aceleração da gravidade no local é  $g$ , é CORRETO afirmar que, após o bloco B ter caído de uma altura  $h$ , a energia cinética do bloco A é expressa por:

- a)  $\frac{1}{2}Mgh$
- b)  $\frac{1}{2} \frac{gMmh}{(M+m)}$
- c)  $\frac{2gMmh}{(M+m)}$
- d)  $\frac{gMmh}{(M+m)}$
- e)  $Mgh$

49 - (UFAM)

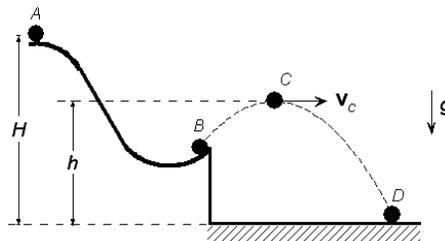
Um objeto é abandonado a partir do repouso, em  $t = 0$ , no topo de um plano inclinado sem atrito. O gráfico que melhor representa a variação da energia cinética  $K$  do objeto em função do tempo é:




**50 - (UFAM)**

Uma bolinha de massa  $m$  é abandonada no ponto  $A$  de um trilho, a uma altura  $H$  do solo, e descreve a trajetória  $ABCD$  indicada na figura abaixo. A bolinha passa pelo ponto mais elevado da trajetória parabólica ( $BCD$ ), a uma altura  $h$  do solo, com velocidade, cujo módulo vale  $v_c = 10 \text{ m/s}$  e atinge o solo no ponto  $D$  com velocidade de módulo igual a  $v_D = 20 \text{ m/s}$ . Podemos afirmar que as alturas referidas no texto valem:

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



- a)  $H = 19 \text{ m}; h = 14 \text{ m}.$
- b)  $H = 18 \text{ m}; h = 10 \text{ m}.$
- c)  $H = 10 \text{ m}; h = 4 \text{ m}.$

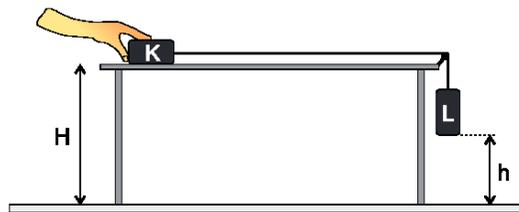
d)  $H = 12 \text{ m}$ ;  $h = 8 \text{ m}$ .

e)  $H = 20 \text{ m}$ ;  $h = 15 \text{ m}$ .

### 51 - (UFMG)

Observe a situação descrita a seguir.

Em um laboratório de Física, Agostinho realiza o experimento representado, esquematicamente, nesta figura:



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.

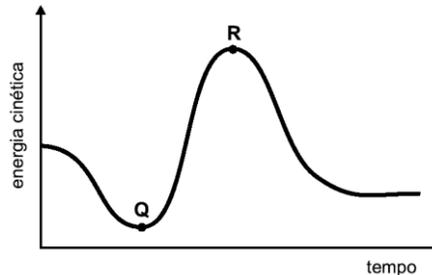
A aceleração da gravidade é  $g$ .

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)  $mg(H + h)$

### 52 - (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.

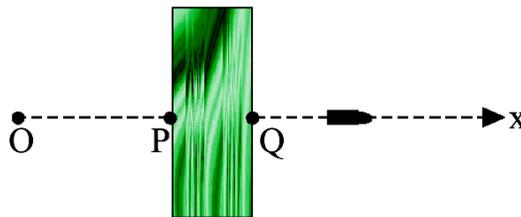
Despreze todas as formas de atrito.

Com base nessas informações, é **CORRETO** afirmar que Rita atinge:

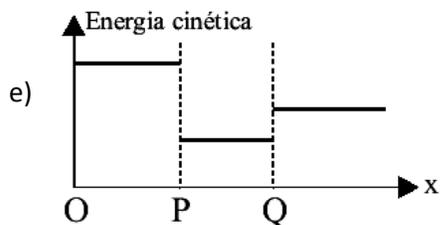
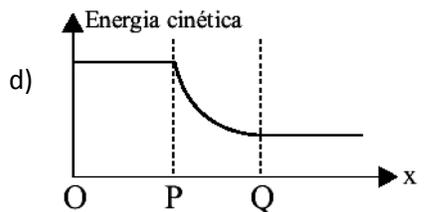
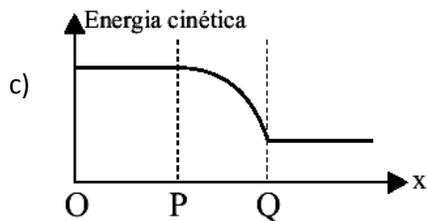
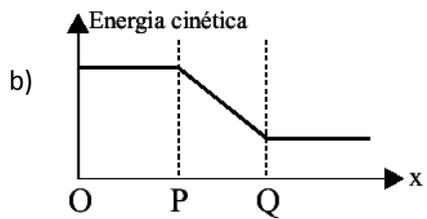
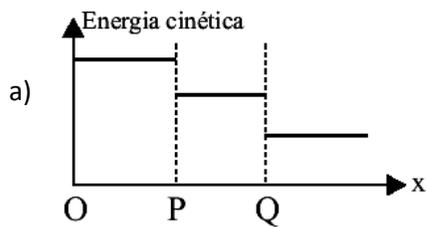
- a) velocidade **máxima** em **Q** e altura **mínima** em **R**.
- b) velocidade **máxima** em **R** e altura **máxima** em **Q**.
- c) velocidade **máxima** em **Q** e altura **máxima** em **R**.
- d) velocidade **máxima** em **R** e altura **mínima** em **Q**.

### 53 - (UNESP)

A figura representa um projétil logo após ter atravessado uma prancha de madeira, na direção **x** perpendicular à prancha.



Supondo que a prancha exerça uma força constante de resistência ao movimento do projétil, o gráfico que melhor representa a energia cinética do projétil, em função de **x**, é:



**54 - (ACAFE SC)**

Sem proteção adequada, uma queda com skate pode causar sérias lesões, dependendo da velocidade que ocorre a queda. Um menino em repouso no seu skate encontra-se no ponto mais alto de uma rampa e começa a descer, chegando ao ponto mais baixo com velocidade de módulo 2,0 m/s. Em seguida, o menino se lança para baixo com o mesmo skate desse ponto mais alto com uma velocidade inicial de módulo 1,5 m/s.

Sabendo que, em ambas as situações, após iniciado o movimento, o menino não toca mais os pés no solo, a alternativa **correta** que indica o módulo da velocidade, em **m/s**, com que o menino no skate chega ao ponto mais baixo na segunda situação, é:

- a) 0,5
- b) 3,5
- c) 2,5
- d) 2,0

#### 55 - (UFRN)

Na praia de Rio do Fogo, no Rio Grande do Norte, está sendo implantada uma central de energia eólica, como mostra a figura abaixo. Essa central terá 62 aerogeradores de 800 kW cada, totalizando uma capacidade instalada de 49,6 MW.

Energia eólica é a energia contida nas massas de ar em movimento (vento).

Considerada uma fonte renovável e inesgotável de energia, empregam-se turbinas eólicas ou aerogeradores para que energia do vento seja transferida para a hélice, e esta, ao girar o eixo de um dínamo, produza energia elétrica.



Nesse caso, é correto afirmar que

- a) o vento transfere quantidade de movimento linear para a hélice e, nesse processo, o momento de inércia do vento é transformado em energia cinética de rotação da hélice.

- b) o vento transfere quantidade de movimento linear para a hélice e, nesse processo, energia cinética de translação do vento é transformada em energia cinética de rotação da hélice.
- c) o vento transfere momento de inércia para a hélice e, nesse processo, energia cinética de translação do vento é transformada em energia cinética de rotação da hélice.
- d) o vento transfere momento de inércia para a hélice e, nesse processo, o momento de inércia do vento é transformado em energia cinética de rotação da hélice.

**56 - (Mackenzie SP)**

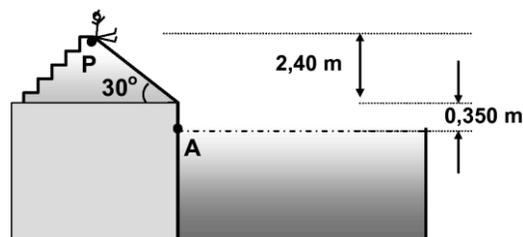
Próximo à borda de uma piscina, existe um escorregador, conforme ilustra a figura ao lado. Uma criança de massa 40,0 kg sai do repouso no ponto P do escorregador e, depois de um certo tempo, atinge a superfície livre da água, a qual está 35,0 cm abaixo do nível da borda. Sabe-se que, em todo o trecho do escorregador, a criança perdeu 25% da energia mecânica que possuía em P; por isso, ela atingirá a superfície livre da água num ponto situado a:

**Dados:**

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

$$\text{sen } 30^\circ = \text{cos } 60^\circ = 0,50$$

$$\text{sen } 60^\circ = \text{cos } 30^\circ = 0,87$$



- a) 19,0 cm de A.
- b) 52,2 cm de A.
- c) 60,6 cm de A.
- d) 69,0 cm de A.
- e) 102,2 cm de A.

**57 - (UFG GO)**

Uma partícula de massa 2,0 kg move-se em trajetória retilínea passando respectivamente pelos pontos A e B, distantes 3,0 m, sob a ação de uma força conservativa constante. No intervalo AB, a partícula ganhou 36 J de energia potencial, logo a

- a) aceleração da partícula é  $12 \text{ m/s}^2$ .
- b) energia cinética no ponto A é nula.
- c) força realizou um trabalho igual a 36 J.
- d) energia cinética em B é maior do que em A.
- e) força atuou na partícula no sentido de B para A.

### 58 - (UEPB)

A prova de uma das modalidades do atletismo, **salto com vara**, além do preparo físico do atleta, também exige materiais exclusivos para sua prática. A vara utilizada atualmente no salto é feita em fibra de vidro e deve ser específica para cada saltador. Observa-se nesta modalidade uma seqüência de transformações de energia, permitindo ao atleta, com o apoio de uma vara, alcançar grandes alturas. Em grandes eventos esportivos, como por exemplo, os jogos olímpicos, repete-se sempre a mesma pergunta: que altura é possível atingir em um salto com vara? Nessa modalidade, observa-se que um atleta converte sua energia cinética, obtida na corrida, em energia potencial elástica (flexão da vara – fig.1), que por sua vez se converte em energia potencial gravitacional. Imagine um atleta com massa de 70 kg que atinge uma velocidade horizontal de 10 m/s no instante em que a vara começa a ser flexionada para o salto. Considerando  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e supondo que a velocidade do atleta, ao transpor a barra (fig.2), é praticamente nula, a máxima variação possível da altura por ele obtida, em metros, vale:



Figura 01



Figura 02  
Timothy Mack (EUA)  
Olimpiadas de Atenas 2004

- a) 7,0

- b) 6,0
- c) 5,0
- d) 8,0
- e) 9,0

**59 - (UFRGS)**

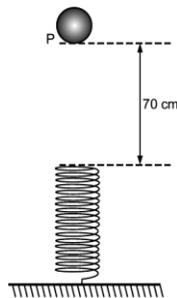
Sobre uma partícula, inicialmente em movimento retilíneo uniforme, é exercida, a partir de certo instante  $t$ , uma força resultante cujo módulo permanece constante e cuja direção se mantém sempre perpendicular à direção da velocidade da partícula.

Nessas condições, após o instante  $t$ ,

- a) energia cinética da partícula não varia
- b) o vetor quantidade de movimento da partícula permanece constante
- c) o vetor aceleração da partícula permanece constante
- d) o trabalho realizado sobre a partícula é não nulo
- e) o vetor impulso exercido sobre a partícula é nulo

**60 - (Mackenzie SP)**

A figura mostra o instante em que uma esfera de 4 kg é abandonada do repouso, da posição P, e cai sobre a mola ideal de constante elástica  $2 \cdot 10^2 \text{ Nm}$ . O maior valor da velocidade atingida por essa esfera, no seu movimento descendente, é



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

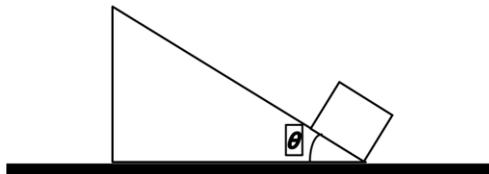
- a) 3 m/s
- b) 4 m/s
- c) 5 m/s

d) 6 m/s

e) 7 m/s

**61 - (UECE)**

Ao bloco da figura a seguir, é dada uma velocidade inicial  $v$ , no sentido de subida do plano inclinado, fixo ao chão. O coeficiente de atrito entre o bloco e o plano é  $\mu$  e a inclinação do plano é  $\theta$ .



Denotando por  $g$  a aceleração da gravidade, a distância que o bloco se movera, até parar, ao subir ao longo do plano inclinado é:

a)  $\frac{v^2}{2g}$

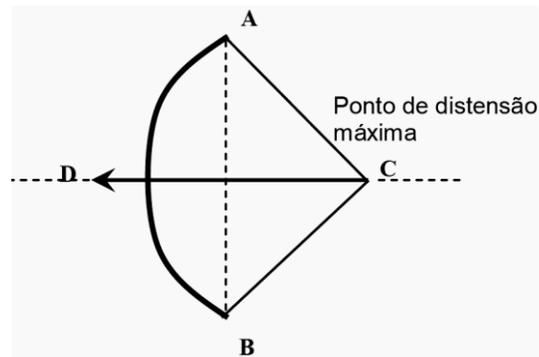
b)  $\frac{v^2}{2g}(\text{sen}\theta + \mu \text{cos}\theta)^{-1}$

c)  $\frac{v^2}{2g}9\text{sen}2\theta - \mu \text{cos}2\theta)^{-1/2}$

d)  $\frac{v^2}{2g}\text{sen}\theta$

**62 - (UFPA)**

Nos Jogos dos Povos Indígenas, evento que promove a integração de diferentes tribos com sua cultura e esportes tradicionais, é realizada a competição de arco e flecha, na qual o atleta indígena tenta acertar com precisão um determinado alvo. O sistema é constituído por um arco que, em conjunto com uma flecha, é estendido até um determinado ponto, onde a flecha é solta (figura abaixo), acelerando-se no decorrer de sua trajetória até atingir o alvo.



Para essa situação, são feitas as seguintes afirmações:

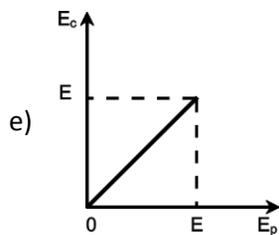
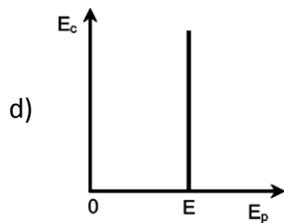
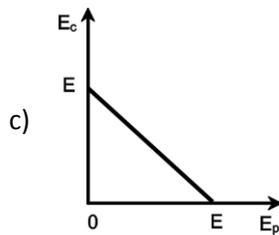
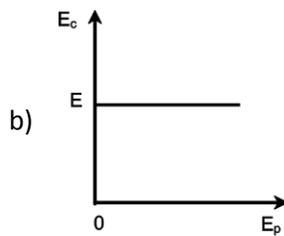
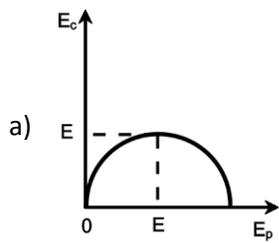
- I. A força exercida pela mão do atleta sobre o arco é igual, em módulo, à força exercida pela outra mão do atleta sobre a corda.
- II. O trabalho realizado para distender a corda até o ponto C fica armazenado sob forma de energia potencial elástica do conjunto corda – arco.
- III. A energia mecânica da flecha, em relação ao eixo CD, no momento do lançamento, ao abandonar a corda, é exclusivamente energia cinética.
- IV. O trabalho realizado na penetração da flecha no alvo é igual à variação da energia potencial gravitacional da flecha.

Estão corretas somente

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

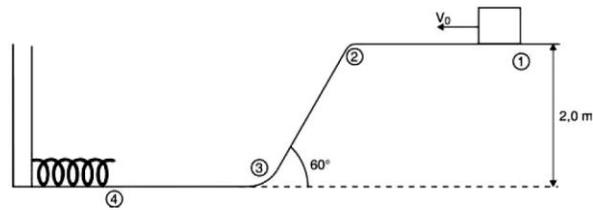
### 63 - (UESPI)

Considere o movimento de uma partícula de energia mecânica total  $E$  sob a ação de um campo de forças conservativas. Dentre as alternativas abaixo, assinale aquela que indica corretamente como os valores das energias cinética  $E_c$  e potencial  $E_p$  se relacionam graficamente.



64 - (UFPeI RS)

Na figura abaixo você tem um bloco de massa 2Kg que se move com velocidade inicial ( $v_0$ ) de 3m/s sobre a superfície, sem atrito, descrevendo a trajetória 1, 2, 3, 4 e comprimindo a mola, suposta ideal, de constante elástica 1568N/m. Sendo  $g = 10\text{m/s}^2$ , analise as afirmativas abaixo.



- I. A energia mecânica no ponto 3 é a mesma do ponto 1.
- II. A velocidade do bloco no ponto 3 é 7m/s.
- III. A força que age no bloco no trajeto entre os pontos 2 e 3 é 10N.
- IV. Após comprimir a mola o bloco retorna, atingindo o ponto 2 com velocidade de 7m/s.
- V. A compressão máxima que a mola sofre é de 25cm.

Estão corretas apenas as afirmativas

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

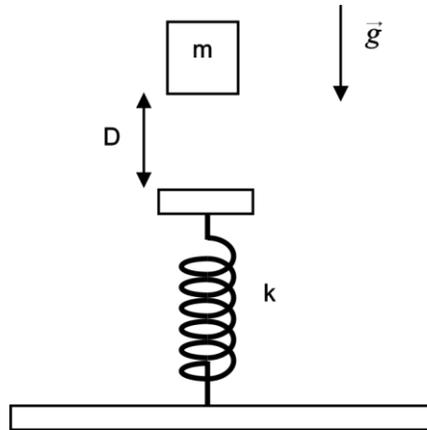
### 65 - (UESPI)

Para levar uma partícula material de um ponto A até um ponto B, a força resultante agindo sobre ela realiza trabalho igual a 5 J. Sabe-se também que, nesse percurso, 5 J de energia são dissipados. A variação da energia potencial da partícula, entre os pontos A e B, vale, em joules:

- a) -10
- b) -5
- c) 0
- d) 5
- e) 10

**66 - (UESPI)**

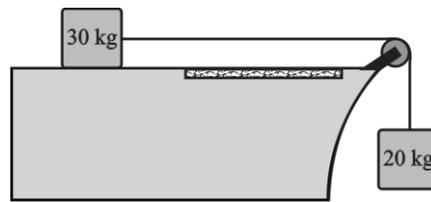
A figura ilustra um bloco de massa  $m$  que é abandonado em repouso a uma distância vertical  $D$  de uma mola ideal não deformada, de constante elástica  $k$ . O módulo da aceleração da gravidade no local é denotado por  $g$ , e as perdas por atrito e resistência do ar são desprezadas. Para tal situação, qual é a deformação sofrida pela mola quando o bloco atinge sua velocidade máxima?



- a)  $(mg/k)\{1 - [1 + 2kD/(mg)]^{1/2}\}$
- b)  $(2mg/k)\{1 + [1 + kG/(mg)]^{1/2}\}$
- c)  $kD^2/(2mg)$
- d)  $2mg/k$
- e)  $mg/k$

**67 - (UFTM)**

O bloco sobre a superfície plana e horizontal encontra-se inicialmente em repouso em um trecho perfeitamente liso, devido a uma ação externa que impede seu movimento. Quando essa ação deixa de existir, o sistema passa a se movimentar.



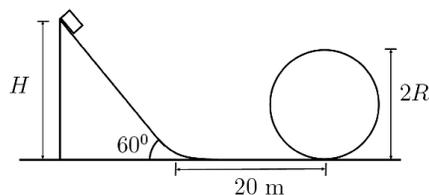
Dois segundos após o início do movimento, o bloco sobre o plano entra em uma região rugosa, surgindo, por conta disso, uma força de atrito que, atuando uniformemente sobre o corpo apoiado, dissipa toda a energia cinética do sistema. Sob essas condições, pode-se concluir que o módulo da energia dissipada durante o movimento sobre a superfície rugosa, em J, é

**Dado:** aceleração da gravidade =  $10 \text{ m/s}^2$

- a) 960.
- b) 1 080.
- c) 1 460.
- d) 1 600.
- e) 1 820.

**68 - (ITA SP)**

A partir do repouso, um carrinho de montanha russa desliza de uma altura  $H = 20\sqrt{3} \text{ m}$  sobre uma rampa de  $60^\circ$  de inclinação e corre 20m num trecho horizontal antes de chegar em um *loop* circular, de pista sem atrito. Sabendo que o coeficiente de atrito da rampa e do plano horizontal é  $1/2$ , assinale o valor do raio máximo que pode ter esse *loop* para que o carrinho faça todo o percurso sem perder o contato com a sua pista.

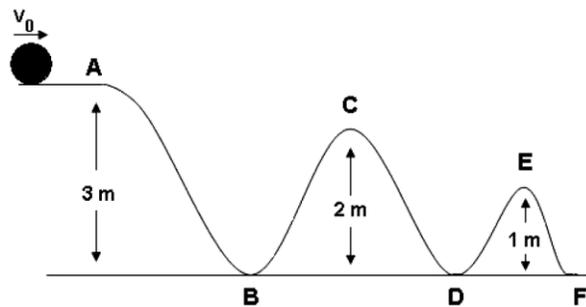


- a)  $R = 8\sqrt{3} \text{ m}$

- b)  $R = 4(\sqrt{3} - 1)m$
- c)  $R = 8(\sqrt{3} - 1)m$
- d)  $R = 4(2\sqrt{3} - 1)m$
- e)  $R = 40(\sqrt{3} - 1)/3m$

**69 - (UFMS)**

A esfera mostrada na figura abaixo inicialmente se desloca sobre um plano horizontal com velocidade constante  $V_0$ , quando a partir do ponto A é obrigada a deslizar sem atrito pela trajetória ABCDEF, sem perder o contato com a pista.



Considerando a figura acima e a lei de conservação de energia, indique a alternativa correta.

- a) A energia cinética da esfera no ponto A é maior do que a energia cinética em qualquer outro ponto da trajetória.
- b) A energia mecânica no ponto B é maior do que no ponto D.
- c) A soma da energia potencial da esfera no ponto C e no ponto E é igual à energia potencial em A.
- d) No ponto F, a velocidade da esfera é  $V_0$ .

**70 - (UECE)**

Um objeto puntiforme desliza sob a ação da gravidade sobre uma semi-esfera cuja seção plana é fixada ao solo. Considere que o objeto parte do ponto mais alto, mediante a aplicação de uma perturbação muito pequena, de modo que se possa considerar como nula sua velocidade inicial.

Considere desprezíveis todos os atritos e suponha constante a aceleração da gravidade. No instante em que o objeto perde contato com a semi-esfera, a fração da energia mecânica correspondente à energia cinética é

- a)  $1/3$ .
- b)  $2/3$ .
- c)  $1/2$ .
- d)  $1/4$ .

#### 71 - (IME RJ)

Um bloco de 4 kg e velocidade inicial de 2 m/s percorre 70 cm em uma superfície horizontal rugosa até atingir uma mola de constante elástica 200 N/m. A aceleração da gravidade é  $10 \text{ m/s}^2$  e o bloco comprime 10 cm da mola até que sua velocidade se anule. Admitindo que durante o processo de compressão da mola o bloco desliza sem atrito, o valor do coeficiente de atrito da superfície rugosa é:

- a) 0,15
- b) 0,20
- c) 0,25
- d) 0,30
- e) 0,35

#### 72 - (UESPI)

Um goleiro arremessa uma bola de futebol de 400 g com uma velocidade inicial de 20 m/s, a partir de uma altura de 1 m acima do campo de futebol. A bola quica várias vezes no gramado até que

para sobre este. Considerando a bola como uma partícula material e a aceleração da gravidade de módulo  $10 \text{ m/s}^2$ , qual a energia dissipada da bola desde o lançamento até o repouso final?

- a) 84 J
- b) 88 J
- c) 92 J
- d) 96 J
- e) 98 J

**73 - (FGV)**

No ano de 2008, a usina hidrelétrica de Itaipu produziu 94.684.781 MWh (megawatts-hora) de energia. Se o poder calorífico do petróleo é igual a  $0,45 \times 10^8 \text{ J/kg}$ , a massa de petróleo necessária para fornecer uma quantidade de energia igual à produzida por Itaipu em 2008 é, aproximadamente, igual a

- a) 95 milhões de toneladas.
- b) 7,5 milhões de toneladas.
- c) 450 mil toneladas.
- d) 45 mil toneladas.
- e) 2 mil toneladas.

**Dados:**

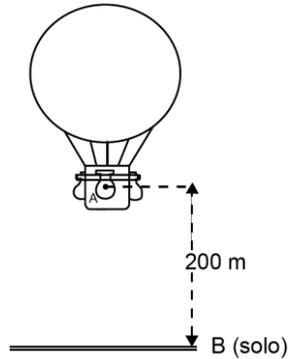
$$1 \text{ W} = 1\text{J/s}$$

$$1 \text{ MW} = 10^6 \text{ W}$$

$$1 \text{ tonelada} = 10^3 \text{ kg}$$

**74 - (FATEC SP)**

Um balão sobe verticalmente com velocidade constante de 2 m/s e a 200 metros (ponto A) do solo, quando um saco de areia de 2,0 kg se solta do balão e atinge o solo (ponto B) com velocidade  $\vec{v}$ . Veja figura a seguir.



Desprezando a resistência do ar, são consideradas as seguintes afirmativas.

- I. Pela conservação da energia mecânica, a energia potencial do saco de areia no ponto de onde ele se solta (ponto A), é igual à sua energia cinética quando toca o solo.
- II. A variação da energia cinética do saco de areia entre os pontos A e B, é igual, em módulo, à energia potencial no ponto de onde ele se solta (ponto A).
- III. A energia cinética do saco de areia, no ponto médio de onde ele se solta, a 100 metros (ponto médio do segmento AB), é igual à média aritmética das energias cinéticas de A e B.
- IV. A velocidade  $\vec{v}$ , de chegada ao solo, tem módulo igual a 2 m/s.

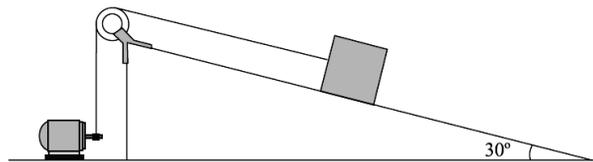
É correto o que se afirma em

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

e) I, II e III, apenas.

**75 - (FMJ SP)**

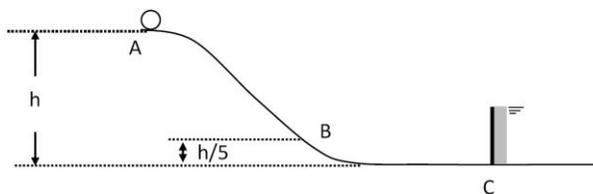
Para levar um pacote de 100 kg ao alto de uma rampa inclinada em  $30^\circ$ , ele foi amarrado a um fio que, depois de passar por uma polia, é preso no eixo de um motor de 250 W de potência. Quando acionado, o motor deverá puxá-lo em linha reta e com velocidade constante.



Considerando o fio e a polia ideais, desprezando todos os atritos e adotando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , quando puxado pelo motor, o pacote subirá a rampa com uma velocidade, em m/s, igual a

- a) 0,05.
- b) 0,10.
- c) 0,25.
- d) 0,40.
- e) 0,50.

**76 - (Mackenzie SP)**



Um corpo de pequenas dimensões e massa 400 g é abandonado do repouso no topo do trilho ilustrado acima. O atrito é desprezível, o módulo da aceleração gravitacional é  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e, quando esse corpo passa pelo ponto de altura  $h/5$ , sua energia cinética, em relação ao trilho, é 4,00 J. Chegando ao ponto C, ele se choca frontalmente com um espelho plano disposto perpendicularmente à parte horizontal do trilho. Nesse instante, a velocidade do corpo, em relação à respectiva imagem conjugada no espelho, tem módulo

- a) 1,25 m/s
- b) 2,50 m/s
- c) 5,00 m/s
- d) 10,0 m/s
- e) 12,5 m/s

#### 77 - (UNCISAL)

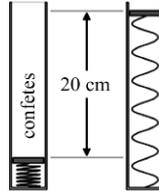
Não é preciso que seja verão, mas basta um tempo firme para que o paraquedismo, um esporte considerado radical, seja praticado. Um paraquedista, com seu equipamento, tem massa  $m$ ; ele salta de um avião em voo horizontal de velocidade  $v_0$ , de uma altura  $h$  em relação ao solo, e chega ao solo com velocidade  $v$ . Na região do salto, o campo gravitacional  $g$  é constante. O valor absoluto da energia mecânica dissipada nesse salto é dado por

- a)  $|(m/2) \cdot (v^2 - v_0^2 - 2 \cdot g \cdot h)|$
- b)  $|(m/2) \cdot (v^2 - v_0^2 + 2 \cdot g \cdot h)|$
- c)  $|(m/2) \cdot (v^2 - v_0^2 - 4 \cdot g \cdot h)|$
- d)  $|(m/2) \cdot (v^2 + v_0^2 - 4 \cdot g \cdot h)|$
- e)  $|(m/2) \cdot (v^2 - v_0^2 - g \cdot h)|$

#### 78 - (FGV)

Em festas de aniversário, um dispositivo bastante simples arremessa confetes. A engenhoca é constituída essencialmente por um tubo de papelão e uma mola helicoidal comprimida. No interior

do tubo estão acondicionados os confetes. Uma pequena torção na base plástica do tubo destrava a mola que, em seu processo de relaxamento, empurra, por 20 cm, os confetes para fora do dispositivo.



Ao serem lançados com o tubo na posição vertical, os confetes atingem no máximo 4 metros de altura, 20% do que conseguiriam se não houvesse a resistência do ar. Considerando que a porção de confetes a ser arremessada tem massa total de 10 g, e que a aceleração da gravidade seja de  $10 \text{ m/s}^2$ , o valor da constante elástica da mola utilizada é, aproximadamente, em N/m,

- a) 10.
- b) 20.
- c) 40.
- d) 50.
- e) 100.

#### 79 - (UFG GO)

A constituição de um osso é de 70% do mineral hidroxiapatita e 20% de uma fibra proteica. A tíbia é o osso mais vulnerável da perna, sofrendo uma deformação elástica de 1,0 mm quando submetida a uma força de compressão de 5,0 kN. Tendo em vista estas informações, considere a seguinte situação:

*Uma criança de peso 400 N salta de um degrau de 40 cm de altura e aterriza com a perna esticada.*

A medida da contração sofrida pela tíbia, em metros, e a proteína responsável pela elasticidade dos ossos são, respectivamente,

- a)  $8,0 \times 10^{-3}$  e queratina.
- b)  $8,0 \times 10^{-3}$  e elastina.
- c)  $8,0 \times 10^{-3}$  e colágeno.
- d)  $3,2 \times 10^{-6}$  e elastina.
- e)  $3,2 \times 10^{-6}$  e colágeno.

**80 - (UESPI)**

Uma bola de peso 1 N é solta do repouso de uma altura de 1 m acima do solo. A cada choque com o solo, a bola perde 20% da sua energia mecânica, em relação à que ela possuía no instante imediatamente anterior à colisão. O movimento da bola é vertical. Desprezando a resistência do ar, qual a altura máxima atingida pela bola após a segunda colisão com o solo?

- a) 48 cm
- b) 64 cm
- c) 72 cm
- d) 86 cm
- e) 92 cm

**81 - (PUC SP)**

Segundo estudo dos nutricionistas, as maçãs (categoria extra) ilustradas na figura, cada uma com massa de 200 g, liberam 100cal para cada 156 g consumidos. Uma pessoa de massa 70 kg faz uma caminhada, com velocidade constante de 1,0m/s, em linha reta, percorrendo uma rampa de 2000m de comprimento e com inclinação constante de  $30^\circ$  em relação ao solo. Quantas maçãs iguais às ilustradas ao lado ela deverá consumir para repor a energia gasta pelo seu corpo, devido apenas a essa caminhada, desde a base até o topo da rampa? Suponha que toda a energia liberada pelas maçãs seja integralmente absorvida pelo corpo da pessoa.

Adote:  $1 \text{ cal} = 4 \text{ J}$ ,  $\sin 30^\circ = 0,5$  e  $g=10\text{m/s}^2$ .



- a) 136,5
- b) 273,0
- c) 1365,0
- d) 2730,0
- e) 5460,0

**82 - (UDESC)**

Uma estação de esqui possui seu ponto mais alto a 4840 m acima do nível do mar. Um esquiador de massa 80,0 kg parte do repouso do seu ponto mais alto, descendo até a metade da altitude da montanha.

Considerando que os efeitos de atrito e a resistência do ar dissipam 1920 kJ da energia mecânica até esse ponto, assinale a alternativa que contém a velocidade do esquiador nessa altitude.

- a) 22,0 m/s
- b) 200 m/s
- c) 20,0 m/s
- d) 220 m/s
- e) 221 m/s

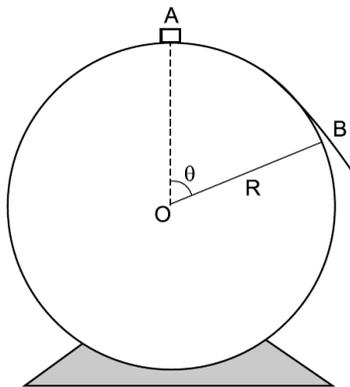
**83 - (UESC BA)**

O progresso alcançado até hoje, no campo da Física, baseou-se nas investigações e nas descobertas das diferentes modalidades de energia e na constatação de que as várias formas de energia obedecem a um princípio de conservação.

A figura representa a trajetória descrita por um bloco sobre uma superfície circular de raio  $R$ . O bloco parte do repouso, de um ponto

A, desliza sem atrito e, ao atingir o ponto B, perde o contato com a superfície.

Sabendo-se que o módulo da aceleração da gravidade local é  $g$  e desprezando-se a resistência do ar, o valor de  $\cos \theta$ , determinado com base na conservação da energia mecânica, é igual a



01.  $\frac{1}{3}$

02.  $\frac{2}{3}$

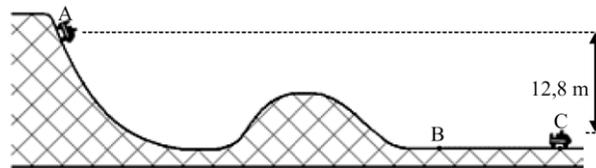
03. 1

04.  $\frac{4}{3}$

05.  $\frac{5}{3}$

**84 - (UFTM)**

A montanha russa é uma atração radical em um parque de diversões e sempre atrai um grande número de visitantes. Na figura, um carrinho de massa 300 kg é abandonado do repouso no ponto A e desce, com atrito desprezível, até o ponto B. Entre B e C, o atrito torna-se considerável, o que faz com que o carrinho pare no ponto C.



Sabendo que o coeficiente de atrito entre o carrinho e a pista no trecho horizontal BC vale 0,5, adotando  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e desprezando a resistência do ar, pode-se afirmar que a distância entre B e C, percorrida pelo carrinho até parar, em metros, é igual a

- a) 12,8.
- b) 19,0.
- c) 25,6.
- d) 38,0.
- e) 51,2.

**85 - (UFU MG)**

Um canhão construído com uma mola de constante elástica 500 N/m possui em seu interior um projétil de 2 kg a ser lançado, como mostra a figura abaixo.



Antes do lançamento do projétil, a mola do canhão foi comprimida em 1m da sua posição de equilíbrio. Tratando o projétil como um objeto puntiforme e desconsiderando os mecanismos de dissipação, analise as afirmações abaixo.

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

- I. Ao retornar ao solo, a energia cinética do projétil a  $1,5 \text{ m}$  do solo é  $250 \text{ J}$ .
- II. A velocidade do projétil, ao atingir a altura de  $9,0 \text{ m}$ , é de  $10 \text{ m/s}$ .
- III. O projétil possui apenas energia potencial ao atingir sua altura máxima.
- IV. Por meio do teorema da conservação da energia, é correto afirmar que a energia cinética do projétil, ao atingir o solo, é nula, pois sua velocidade inicial é nula.

Usando as informações do enunciado, assinale a alternativa que apresenta as afirmativas corretas.

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

#### 86 - (ACAFE SC)

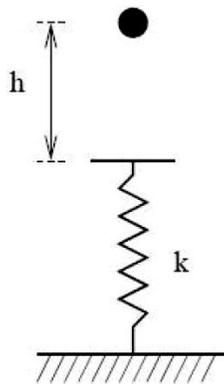
Em um curso de segurança de trânsito, um instrutor deseja mostrar a relação entre o aumento de velocidade de um carro e a energia associada ao mesmo. Considere um carro acelerado do repouso até  $72 \text{ km/h}$  ( $20 \text{ m/s}$ ), gastando uma energia  $E_1$ , cedida pelo motor. Após, o mesmo carro é acelerado de  $72 \text{ km/h}$  ( $20 \text{ m/s}$ ) até  $144 \text{ km/h}$  ( $40 \text{ m/s}$ ), portanto, com a mesma variação de velocidade, gastando uma energia  $E_2$ .

A alternativa **correta** que mostra a relação entre as energias  $E_2$  e  $E_1$  é:

- a)  $E_2 = 4E_1$
- b)  $E_2 = 2E_1$
- c)  $E_2 = E_1$
- d)  $E_2 = 3E_1$

**87 - (UPE)**

Uma esfera de massa  $m = 1,0 \text{ kg}$ , inicialmente em repouso, a uma altura  $h = 6,0 \text{ m}$ , é abandonada sobre uma mola ideal de constante elástica  $k = 1,0 \times 10^2 \text{ N/m}$ , como ilustra a figura a seguir. Considere a aceleração da gravidade  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .



Desprezando quaisquer dissipações de energia, assinale as proposições a seguir:

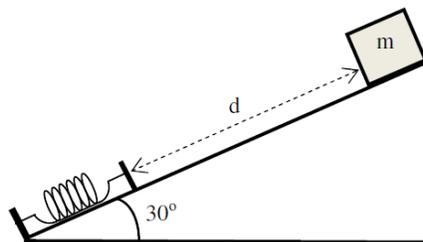
- I. A velocidade da esfera começa a diminuir a partir do instante em que a esfera atinge a mola.
- II. A máxima deformação da mola é  $x_{\text{máx}} = 1,0 \text{ m}$ .
- III. A deformação da mola no instante em que a velocidade da esfera for máxima é  $x = 10 \text{ cm}$ .
- IV. A velocidade máxima da esfera é  $v_{\text{máx}} = 11 \text{ m/s}$ .
- V. A velocidade com que a esfera é arremessada para cima no instante em que perde o contato com a mola é  $v = 2(30)^{0,5} \text{ m/s}$ .

Estão **CORRETAS**

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

**88 - (UDESC)**

Um bloco de massa  $m = 1,0 \text{ kg}$  é solto a partir do repouso no alto de um plano inclinado que faz um ângulo de  $30^\circ$  com o plano horizontal, conforme representado na Figura 1. Depois de percorrer uma distância  $d = 37,5 \text{ cm}$  ao longo do plano, o bloco colide com uma mola de constante elástica de  $100,0 \text{ N/m}$  e de massa desprezível, comprimindo-a de uma distância  $x$  até parar.



**Figura 1**

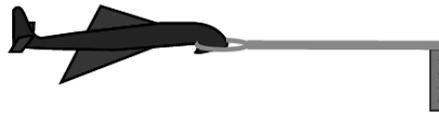
	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$
seno	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
cosseno	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
tangente	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$

Assinale a alternativa que representa a compressão máxima sofrida pela mola, desprezando qualquer atrito.

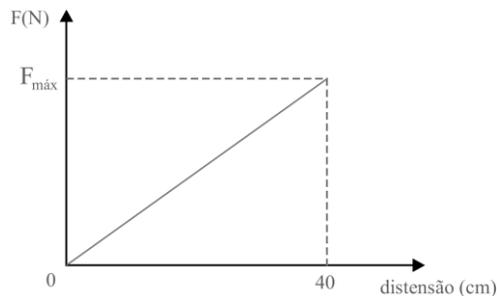
- a) 0,10 m
- b) 1,00 m
- c) 0,05 m
- d) 0,50 m
- e) 0,25 m

### 89 - (UFTM)

Um aeromodelo de 200 g de massa é arremessado na horizontal por meio de um dispositivo que lembra um estilingue. O bico do aeromodelo é enganchado a uma tira elástica, que é então distendida em 40 cm, conforme representado na figura.



Sabe-se que 80% da energia acumulada na tira elástica é convertida em energia cinética para o aeromodelo e que, no momento em que a tira elástica fica relaxada e desengata do bico do aeromodelo (instante final do lançamento), a velocidade do aeromodelo tem módulo igual a 10 m/s. O gráfico representa a força elástica em função da distensão da tira. O coeficiente angular da função representada é a constante elástica da tira.

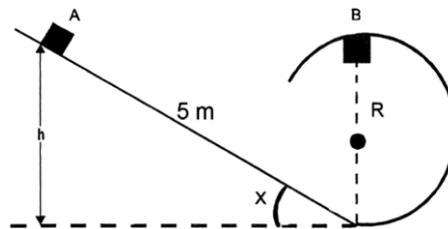


A intensidade da força elástica máxima exercida pela tira no momento inicial do lançamento, é, em N, aproximadamente,

- a) 44.
- b) 51.
- c) 63.
- d) 77.
- e) 82.

**90 - (UFU MG)**

Um objeto é solto de uma rampa de 5m de comprimento e de altura  $h$ , inclinada segundo um ângulo  $x$ , e desce por ela até atingir o *looping*, de raio  $R$ , localizado em sua base, conforme ilustra o esquema a seguir.

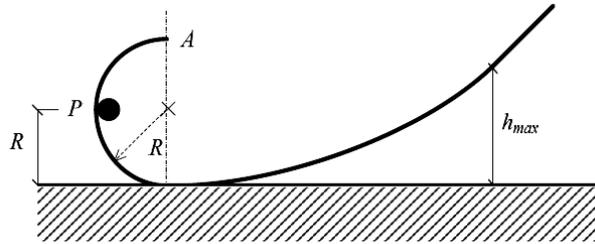


O menor valor do ângulo  $x$ , para que o objeto realize o *looping* sem cair em seu interior, é de

- a)  $\text{arc sen } (R/2)$
- b)  $\text{arc sen } (R)$
- c)  $\text{arc sen } (3R/10)$
- d)  $\text{arc sen } (2/R)$

**91 - (IME RJ)**

Um objeto puntiforme de massa  $m$  é lançado do ponto  $A$  descrevendo inicialmente uma trajetória circular de raio  $R$ , como mostrado na figura abaixo. Ao passar pelo ponto  $P$  o módulo da força resultante sobre o objeto é  $\sqrt{17}mg$ , sendo  $g$  a aceleração da gravidade. A altura máxima  $h_{\max}$  que o objeto atinge na rampa é:



- a)  $3R$
- b)  $(\sqrt{17} - 1)R$
- c)  $(\sqrt{17} + 1)R$
- d)  $(\sqrt{17} + 2)R$
- e)  $18R$

**92 - (UCS RS)**

Suponha um futuro em que a Terra esteja em conflito com uma raça alienígena. Nesse contexto, uma empresa terráquea que desenvolve armamentos para naves de combate espaciais faz um teste em nosso planeta com um projétil de 20 kg, o qual consegue atingir um alvo a certa distância, com velocidade de 200 m/s. Porém, no teste, constatou-se que houve perda de energia cinética devido à energia sonora gerada pelo disparo, que foi de 1.000 J, e devido ao atrito com o ar durante o percurso, que foi de 5.000 J. Numa batalha no espaço, com vácuo, com que energia cinética o projétil atingiria um alvo à mesma distância?

- a)  $6 \times 10^3$  J
- b)  $60 \times 10^3$  J

- c)  $266 \times 10^3 \text{ J}$
- d)  $406 \times 10^3 \text{ J}$
- e)  $532 \times 10^3 \text{ J}$

**93 - (UPE)**

Um bloco de massa  $M = 1,0 \text{ kg}$  é solto a partir do repouso no ponto A, a uma altura  $H = 0,8 \text{ m}$ , conforme mostrado na figura. No trecho plano entre os pontos B e C (de comprimento  $L = 3,5 \text{ m}$ ), o coeficiente de atrito cinético é  $\mu = 0,1$ . No restante do percurso, o atrito é desprezível. Após o ponto C, encontra-se uma mola de constante elástica  $k = 1,0 \times 10^2 \text{ N/m}$ .

Considere a aceleração da gravidade como  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .



Sobre isso, analise as proposições a seguir:

- I. Na primeira queda, a velocidade do bloco no ponto B é  $v_B = 16 \text{ m/s}$ .
- II. Na primeira queda, a velocidade do bloco no ponto C é  $v_C = 9 \text{ m/s}$ .
- III. Na primeira queda, a deformação máxima da mola é  $x_{\text{máx}} = 30 \text{ cm}$ .
- IV. O bloco atinge o repouso definitivamente numa posição de  $1 \text{ m}$  à direita do ponto B.

Está(ão) **CORRETA(S)**

- a) I e II, apenas.

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

**94 - (UECE)**

Em dois disparos de uma arma de fogo, as balas colidem perpendicularmente à superfície de duas placas de aço verticais idênticas, e diretamente no seu centro geométrico. O projétil do segundo disparo tem massa maior que o do primeiro e em ambos as balas saem com a mesma velocidade inicial. Apenas no segundo disparo a placa foi derrubada. Desprezando-se o atrito do ar, a explicação mais plausível para que a placa tenha sido derrubada é:

- a) o momento linear do projétil antes da colisão foi menor no segundo disparo.
- b) no segundo disparo, a energia potencial gravitacional antes da colisão do projétil foi maior.
- c) no segundo disparo, a energia potencial gravitacional antes da colisão do projétil foi menor.
- d) o momento linear do projétil antes da colisão foi maior no segundo disparo.

**95 - (UFT TO)**

Um vagão de montanha-russa, de 300 kg, está, inicialmente, a 20 km/h, quando irá descer um declive de 30 m de altura por 10 m de extensão. Sabendo que, no final da descida, 20% da energia foi dissipada, a velocidade aproximada do vagão quando terminada a descida é de:

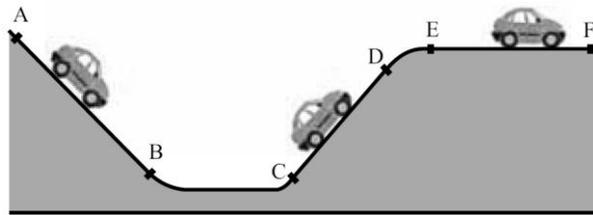
**Dado:**  $g=10\text{m/s}^2$

- a) 53 km/h.
- b) 60 km/h.
- c) 80 km/h.

- d) 90 km/h.
- e) 100 km/h.

### 96 - (UFTM)

Um automóvel percorre o trecho de uma estrada mostrado em corte na figura. Entre os pontos A e B, ele desce uma ladeira em movimento uniforme; entre C e D, sobe um plano inclinado em movimento acelerado; e, entre E e F, movimenta-se em um plano horizontal, em movimento retardado.



É correto afirmar que a energia mecânica do automóvel nos trechos AB, CD e EF, respectivamente,

- a) aumenta, aumenta e mantém-se constante.
- b) aumenta, aumenta e diminui.
- c) diminui, aumenta e diminui.
- d) diminui, aumenta e mantém-se constante.
- e) mantém-se constante, aumenta e diminui.

### 97 - (UEPA)

Este ano ocorreu, no Rio de Janeiro, a megarrampa, a competição mais radical do esquetismo, que faz uso da estrutura mostrada na figura abaixo. A rampa tem 27 m de altura, o que corresponde a um prédio de 9 andares, e um vão livre, após a primeira descida, para manobras aéreas. A parte mais baixa da rampa, na primeira descida, se encontra a 3 m do solo. Um competidor de massa

igual a 70 kg, partindo do topo da rampa, inicialmente em repouso, atinge a velocidade de 72 km/h ao final da primeira descida.

(Adaptado de skateonline.com.br)

**Dados:** aceleração da gravidade  $g = 10 \text{ m/s}^2$

Despreze a massa do esquite



Sobre as informações acima, são feitas as seguintes afirmações:

- I. A energia mecânica dissipada até atingir o ponto mais baixo da primeira descida vale 2,8 kJ.
- II. A energia potencial, em relação ao solo, ao atingir o ponto mais baixo da primeira descida, vale 16,8 kJ.
- III. A energia mecânica inicial em relação ao solo vale 18,9 kJ.
- IV. A energia cinética, ao atingir o ponto mais baixo da primeira descida, vale aproximadamente 180 kJ.

A alternativa que contém todas as afirmativas corretas é:

- a) I e II
- b) I e III
- c) II e III

- d) I e IV
- e) III e IV

**98 - (UERJ)**

Em um experimento, são produzidos feixes de átomos de hidrogênio, de hélio, de prata e de chumbo. Estes átomos deslocam-se paralelamente com velocidades de mesma magnitude.

Suas energias cinéticas valem, respectivamente,  $E_H$ ,  $E_{He}$ ,  $E_{Ag}$  e  $E_{Pb}$ .

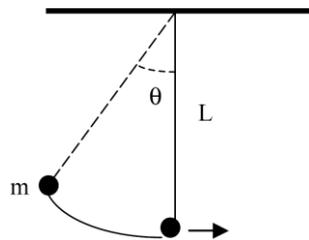
A relação entre essas energias é dada por:

- a)  $E_{He} > E_H > E_{Pb} > E_{Ag}$
- b)  $E_{Ag} > E_{Pb} > E_H > E_{He}$
- c)  $E_H > E_{He} > E_{Ag} > E_{Pb}$
- d)  $E_{Pb} > E_{Ag} > E_{He} > E_H$

**99 - (UNIMONTES MG)**

Um pêndulo de massa  $m$  e comprimento  $L$  é solto do repouso de uma posição na qual o fio forma um ângulo de  $60^\circ$  com a vertical (veja a figura). No local, a aceleração da gravidade possui módulo  $g$ . A razão entre a tensão  $T$  no fio e o peso  $P$  da massa  $m$ , quando ela passar pela posição mais baixa de sua trajetória, é igual a

**Dado:**  $\cos 60^\circ = 0,50$



- a) 2,0.

- b) 1,0.
- c) 3,0.
- d) 1,5.

**100 - (FAMECA SP)**

Usando outra criança como degrau, um menino de 40 kg deixa seu corpo cair de pé e em queda livre em direção à lona de borracha de uma cama elástica. Depois de adquirida alguma velocidade durante a queda, sempre mantendo sua postura vertical e seus joelhos rígidos, seus pés tocam a lona e esta começa a absorver a energia da queda, distendendo-se por 20 cm.

Sabendo que a constante elástica da lona vale 12 000 N/m e admitindo-se que a aceleração da gravidade é  $10 \text{ m/s}^2$ , a distância dos pés do menino à lona, quando ele iniciou sua queda, era, em metros, igual a

- a) 0,3.
- b) 0,4.
- c) 0,5.
- d) 0,6.
- e) 0,7.

**101 - (UECE)**

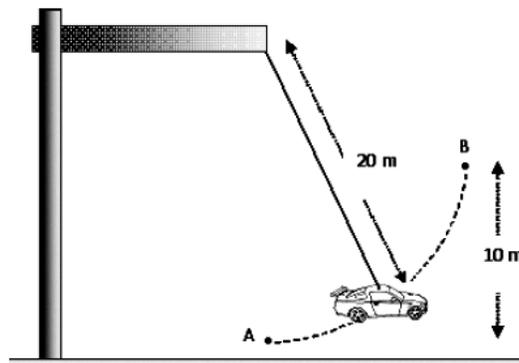
Uma bola é lançada verticalmente para cima, com energia cinética  $E_c$ . No ponto mais alto da trajetória, sua energia potencial é  $E_p$ . Considere que, do lançamento ao ponto mais alto, o atrito da bola com o ar tenha causado uma dissipação de energia mecânica de  $p$  % em relação ao valor inicial. Assim,  $p$  é igual a

- a)  $100[(E_p/E_c) - 1]$ .
- b)  $100 E_p/E_c$ .
- c)  $100 E_c/E_p$ .

d)  $100[1 - E_p/E_c]$ .

**102 - (UEPA)**

Uma peça publicitária recentemente exibida na TV brasileira exaltou as qualidades dinâmicas de um automóvel de passeio, mostrando-o preso a um sistema de cabos metálicos e oscilando em uma trajetória com a forma de um arco de circunferência. Considere uma versão simplificada dessa situação, mostrada na figura abaixo, na qual um automóvel de massa igual a 2.000 kg está suspenso por um único cabo de aço de massa desprezível e de comprimento igual a 20 m. Sabe-se que a altura máxima alcançada pelo automóvel em relação ao ponto **A**, ponto mais baixo da trajetória, foi de 10 m (ponto **B** da figura), e que o movimento ocorreu sem resistência do ar.



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

Com relação ao texto acima, são feitas as seguintes afirmações:

- I. A força exercida pelo cabo sobre o carro, no ponto mais baixo da trajetória (ponto **A** da figura), vale 6 kN.
- II. A energia cinética do automóvel a uma altura de 5 m em relação ao ponto **A** é igual a 10 MJ.
- III. A energia potencial do automóvel na posição em que sua velocidade vale 10 m/s é igual a 100 kJ.
- IV. A força centrípeta agindo no automóvel no ponto de sua trajetória onde a energia potencial gravitacional é mínima vale 20 kN.

A alternativa que contém todas as afirmativas corretas é:

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

**103 - (ACAFE SC)**

O coração humano é o órgão responsável pelo percurso do sangue bombeado através de todo o organismo. Em baixa atividade (BA), o coração gasta uma energia  $E_1$  para que uma massa de 100g de sangue adquira uma velocidade de 20 cm/s. Já em ritmo acelerado em alta atividade (AA), mais intensa, o coração gasta uma energia  $E_2$  para que a mesma quantidade de sangue atinja uma velocidade de 60 cm/s.

Considere que em ambos os casos, o sangue parta do repouso e que não há perdas no processo.

Nessa situação, assinale a alternativa **correta** que completa a lacuna da frase a seguir:

*Em AA, o coração gasta uma energia \_\_\_\_\_ vezes maior que em BA.*

- a) seis
- b) três
- c) nove
- d) quatro

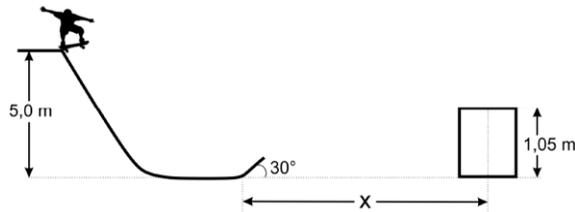
**104 - (Mackenzie SP)**

Um móvel de massa 100 kg, inicialmente em repouso, move-se sob a ação de uma força resultante, constante, de intensidade 500 N durante 4,00 s. A energia cinética adquirida pelo móvel, no instante  $t = 4,00$  s, em joule (J), é

- a)  $2,00 \cdot 10^3$
- b)  $4,00 \cdot 10^3$
- c)  $8,00 \cdot 10^3$
- d)  $2,00 \cdot 10^4$
- e)  $4,00 \cdot 10^4$

**105 - (UFT TO)**

Na figura abaixo, um atleta em uma rampa a 5,0 metros de altura do solo, pretende realizar um salto e pousar numa base de 1,05 metros de altura. Na extremidade da rampa, de onde iniciará o salto, a inclinação em relação ao solo é de  $30^\circ$ . Desprezando as forças de atrito e a resistência do ar e adotando  $\sin 30^\circ = 0,50$ ,  $\cos 30^\circ = 0,87$  e  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , a maior distância  $x$  que a base deve ser colocada em relação ao ponto do início do salto, para que a manobra seja realizada, deve ser de:



- a) 2,61 m.
- b) 3,28 m.
- c) 5,32 m.

- d) 6,09 m.
- e) 8,70 m.

**106 - (UNCISAL)**

Os gatos são animais capazes de pular cerca de 5 vezes sua altura. O que significa para um animal de 30 cm de altura um salto de 1,5 m. Apesar desta capacidade, se uma pessoa utilizar o mesmo impulso que o gato aplica, esta não alcançaria grandes saltos.

Qual é a altura que uma pessoa de 70 kg alcançaria se saltasse verticalmente para cima aplicando o mesmo impulso que um gato de 30 cm de altura, em massa 2 kg, aplica? (Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- a) 1,22 mm
- b) 4,28 mm
- c) 5,47 mm
- d) 10,95 mm
- e) 15,65 mm

**107 - (PUC MG)**

Três objetos, em movimento retilíneo, estão submetidos à ação de forças. A tabela a seguir mostra as forças resultantes sobre cada objeto e suas energias cinéticas iniciais e finais, após percorrerem a mesma distância.

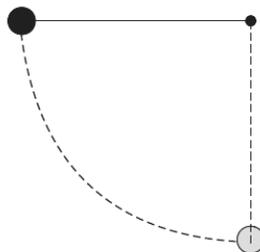
Módulo da Força Resultante (N)	Energia Cinética Inicial (J)	Energia Cinética Final (J)
$F_1$	20	70
$F_2$	100	160
$F_3$	160	220

Sobre o módulo das três forças, é **CORRETO** afirmar que:

- a)  $F_1 = F_2 = F_3$
- b)  $F_1 > F_2 = F_3$
- c)  $F_1 < F_2 = F_3$
- d)  $F_1 > F_2 > F_3$

**108 - (PUC RJ)**

Um pêndulo é formado por uma esfera de 2,0 kg que está presa à extremidade de um fio ideal de comprimento 0,80 m, cuja outra extremidade está presa a um ponto fixo, como mostrado na figura. A esfera é solta a partir do repouso, com o fio esticado na posição horizontal.

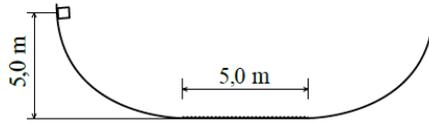


Dado que  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e não há atrito ou resistência do ar, calcule em m/s a velocidade com que a esfera chega ao ponto mais baixo de sua trajetória.

- a) 8,0
- b)  $2\sqrt{2}$
- c) 16
- d) 2,0
- e) 4,0

**109 - (UNIOESTE PR)**

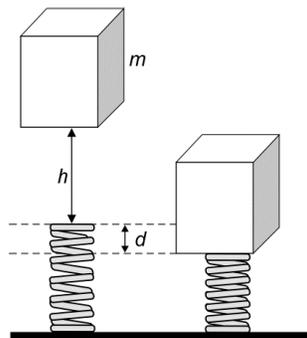
Na figura deste problema, uma caixa de massa igual 3,0 kg é abandonada sobre uma superfície (lisa) curva a 5,0 m do chão. Na parte plana, de comprimento igual a 5,0 m, existe atrito. Qual deve ser o coeficiente de atrito dinâmico entre o bloco e a superfície plana para que o bloco atinja a altura máxima de 4,0 m na parte curva direita quando liberado a partir do repouso?



- a) 0,8.
- b) 0,6.
- c) 0,3.
- d) 0,2.
- e) 0,1.

### 110 - (FUVEST SP)

No desenvolvimento do sistema amortecedor de queda de um elevador de massa  $m$ , o engenheiro projetista impõe que a mola deve se contrair de um valor máximo  $d$ , quando o elevador cai, a partir do repouso, de uma altura  $h$ , como ilustrado na figura a seguir. Para que a exigência do projetista seja satisfeita, a mola a ser empregada deve ter constante elástica dada por



**Note e adote:**

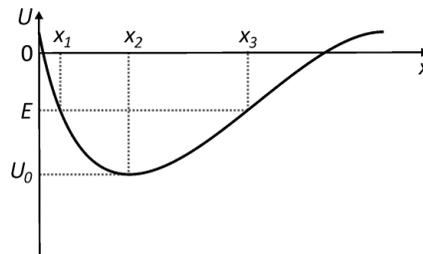
forças dissipativas devem ser ignoradas;

a aceleração local da gravidade é  $g$ .

- a)  $2mg(h + d) / d^2$
- b)  $2mg(h - d)/d^2$
- c)  $2mgh/d^2$
- d)  $mgh/d$
- e)  $mg/d$

**111 - (FUVEST SP)**

A figura abaixo mostra o gráfico da energia potencial gravitacional  $U$  de uma esfera em uma pista, em função da componente horizontal  $x$  da posição da esfera na pista.



A esfera é colocada em repouso na pista, na posição de abscissa  $x = x_1$ , tendo energia mecânica  $E < 0$ . A partir dessa condição, sua energia cinética tem valor

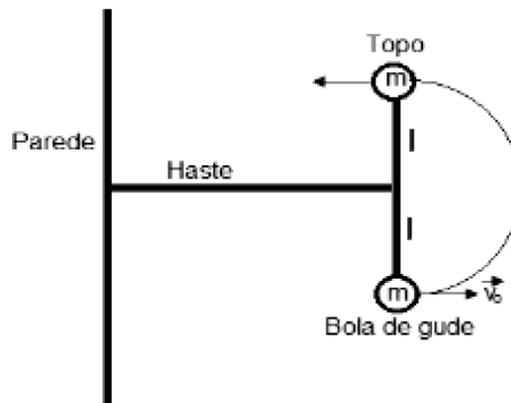
**Note e adote:** desconsidere efeitos dissipativos.

- a) máximo igual a  $|U_0|$ .

- b) igual a  $|E|$  quando  $x = x_3$ .
- c) mínimo quando  $x = x_2$ .
- d) máximo quando  $x = x_3$ .
- e) máximo quando  $x = x_2$ .

112 - (IFSC)

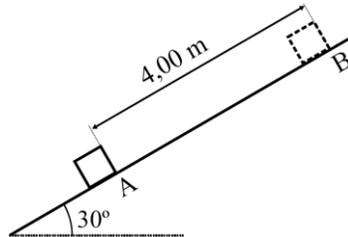
A figura desta questão mostra uma bola de gude, de massa  $m$ , presa por uma barra rígida de massa desprezível, de comprimento  $l$ , a uma haste engastada na parede.



Considerando a aceleração da gravidade constante e igual  $g$ , e desprezando a resistência do ar, é **CORRETO** afirmar que a menor velocidade  $v_0$  para que a bola de gude consiga chegar ao topo é:

- a)  $v_0 = \sqrt{gl}$
- b)  $v_0 = \sqrt{5gl}$
- c)  $v_0 = 2\sqrt{gl}$
- d)  $v_0 = \sqrt{g/m}$
- e)  $v_0 = \sqrt{\frac{gl}{m}}$

## 113 - (Mackenzie SP)



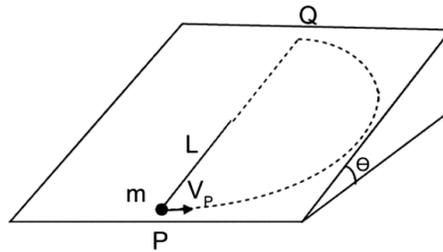
Um bloco de massa 5,00 kg é lançado sobre um plano inclinado do ponto A, com velocidade inicial de 8,00 m/s, como indicado na figura acima. Considerando a aceleração da gravidade  $g = 10,0 \text{ m/s}^2$ , após percorrer 4,00 m, ele atinge o repouso no ponto B. A energia dissipada pela força de atrito é

- a) 80,0 J
- b) 60,0 J
- c) 90,0 J
- d) 40,0 J
- e) 30,0 J

## 114 - (UFPR)

Um objeto de massa  $m$  está em movimento circular, deslizando sobre um plano inclinado. O objeto está preso em uma das extremidades de uma corda de comprimento  $L$ , cuja massa e elasticidade são desprezíveis. A outra extremidade da corda está fixada na superfície de um plano inclinado, conforme indicado na figura a seguir. O plano inclinado faz um ângulo  $\theta = 30^\circ$  em relação ao plano horizontal. Considerando  $g$  a aceleração da gravidade e  $\mu = \frac{1}{\pi\sqrt{3}}$  o coeficiente de atrito cinético entre a superfície do plano inclinado e o objeto, assinale a alternativa correta para a variação da energia cinética do objeto, em módulo, ao se mover do ponto P, cuja velocidade em módulo é  $v_P$ , ao ponto Q, onde sua velocidade tem módulo  $v_Q$ .

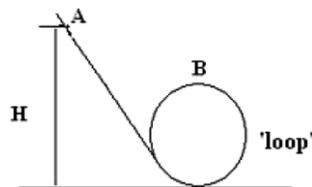
Na resolução desse problema considere  $\text{sen}30^\circ = \frac{1}{2}$  e  $\text{cos}30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ .



- a)  $mgL$
- b)  $\frac{1}{2} mgL$
- c)  $\frac{2}{3} mgL$
- d)  $\frac{3}{2} mgL$
- e)  $2 mgL$

**115 - (UNIMONTES MG)**

A figura a seguir mostra o projeto de um trecho de uma montanha russa. Nessa montanha russa, pretende-se que o 'loop' tenha um diâmetro de 6 m de altura. O carrinho, que parte do repouso no ponto A, passa pelo ponto B na iminência de perder o contato com o trilho. Suponha que não exista atrito entre o carrinho e o trilho e que a aceleração da gravidade no local possui módulo  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . A altura H, em m, é

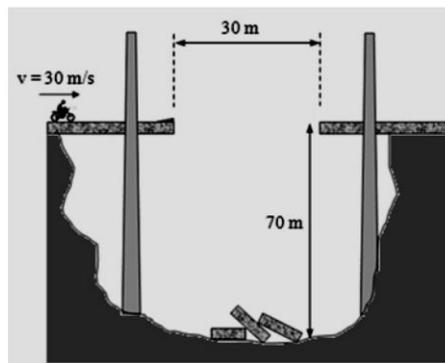


- a) 12,0.
- b) 7,5 .
- c) 10,5.
- d) 18,0.

### 116 - (ACAFE SC)

Um motoqueiro resolveu saltar o espaço de 30 metros de uma ponte que desmoronou. Colocou uma rampa com ângulo de  $15^\circ$  em relação a horizontal e acelerou a moto, atingindo uma velocidade de módulo  $30\text{ m/s}$ , que manteve uniforme até saltar.

Utilize  $\cos 15^\circ = 0,96$  e  $\sin 15^\circ = 0,25$ , e desconsidere a resistência do ar para julgar as proposições abaixo.



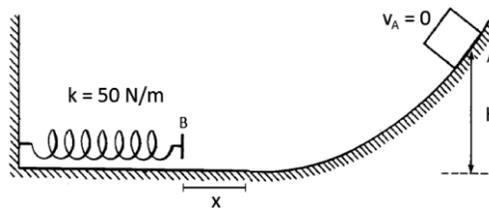
- I. O motoqueiro não consegue fazer o salto com sucesso, pois não alcança o outro lado da ponte.
- II. A altura máxima alcançada pela moto em relação à base do precipício é  $72,8\text{ m}$  aproximadamente.
- III. O motoqueiro consegue realizar o salto, pois consegue chegar ao outro lado da ponte.
- IV. Se a massa do conjunto motoqueiro + moto for  $180\text{ kg}$ , a energia mecânica do conjunto em relação à base do precipício, imediatamente antes de chegar à rampa, é  $2,07 \times 10^5\text{ J}$ .
- V. Na altura máxima do salto a velocidade da moto é nula.

Todas as afirmações corretas estão em:

- a) Apenas I, II e III estão corretas.
- b) Apenas II, III e IV estão corretas.
- c) Apenas a afirmação V está correta.
- d) Todas as afirmações estão corretas.

**117 - (FPS PE)**

A figura abaixo mostra um bloco de massa 1 kg abandonado do repouso no ponto A, que está a uma altura H em relação ao nível inferior, onde se encontra uma mola ideal com constante elástica 50 N/m. Assuma que não há atrito considerável entre a superfície inferior do bloco e a superfície da calha ao longo de toda a trajetória do bloco e que a aceleração da gravidade local vale  $10 \text{ m/s}^2$ . O bloco desce a calha, atinge a mola e a comprime por uma distância  $x = 0,5 \text{ m}$ , antes de parar totalmente e retomar seu movimento de retorno, do ponto B para o ponto A. Com base nestes dados, a altura H deve ser igual a:



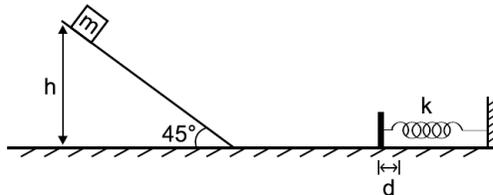
- a) 0,625 cm
- b) 6,25 cm
- c) 62,5 cm
- d) 6,25 m
- e) 62,5 m

**118 - (UCS RS)**

Um piloto de automóvel, especialista em performances acrobáticas, pulará através de uma rampa reta que tem  $30^\circ$  de inclinação em relação à horizontal, e possui um comprimento de 6,1 metros. Ele calculou que, para chegar em segurança a uma outra rampa que está a certa distância, precisará sair da primeira rampa com uma velocidade absoluta de 30 m/s. Para atingir essa velocidade, ele terá, partindo o carro do repouso, uma distância de 40 metros em linha reta na horizontal, mais os 6,1 metros da extensão da rampa. Mas, há um detalhe importante: a rampa do salto não possui coeficiente de atrito estático ou dinâmico com o pneu do carro. Qual a aceleração mínima, em movimento retilíneo uniformemente variado, que o carro precisa, nos 40 metros, para conseguir a façanha? A fim de simplificar os cálculos, considere o carro como uma partícula puntiforme, a aceleração da gravidade como  $10 \text{ m/s}^2$  e  $\sin 30^\circ = 0,5$ .

- a)  $6,73 \text{ m/s}^2$
- b)  $12,01 \text{ m/s}^2$
- c)  $20,60 \text{ m/s}^2$
- d)  $36,61 \text{ m/s}^2$
- e)  $42,42 \text{ m/s}^2$

**119 - (UEFS BA)**



A figura representa um bloco com massa  $m = 2,5\text{kg}$ , que é abandonado do repouso a uma altura de 3,0m sobre uma rampa inclinada de  $45^\circ$ , sem atrito. No pé da rampa, encontra-se uma mola de constante elástica  $k = 600\text{N/m}$ . O bloco comprime a mola de uma distância  $d$ , antes de alcançar o repouso momentâneo.

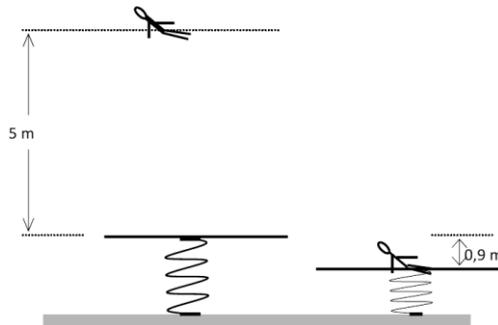
Considerando-se  $g = 10,0\text{m/s}^2$ , o valor de  $d$ , em cm, é igual a

- a) 10

- b) 20
- c) 30
- d) 40
- e) 50

**120 - (UFPA)**

Durante um treinamento de salvamento, um bombeiro de massa 80 kg salta verticalmente, sem velocidade inicial, do alto de um prédio de 5m de altura sobre uma plataforma circular rígida, de peso e espessura desprezíveis, que está ligada ao solo por uma mola de constante elástica  $9,6 \times 10^3$  N/m, verticalmente postada, conforme se observa na figura abaixo. O bombeiro cai no centro da plataforma e a mola sofre compressão máxima de 0,9m, ocorrendo aquecimento da superfície pelo impacto.



Desprezando os efeitos da resistência do ar durante o salto, pode-se estimar que o valor da energia dissipada nesse aquecimento foi, em Joule:

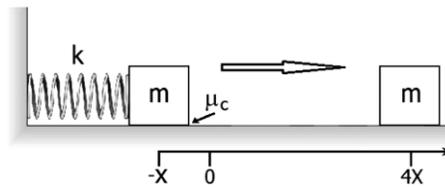
Use se necessário: aceleração da gravidade  $10\text{m/s}^2$

- a) 112
- b) 250
- c) 420
- d) 832

e) 1080

**121 - (UFRGS)**

Observe o sistema formado por um bloco de massa  $m$  comprimindo uma mola de constante  $k$ , representado na figura abaixo.



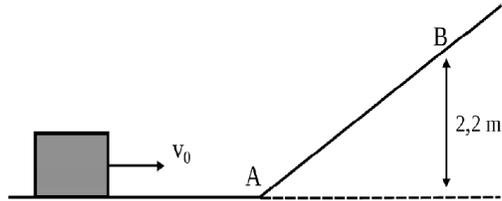
Considere a mola como sem massa e o coeficiente de atrito cinético entre o bloco e a superfície igual a  $\mu_c$ .

Qual deve ser a compressão  $X$  da mola para que o bloco deslize sem rolar sobre a superfície horizontal e pare no ponto distante  $4X$  da posição de equilíbrio da mola?

- a)  $2mg/k$ .
- b)  $2\mu_c mg/k$ .
- c)  $4\mu_c mg/k$ .
- d)  $8\mu_c mg/k$ .
- e)  $10\mu_c mg/k$ .

**122 - (UNCISAL)**

Um corpo de massa igual a 2 kg move-se com velocidade constante num plano horizontal sem atrito, conforme a figura a seguir. Em seguida, encontra uma rampa e sobe até atingir a altura máxima de 2,2 m. Sabe-se que no percurso AB houve uma perda de energia mecânica de 40% do valor inicial devido ao atrito existente na rampa. Com qual velocidade o corpo deve passar pelo ponto A para alcançar o ponto B com velocidade igual a 4 m/s? (Adote  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



- a) 30 m/s.
- b) 24 m/s.
- c) 10 m/s.
- d) 8 m/s.
- e) 16 m/s.

**123 - (UNIFOR CE)**

Pedro, atendendo aos gritos do seu irmão, abandona da janela do décimo oitavo andar do prédio de seu apartamento, com altura individual de 3,0 metros, um molho de chaves de massa 230,0 gramas. Durante a queda, ocorre dissipação de 20,7 joules de energia em razão do atrito com o ar. As chaves atingem o piso horizontal e plano do prédio, assustando ao seu histérico irmão. Considerando a aceleração da gravidade no local igual a  $10,0 \text{ m/s}^2$ , determine a velocidade com que as chaves atingiram o piso, em km/h.

- a) 30,0.
- b) 42,6.
- c) 70,0.
- d) 108,0.
- e) 114,5.

**124 - (UNIRG TO)**

Um halterofilista ergue uma carga de 100 kg até uma altura de 2 m acima do solo. Sendo assim, adotando a aceleração da gravidade local com  $10 \text{ m/s}^2$ :

- I. O trabalho realizado por ele foi positivo e igual a 2000 J.
- II. Se a carga for erguida num intervalo de tempo de 4 segundos então a potência aplicada pelo halterofilista foi igual a 500 W.
- III. A energia gasta para erguer a carga poderia fazer uma lâmpada de 40 W funcionar por 50 segundos.
- IV. Sendo o calor específico da água igual a  $1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$  e considerando  $1 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$ , então a energia gasta pelo halterofilista é suficiente para elevar a temperatura de 100 g de água em  $12^\circ\text{C}$ .

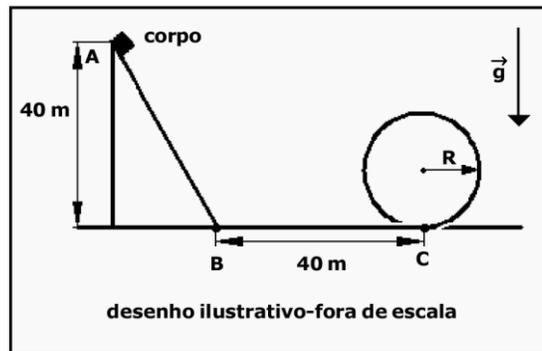
Das 4 sentenças anteriores, é válido afirmar que:

- a) Apenas as sentenças I, II e IV estão corretas.
- b) Apenas as sentenças I, II e III estão corretas.
- c) Apenas as sentenças II, III e IV estão corretas.
- d) Todas as sentenças estão corretas.

### 125 - (ESPCEX)

Um corpo de massa 300 kg é abandonado, a partir do repouso, sobre uma rampa no ponto A, que está a 40 m de altura, e desliza sobre a rampa até o ponto B, sem atrito. Ao terminar a rampa AB, ele continua o seu movimento e percorre 40 m de um trecho plano e horizontal BC com coeficiente de atrito dinâmico de 0,25 e, em seguida, percorre uma pista de formato circular de raio R, sem atrito, conforme o desenho abaixo. O maior raio R que a pista pode ter, para que o corpo faça todo trajeto, sem perder o contato com ela é de

**Dado:** intensidade da aceleração da gravidade  $g=10 \text{ m/s}^2$



- a) 8 m
- b) 10 m
- c) 12 m
- d) 16 m
- e) 20 m

**126 - (FGV)**

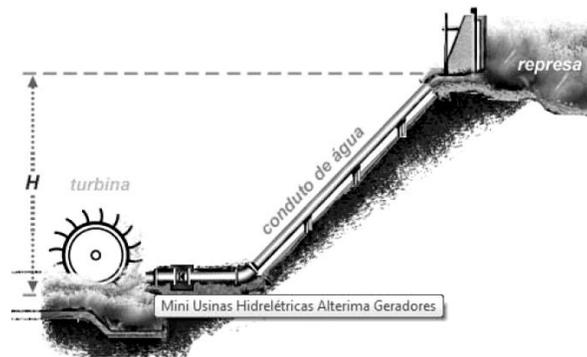
Uma pequena bola de borracha cai, verticalmente, da janela de um apartamento, a partir do repouso, de uma altura de 12,8 m em relação ao solo. A cada colisão com o chão, sua velocidade cai para a metade. O número de colisões da bola com o solo em que ela atinge altura maior que 10 cm é igual a

- a) 5.
- b) 2.
- c) 3.
- d) 6.
- e) 4.

Desconsidere a resistência do ar.

## 127 - (IFSP)

As rodas d'água foram um dos primeiros dispositivos utilizados para substituir o trabalho humano e animal. Seu princípio de funcionamento é simples e está associado à transformação de energia. Sua instalação se dá em locais onde os rios apresentam algum desnível - queda d'água. As usinas hidrelétricas fundamentam-se no mesmo princípio de funcionamento. A mudança se dá na construção de uma represa, necessária para aumentar a velocidade da água pelos dutos por meio do aumento de pressão dentro deles. Assim, a água atinge as turbinas com maior energia cinética. Diante do exposto, analise a figura abaixo.



Uma represa de 100m de altura libera 5.000kg de água por segundo e velocidade nula no início do conduto, e, na queda, a água dissipa 20% de energia mecânica inicial. A turbina da usina tem rendimento de 75% na geração de energia elétrica. Adotando  $g = 10\text{m/s}^2$ , assinale a alternativa que apresenta a potência elétrica produzida.

- a) 2,0MW.
- b) 3,0MW.
- c) 4,0MW.
- d) 5,0MW.
- e) 6,0MW.

## 128 - (PUC GO)

Uma partícula de massa 1 kg cai de uma altura  $H = 10$  m, choca-se com o chão e retorna até uma altura  $h$ . Se durante a colisão com o chão a partícula perde 10% de sua energia mecânica, a altura  $h$  que a partícula atinge será de (assinale a alternativa correta)

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

- a) 9 m.
- b) 10 m.
- c) 1 m.
- d) 0,9 m.

**129 - (UERJ)**

No solo da floresta amazônica, são encontradas partículas ricas em fósforo, trazidas pelos ventos, com velocidade constante de  $0,1 \text{ m} \times \text{s}^{-1}$ , desde o deserto do Saara.

Admita que uma das partículas contenha 2,0% em massa de fósforo, o que equivale a  $1,2 \times 10^{15}$  átomos desse elemento químico.

A energia cinética de uma dessas partículas, em joules, ao ser trazida pelos ventos, equivale a:

- a)  $0,75 \times 10^{-10}$
- b)  $1,55 \times 10^{-11}$
- c)  $2,30 \times 10^{-12}$
- d)  $3,10 \times 10^{-13}$

**130 - (UERJ)**

Em um experimento que recebeu seu nome, James Joule determinou o equivalente mecânico do calor:  $1 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$ . Para isso, ele utilizou um dispositivo em que um conjunto de paletas giram imersas em água no interior de um recipiente.

Considere um dispositivo igual a esse, no qual a energia cinética das paletas em movimento, totalmente convertida em calor, provoque uma variação de  $2\text{ }^{\circ}\text{C}$  em  $100\text{ g}$  de água. Essa quantidade de calor corresponde à variação da energia cinética de um corpo de massa igual a  $10\text{ kg}$  ao cair em queda livre de uma determinada altura.

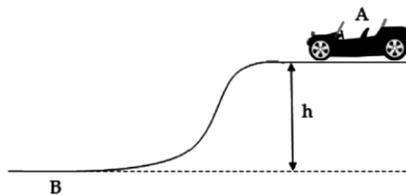
Essa altura, em metros, corresponde a:

- a) 2,1
- b) 4,2
- c) 8,4
- d) 16,8

### 131 - (UNIFOR CE)

Uma das atrações turísticas em Canoa Quebrada é o passeio de *buggy* pelas dunas. Suponha que este veículo tenha massa de  $800\text{ kg}$  e transporte cinco pessoas (motorista + 4 passageiros) com massa de  $70\text{ kg}$  cada. O *buggy* viaja a  $54\text{ km/h}$  em um trecho horizontal das dunas (ponto A), quando encontra um “vale” como mostrado na figura abaixo. Ao iniciar a descida, o motorista desliga o motor, atitude inadequada e proibida pelo código de trânsito brasileiro, até atingir o novo trecho horizontal (ponto B).

Desprezando as forças dissipativas, as dimensões do *buggy* e de seus passageiros, determine a velocidade do veículo no ponto B, em  $\text{m/s}$ . (Considere  $h = 90\text{ m}$  e  $g = 10\text{ m/s}^2$ )

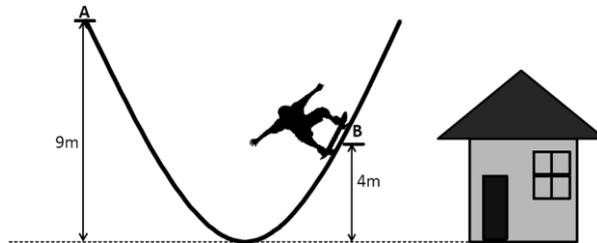


- a) 45
- b) 75

- c) 105
- d) 135
- e) 165

**132 - (IFRS)**

Na pista de skate da figura abaixo, tendo o solo como referência para a energia potencial gravitacional, um garoto de 60 kg partiu do repouso a partir do ponto A. Considerando que até chegar ao ponto B o garoto perdeu 20% da energia mecânica devido às forças de resistência e adotando-se  $g = 10\text{m/s}^2$ , sua velocidade ao passar pelo ponto B será de



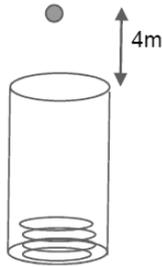
- a) 5 m/s
- b) 6 m/s
- c) 7 m/s
- d) 8 m/s
- e) 9 m/s

**133 - (PUC MG)**

A figura mostra um tubo transparente com uma mola fixa em sua parte inferior. Uma esfera de massa 1 Kg cai livremente de uma altura de 4 m acima da mola, comprimindo-a até atingir o repouso.

Considerando-se que a mola tem uma constante elástica  $K = 100 \text{ N/m}$ , a compressão sofrida pela mola vale aproximadamente:

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



- a) 5,0 m
- b) 4,0 m
- c) 2,0 m
- d) 1,0 m

### 134 - (UNIUBE MG)

A figura abaixo representa um garoto de massa  $m$  brincando no escorregador de um parque. O menino parte do repouso de um ponto localizado a uma altura  $H$  acima do solo, e desliza sobre o escorregador, com atrito desprezível, chegando ao solo com uma velocidade  $v$ .



Fonte: Adaptado de As Faces da Física – volume único. Wilson Carron e Osvaldo Guimarães.

Sobre o movimento desse garoto ao longo do escorregador, são feitas as seguintes afirmações:

- I) A velocidade do garoto ao chegar ao solo não depende do valor de sua massa.
- II) O trabalho da força peso durante o movimento de descida é  $\tau_p = -mgH$
- III) Quando o garoto estiver a uma altura igual a  $H/3$  acima do solo, cerca de 70% de sua energia mecânica é cinética.
- IV) Se a altura do ponto de partida for duplicada, a velocidade final do menino também dobra de valor
- V) Há dissipação de energia mecânica na forma de calor durante a descida.

São CORRETAS as afirmações contidas em:

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

### 135 - (ENEM)

Um garoto foi à loja comprar um estilingue e encontrou dois modelos: um com borracha mais “dura” e outro com borracha mais “mole”. O garoto concluiu que o mais adequado seria o que proporcionasse maior alcance horizontal,  $D$ , para as mesmas condições de arremesso, quando submetidos à mesma força aplicada. Sabe-se que a constante elástica  $k_d$  (do estilingue mais “duro”) é o dobro da constante elástica  $k_m$  (do estilingue mais “mole”).

A razão entre os alcances  $\frac{D_d}{D_m}$ , referentes aos estilingues com borrachas “dura” e “mole”, respectivamente, é igual a

- a)  $\frac{1}{4}$ .
- b)  $\frac{1}{6}$ .
- c) 1.
- d) 2.
- e) 4.

**136 - (ENEM)**

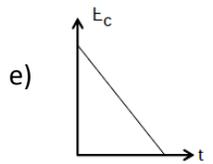
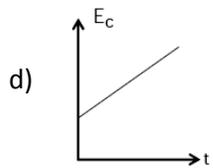
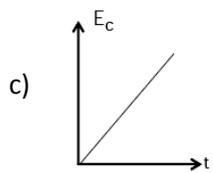
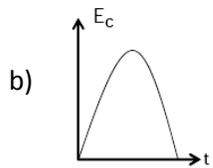
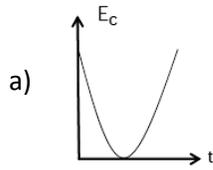
Para irrigar sua plantação, um produtor rural construiu um reservatório a 20 metros de altura a partir da barragem de onde será bombeada a água. Para alimentar o motor elétrico das bombas, ele instalou um painel fotovoltaico. A potência do painel varia de acordo com a incidência solar, chegando a um valor de pico de 80 W ao meio-dia. Porém, entre as 11 horas e 30 minutos e as 12 horas e 30 minutos, disponibiliza uma potência média de 50 W. Considere a aceleração da gravidade igual a  $10 \text{ m/s}^2$  e uma eficiência de transferência energética de 100%.

Qual é o volume de água, em litros, bombeado para o reservatório no intervalo de tempo citado?

- a) 150
- b) 250
- c) 450
- d) 900
- e) 1 440

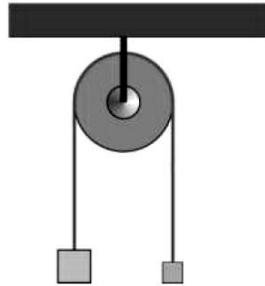
**137 - (Mackenzie SP)**

Uma partícula de massa  $m$  é lançada com uma velocidade inicial  $\bar{v}_0$ , vertical e para cima. O gráfico que melhor representa a energia cinética ( $E_c$ ) em função do tempo ( $t$ ) é



**138 - (PUC SP)**

Em uma máquina de Atwood ideal, são presas duas massas, tais que  $M_1 > M_2$ . Inicialmente as massas estão em repouso e niveladas. Após o abandono simultâneo das massas, verifica-se que a energia total do sistema é de 100J, após elas terem percorrido 5m em 2s, alcançando uma velocidade de 5,0m/s. Sabendo que o módulo da aceleração da gravidade é de  $10\text{m/s}^2$ , determine, em kg, os valores de cada uma das massas.



- a)  $M_1 = 6,0$  e  $M_2 = 2,0$
- b)  $M_1 = 6,5$  e  $M_2 = 1,5$
- c)  $M_1 = 4,5$  e  $M_2 = 3,5$
- d)  $M_1 = 5,0$  e  $M_2 = 3,0$

**139 - (UFPR)**

Com relação aos conceitos relativos a energia, identifique as afirmativas a seguir como verdadeiras (V) ou falsas (F):

- ( ) Se um automóvel tem a sua velocidade dobrada, a sua energia cinética também dobra de valor.
- ( ) A energia potencial gravitacional de um objeto pode ser positiva, negativa ou zero, dependendo do nível tomado como referência.
- ( ) A soma das energias cinética e potencial de um sistema mecânico oscilatório é sempre constante.
- ( ) A energia cinética de uma partícula pode ser negativa se a velocidade tiver sinal negativo.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- a) V – V – F – V.
- b) F – F – V – F.

- c) F – V – F – V.
- d) V – F – V – V.
- e) F – V – F – F.

**TEXTO: 1 - Comum à questão: 140**

**Dados:**

Aceleração da gravidade: **10 m/s<sup>2</sup>**

Velocidade da luz no vácuo: **3 x 10<sup>8</sup> m/s.**

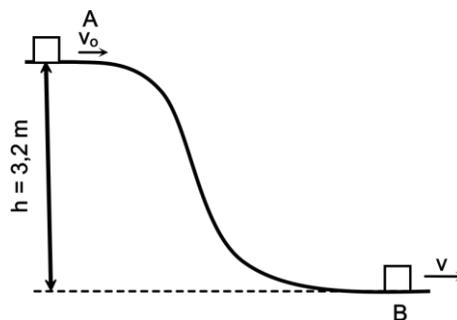
Constante de Planck: **6,63 x 10<sup>-34</sup> J.s**

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \frac{\text{Vm}}{\text{C}}$$

**140 - (UFPE)**

Um pequeno bloco, posto em movimento a partir do ponto **A** com velocidade  $v_0 = 6\text{m/s}$ , desliza sem atrito até o ponto **B**, onde a sua velocidade é  $v$ . O intervalo de tempo de trânsito entre **A** e **B** é  $\Delta t = 1,0\text{s}$ . Calcule a componente horizontal da aceleração média do bloco, entre os pontos **A** e **B**, em  $\text{m/s}^2$ .

Despreze a resistência do ar.



**TEXTO: 2 - Comum à questão: 141**

INFORMAÇÕES	
$g=10 \text{ m/s}^2$	$(5,0)^{1/2} = 2,2$
Densidade da água: $1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$	$(18.496)^{1/2} = 136$
Velocidade do som no ar: 340 m/s.	$\text{sen}(62^\circ) = 0,88$
Calor latente de fusão do gelo: $10^5 \text{ cal/kg}$ .	$\pi=3$

**141 - (UFCG PB)**

Em um laboratório de Física, uma plataforma move-se sobre trilhos com movimento retilíneo uniforme com velocidade de módulo igual a 20 m/s em relação ao laboratório. Sara, na plataforma, observa que um corpo de 2,0 kg, sujeito a uma força resultante constante de 10N, move-se a partir do repouso. José, sobre o piso do laboratório, observa o mesmo fenômeno vendo o corpo se mover na mesma direção do movimento da plataforma. Após um intervalo de tempo de 4,0 segundos, medido a partir do início do movimento do bloco na plataforma, pode-se afirmar que

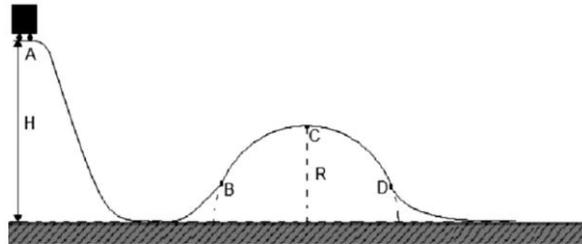
- como o Princípio da Conservação da Energia é válido em qualquer referencial, o trabalho medido por Sara e José tem o mesmo valor.
- a variação da energia cinética do bloco, medida por José, é de  $1,2 \times 10^3 \text{ J}$ .
- o trabalho realizado pela força sobre o bloco, medido por Sara, vale  $1,0 \times 10^2 \text{ J}$ .
- Sara e José verificarão, independentemente, que a variação da energia cinética do bloco é de  $4,0 \times 10^2 \text{ J}$ .
- o trabalho realizado pela força sobre o bloco, medido por José vale  $8,0 \times 10^2 \text{ J}$ .

**TEXTO: 3 - Comum à questão: 142**

Esta prova tem por finalidade verificar seus conhecimentos sobre as leis que regem a natureza. Interprete as questões do modo mais simples e usual. Não considere complicações adicionais por fatores não enunciados. Em caso de respostas numéricas, admita exatidão com um desvio inferior a 5 %. A aceleração da gravidade será considerada como  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

**142 - (UPE)**

Um carrinho de massa  $m$  é abandonado do repouso no ponto A de uma montanha russa a uma altura  $H$ . Considere o trecho BCD como sendo um arco de circunferência de raio  $R$  e desprezíveis todas as forças resistivas ao movimento. A expressão que representa a força normal ( $N$ ) no ponto C é dada por:



- a)  $N = \frac{mg}{R}(3R - 2H)$
- b)  $N = mg(H - R)$
- c)  $N = \frac{mR}{g}(R - 2H)$
- d)  $N = \frac{H}{mg}(3R - H)$
- e)  $N = \frac{1}{mgR}(2H - 3R)$

**TEXTO: 4 - Comum à questão: 143**

Quando necessário, adote as seguintes convenções:

- O valor da aceleração da gravidade:  $g = 10\text{m/s}^2$ ;
- Os vetores unitários  $\mathbf{i}$  e  $\mathbf{j}$  estão ao longo dos eixos  $x$  e  $y$ , respectivamente, nos sentidos positivos, em um sistema retangular.

### 143 - (UFPB)

Em uma estação ferroviária, ao final do trilho da linha do trem, é colocada uma mola de segurança para evitar o choque do trem com a parede, caso ocorra um problema com os freios do trem. Na ocorrência de uma colisão do trem com a mola, considera-se que:

- O trem se desloca com velocidade constante antes do choque com a mola;
- O trilho e a mola estão dispostos horizontalmente;
- Os atritos envolvidos são desprezíveis.

Nessas circunstâncias, o engenheiro responsável pela segurança da estação faz as seguintes afirmações:

- I. A compressão máxima da mola, com o trem cheio de passageiros, é menor do que com o trem vazio.
- II. A compressão máxima da mola é maior quanto maior for a velocidade do trem.
- III. A compressão máxima da mola é menor quanto maior for a constante elástica da mola.
- IV. A compressão máxima da mola é a mesma, se a velocidade do trem e a constante elástica da mola forem duplicadas.

Estão corretas apenas as afirmativas:

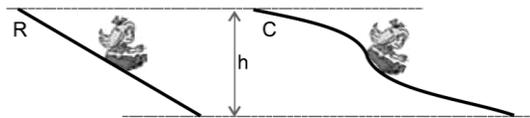
- a) I, II e IV
- b) I, III e IV
- c) I e II
- d) III e IV
- e) II e III

**TEXTO: 5 - Comum à questão: 144**

Criança feliz é aquela que brinca, fato mais do que comprovado na realidade do dia a dia. A brincadeira ativa, a que faz gastar energia, que traz emoção, traz também felicidade. Mariana é uma criança que foi levada por seus pais para se divertir em um parquinho infantil.

**144 - (FGV)**

Nesse parquinho infantil, há dois escorregadores de mesma altura  $h$  relativamente ao chão. Um deles é retilíneo (R) e outro é curvilíneo (C) em forma de tobogã, como indica a figura.



Ao escorregar por R, de seu ponto superior até o nível do chão, Mariana teve uma perda de energia mecânica de 10% em relação a uma queda livre dessa altura. Ao escorregar por C, nas mesmas condições, ela teve uma perda de 15% de energia mecânica em relação a uma queda livre. A relação entre a velocidade final de Mariana ao sair de R e a velocidade final ao sair de C vale

a)  $\sqrt{\frac{18}{17}}$ .

- b)  $\sqrt{\frac{3}{2}}$ .
- c)  $\frac{18}{17}$ .
- d)  $\frac{3}{2}$ .
- e)  $\frac{5}{4}$ .

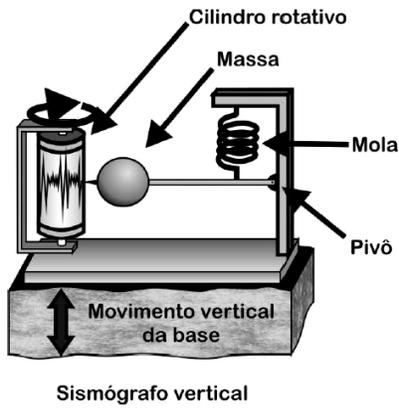
**TEXTO: 6 - Comum à questão: 145**

Um dos principais impactos das mudanças ambientais globais é o aumento da frequência e da intensidade de fenômenos extremos, que quando atingem áreas ou regiões habitadas pelo homem, causam danos. Responsáveis por perdas significativas de caráter social, econômico e ambiental, os desastres naturais são geralmente associados a terremotos, *tsunamis*, erupções vulcânicas, furacões, tornados, temporais, estiagens severas, ondas de calor etc.

(Disponível em: <[www.inpe.br](http://www.inpe.br)>. Acesso em: 20 maio 2015.)

**145 - (UEL PR)**

É possível relacionar o caos de um desastre natural com o fenômeno de um terremoto. O sismógrafo vertical, representado na imagem a seguir, é um dos modelos utilizados para medir a intensidade dos tremores.



A massa que está na ponta da haste tem 100 g e o comprimento da haste, da ponta até o pivô de articulação, é de 20 cm. Durante um tremor, a haste se move para baixo e isso causa um deslocamento de  $\frac{\pi}{6}$  rad entre a sua posição de equilíbrio e a nova posição.

Considerando que  $\text{sen}\left(\frac{\pi}{6}\right) = \frac{1}{2}$ , assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a energia despendida no processo.

- a) 000,01 J
- b) 000,10 J
- c) 001,10 J
- d) 010,01 J
- e) 100,10 J

GABARITO:

- |                   |                          |   |                    |
|-------------------|--------------------------|---|--------------------|
| <b>1) Gab: D</b>  | <b>13) Gab: C</b>        | <b>25) Gab: D</b>                           | <b>35) Gab: A</b>  |
| <b>2) Gab: B</b>  | <b>14) Gab: C</b>        | <b>26) Gab: 01. C 02. E<br/>03. E 04. C</b> | <b>36) Gab: C</b>  |
| <b>3) Gab: B</b>  | <b>15) Gab: D</b>        | <b>27) Gab: B</b>                           | <b>37) Gab: C</b>  |
| <b>4) Gab: A</b>  | <b>16) Gab: A</b>        | <b>28) Gab: A</b>                           | <b>38) Gab: D</b>  |
| <b>5) Gab: D</b>  | <b>17) Gab: D</b>        | <b>29) Gab: B</b>                           | <b>39) Gab: A</b>  |
| <b>6) Gab: C</b>  | <b>18) Gab: A</b>        | <b>30) Gab: B</b>                           | <b>40) Gab: 60</b> |
| <b>7) Gab: C</b>  | <b>19) Gab: D</b>        | <b>31) Gab: E</b>                           | <b>41) Gab: B</b>  |
| <b>8) Gab: C</b>  | <b>20) Gab: E</b>        | <b>32) Gab: C</b>                           | <b>42) Gab: A</b>  |
| <b>9) Gab: C</b>  | <b>21) Gab: B</b>        | <b>33) Gab:</b>                             | <b>43) Gab: E</b>  |
| <b>10) Gab: C</b> | <b>22) Gab: E</b>        | a) 5g;                                      | <b>44) Gab: C</b>  |
| <b>11) Gab: A</b> | <b>23) Gab: 01-04-08</b> | b) 210 kJ;                                  | <b>45) Gab: C</b>  |
| <b>12) Gab: B</b> | <b>24) Gab: E</b>        | c) $x \cong 14,28\%$                        | <b>46) Gab: B</b>  |
|                   |                          | <b>34) Gab: A</b>                           |                    |



47) Gab: C

48) Gab: D

49) Gab: A

50) Gab: E

51) Gab: B

52) Gab: B

53) Gab: B

54) Gab: C

55) Gab: B

56) Gab: B

57) Gab: E

58) Gab: C

59) Gab: A

60) Gab: B

61) Gab: B

62) Gab: D

63) Gab: C

64) Gab: B

65) Gab: A

66) Gab: E

67) Gab: D

68) Gab: C

69) Gab: C

70) Gab: A

71) Gab: C

72) Gab: A

73) Gab: B

74) Gab: B

75) Gab: E

76) Gab: D

77) Gab: A

78) Gab: E

79) Gab: C

80) Gab: B

81) Gab: C

82) Gab: C

83) Gab: 02

84) Gab: C

85) Gab: C

86) Gab: D

87) Gab: D

88) Gab: E

89) Gab: C

90) Gab: A

91) Gab: A

92) Gab: D

93) Gab: B

94) Gab: D

95) Gab: C

96) Gab: C



- |             |             |             |                              |
|-------------|-------------|-------------|------------------------------|
| 97) Gab: B  | 107) Gab: C | 117) Gab: C | 127) Gab: B                  |
|             |             |             | 128) Gab: A                  |
| 98) Gab: D  | 108) Gab: E | 118) Gab: B | 129) Gab: B                  |
|             |             |             | 130) Gab: C                  |
| 99) Gab: A  | 109) Gab: D | 119) Gab: E | 131) Gab: A                  |
|             |             |             | 132) Gab: D                  |
| 100) Gab: B | 110) Gab: A | 120) Gab: D | 133) Gab: D                  |
|             |             |             | 134) Gab: E                  |
| 101) Gab: D | 111) Gab: E | 121) Gab: E | 135) Gab: B                  |
|             |             |             | 136) Gab: D                  |
| 102) Gab: E | 112) Gab: C | 122) Gab: C | 137) Gab: A                  |
|             |             |             | 138) Gab: D                  |
| 103) Gab: C | 113) Gab: B | 123) Gab: D | 139) Gab: E                  |
|             |             |             | 140) Gab: $04 \text{ m/s}^2$ |
| 104) Gab: D | 114) Gab: D | 124) Gab: B | 141) Gab: B                  |
|             |             |             | 142) Gab: A                  |
| 105) Gab: D | 115) Gab: B | 125) Gab: C | 143) Gab: E                  |
|             |             |             | 144) Gab: A                  |
| 106) Gab: A | 116) Gab: B | 126) Gab: C | 145) Gab: B                  |