



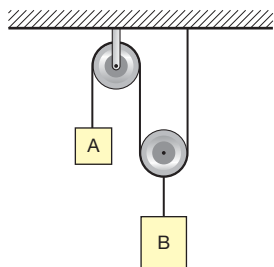


mantém constante durante um curto intervalo de tempo. Use  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e calcule, neste curto intervalo de tempo:



- a força que a empilhadeira exerce sobre a caixa;
- a força que o chão exerce sobre a empilhadeira. (Despreze a massa das partes móveis da empilhadeira.)

**104** No sistema da figura,  $m_A = 4,5 \text{ kg}$ ,  $m_B = 12 \text{ kg}$  e  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Os fios e as polias são ideais.



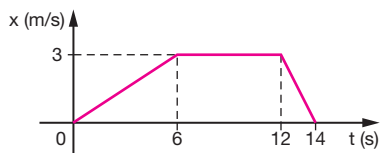
- Qual a aceleração dos corpos?
- Qual a tração no fio ligado ao corpo A?

**105** (ESFAO) No salvamento de um homem em alto-mar, uma bóia é largada de um helicóptero e leva  $2,0 \text{ s}$  para atingir a superfície da água.

Considerando a aceleração da gravidade igual a  $10 \text{ m/s}^2$  e desprezando o atrito com o ar, determine:

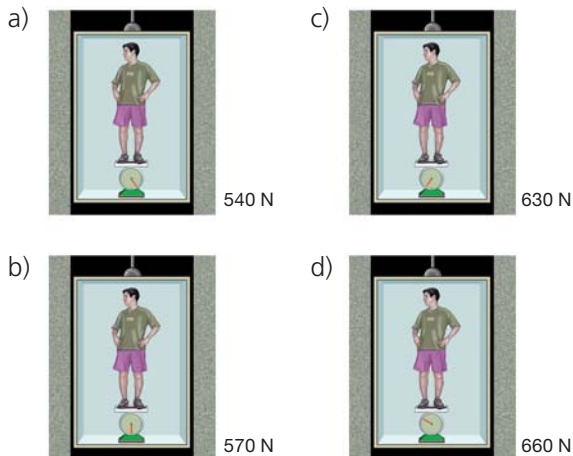
- a velocidade da bóia ao atingir a superfície da água;
- a tração sobre o cabo usado para içar o homem, sabendo que a massa deste é igual a  $120 \text{ kg}$  e que a aceleração do conjunto é  $0,5 \text{ m/s}^2$ .

**106** (Vunesp-SP) Uma carga de  $10 \cdot 10^3 \text{ kg}$  é abaixada para o porão de um navio atracado. A velocidade de descida da carga em função do tempo está representada no gráfico da figura.



- Esboce um gráfico da aceleração  $a$  em função do tempo  $t$  para esse movimento.
- Considerando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , determine os módulos das forças de tração  $T_1$ ,  $T_2$  e  $T_3$ , no cabo que sustenta a carga, entre 0 e 6 segundos, entre 6 e 12 segundos e entre 12 e 14 segundos, respectivamente.

**107** (UERJ) Uma balança na portaria de um prédio indica que o peso de Chiquinho é de  $600 \text{ newtons}$ . A seguir, outra pesagem é feita na mesma balança, no interior de um elevador, que sobe com aceleração de sentido contrário ao da aceleração da gravidade e módulo  $a = g/10$ , em que  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Nessa nova situação, o ponteiro da balança aponta para o valor que está indicado corretamente na seguinte figura:

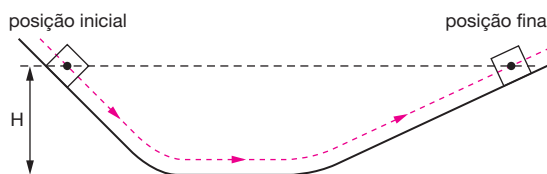


**108** (Vunesp-SP) Um plano inclinado faz um ângulo de  $30^\circ$  com a horizontal. Determine a força constante que, aplicada a um bloco de  $50 \text{ kg}$ , paralelamente ao plano, faz com que ele deslize ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ):

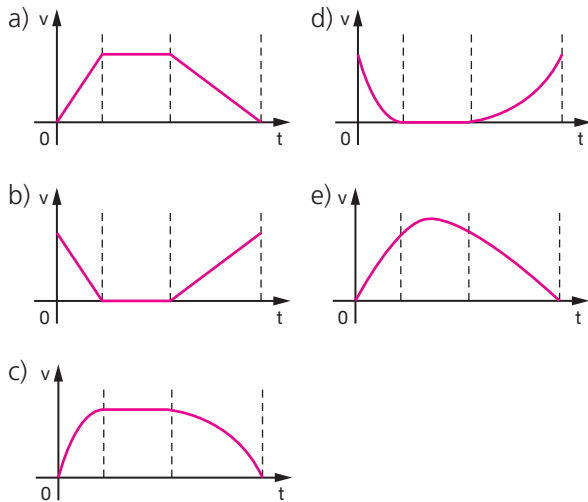
- para cima, com aceleração de  $1,2 \text{ m/s}^2$ ;
  - para baixo, com a mesma aceleração de  $1,2 \text{ m/s}^2$ .
- Despreze o atrito do bloco com o plano.

- |                              |                            |
|------------------------------|----------------------------|
| i)                           | ii)                        |
| a) $310 \text{ N}$ para cima | $190 \text{ N}$ para cima  |
| b) $310 \text{ N}$ para cima | $310 \text{ N}$ para baixo |
| c) $499 \text{ N}$ para cima | $373 \text{ N}$ para cima  |
| d) $433 \text{ N}$ para cima | $60 \text{ N}$ para cima   |
| e) $310 \text{ N}$ para cima | $190 \text{ N}$ para baixo |

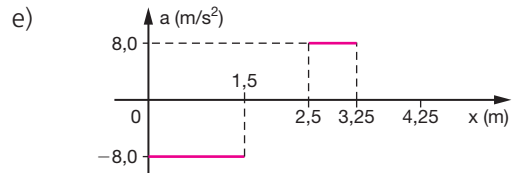
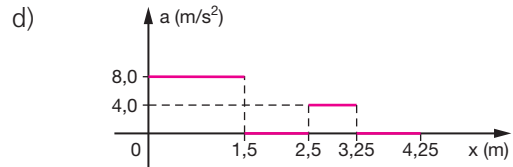
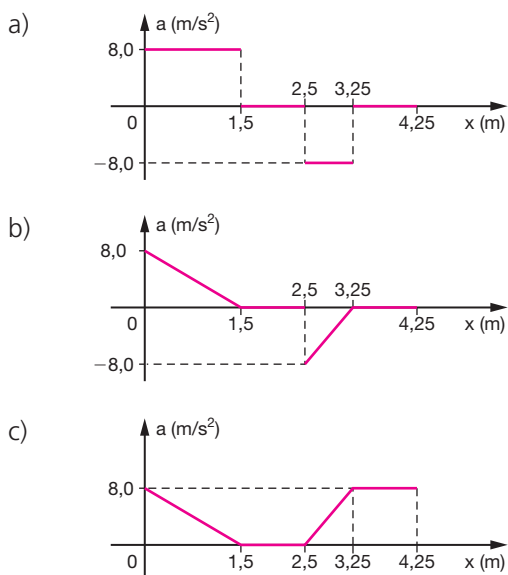
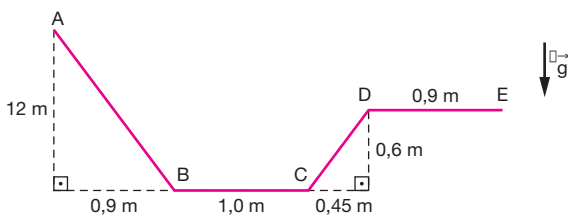
**109** (Vunesp-SP) Dois planos inclinados, unidos por um plano horizontal, estão colocados um em frente ao outro, como mostra a figura. Se não houvesse atrito, um corpo que fosse abandonado num dos planos inclinados desceria por ele e subiria pelo outro até alcançar a altura original  $H$ .



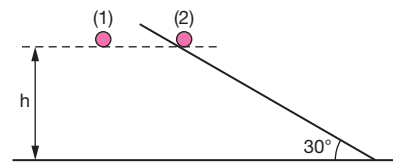
Nestas condições, qual dos gráficos melhor descreve a velocidade  $v$  do corpo em função do tempo  $t$  nesse trajeto?



**110** (MACK-SP) Uma partícula de massa  $m$  desliza com movimento progressivo ao longo do trilho ilustrado abaixo, desde o ponto A até o ponto E, sem perder contato com o mesmo. Desprezam-se as forças de atrito. Em relação ao trilho, o gráfico que melhor representa a aceleração escalar da partícula em função da distância percorrida é:

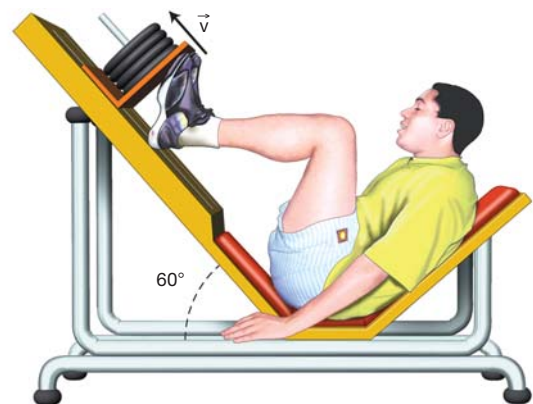


**111** (UFRJ) Duas pequenas esferas de aço são abandonadas a uma mesma altura  $h$  do solo. A esfera (1) cai verticalmente. A esfera (2) desce uma rampa inclinada  $30^\circ$  com a horizontal, como mostra a figura.



Considerando os atritos desprezíveis, calcule a razão  $\frac{t_1}{t_2}$  entre os tempos gastos pelas esferas (1) e (2), respectivamente, para chegarem ao solo.

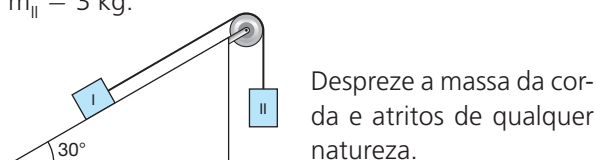
**112** (UFG) Nas academias de ginástica, usa-se um aparelho chamado pressão com pernas (*leg press*), que tem a função de fortalecer a musculatura das pernas. Este aparelho possui uma parte móvel que desliza sobre um plano inclinado, fazendo um ângulo de  $60^\circ$  com a horizontal. Uma pessoa, usando o aparelho, empurra a parte móvel de massa igual a 100 kg, e a faz mover ao longo do plano, com velocidade constante, como é mostrado na figura.



Considere o coeficiente de atrito dinâmico entre o plano inclinado e a parte móvel 0,10 e a aceleração gravitacional  $10 \text{ m/s}^2$ . (Usar  $\sin 60^\circ = 0,86$  e  $\cos 60^\circ = 0,50$ )

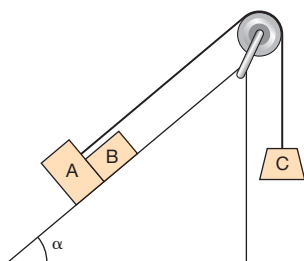
- a) Faça o diagrama das forças que estão atuando sobre a parte móvel do aparelho, identificando-as.  
 b) Determine a intensidade da força que a pessoa está aplicando sobre a parte móvel do aparelho.

**113** (UENF-RJ) A figura abaixo mostra um corpo de I de massa  $m_I = 2 \text{ kg}$  apoiado em um plano inclinado e amarrado a uma corda, que passa por uma roldana e sustenta um outro corpo II de massa  $m_{II} = 3 \text{ kg}$ .



- a) Esboce o diagrama de forças para cada um dos dois corpos.  
 b) Se o corpo II move-se para baixo com aceleração  $a = 4 \text{ m/s}^2$ , determine a tração  $T$  na corda.

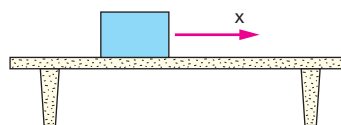
**114** (MACK-SP) Num local onde a aceleração gravitacional tem módulo  $10 \text{ m/s}^2$ , dispõe-se o conjunto abaixo, no qual o atrito é desprezível, a polia e o fio são ideais. Nestas condições, a intensidade da força que o bloco A exerce no bloco B é:



Dados	
$m(A) = 6,0 \text{ kg}$	$\cos \alpha = 0,8$
$m(B) = 4,0 \text{ kg}$	$\sin \alpha = 0,6$
$m(C) = 10 \text{ kg}$	

- a) 20 N   b) 32 N   c) 36 N   d) 72 N   e) 80 N

**115** (Unitau-SP) Um corpo de massa 20 kg se encontra apoiado sobre uma mesa horizontal. O coeficiente de atrito estático entre o corpo e a mesa é igual a 0,30 e o movimento somente poderá ocorrer ao longo do eixo X e no sentido indicado na figura. Considerando-se o valor da aceleração da gravidade igual a  $10 \text{ m/s}^2$ , examine as afirmações:



I – A força para colocar o corpo em movimento é maior do que aquela necessária para mantê-lo em movimento uniforme;

II – A força de atrito estático que impede o movimento do corpo é, no caso, 60 N, dirigida para a direita;

III – Se nenhuma outra força atuar no corpo ao longo do eixo X além da força de atrito, devido a essa força o corpo se move para a direita;

IV – A força de atrito estático só vale 60 N quando for aplicada uma força externa no corpo e que o coloque na iminência de movimento ao longo do eixo X.

São corretas as afirmações:

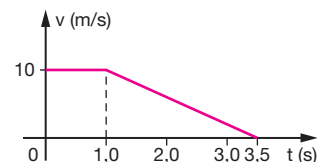
- a) I e II   b) I e III   c) I e IV   d) II e III   e) II e IV

**116** (UFAL) Um plano perfeitamente liso e horizontal é continuado por outro áspero. Um corpo de massa 5,0 kg move-se no plano liso onde percorre 100 m a cada 10 s e, ao atingir o plano áspero, ele percorre 20 m até parar. Determine a intensidade da força de atrito, em newtons, que atua no corpo quando está no plano áspero.

**117** (UFRJ) Um caminhão está se deslocando numa estrada plana, retilínea e horizontal. Ele transporta uma caixa de 100 kg apoiada sobre o piso horizontal de sua carroceria, como mostra a figura.

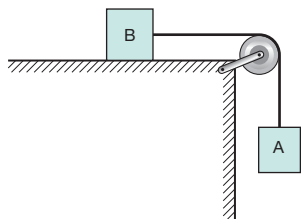


Num dado instante, o motorista do caminhão pisa o freio. A figura a seguir representa, em gráfico cartesiano, como a velocidade do caminhão varia em função do tempo.



O coeficiente de atrito estático entre a caixa e o piso da carroceria vale 0,30. Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Verifique se, durante a freada, a caixa permanece em repouso em relação ao caminhão ou desliza sobre o piso da carroceria. Justifique sua resposta.

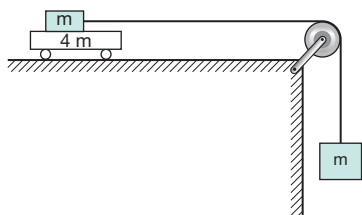
**118** (PUCC-SP) Dois corpos  $A$  e  $B$ , de massas  $M_A = 3,0 \text{ kg}$  e  $M_B = 2,0 \text{ kg}$ , estão ligados por uma corda de peso desprezível que passa sem atrito pela polia  $C$ , como mostra a figura abaixo.



Entre  $A$  e o apoio existe atrito de coeficiente  $\mu = 0,5$ , a aceleração da gravidade vale  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e o sistema é mantido inicialmente em repouso. Liberado o sistema após  $2,0 \text{ s}$  de movimento a distância percorrida por  $A$ , em metros, é:

- a) 5,0                      c) 2,0                      e) 0,50  
b) 2,5                      d) 1,0

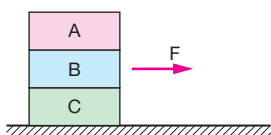
**119** (Vunesp-SP) Dois blocos,  $A$  e  $B$ , ambos de massa  $m$ , estão ligados por um fio leve e flexível que passa por uma polia de massa desprezível, girando sem atrito. O bloco  $A$  está apoiado sobre um carrinho de massa  $4 \text{ m}$ , que pode se deslocar sobre a superfície horizontal sem encontrar qualquer resistência. A figura mostra a situação descrita.



Quando o conjunto é liberado,  $B$  desce e  $A$  se desloca com atrito constante sobre o carrinho, acelerando-o. Sabendo que a força de atrito entre  $A$  e o carrinho, durante o deslocamento, equivale a  $0,2$  do peso de  $A$  (ou seja,  $f_{\text{at}} = 0,2 \text{ mg}$ ) e fazendo  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , determine:

- a) a aceleração do carrinho  
b) a aceleração do sistema constituído por  $A$  e  $B$

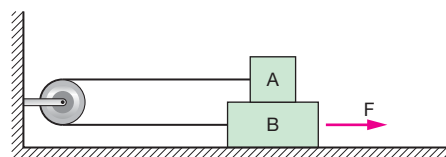
**120** (Cesgranrio-RJ) Três blocos,  $A$ ,  $B$  e  $C$ , de mesmo peso  $P$ , estão empilhados sobre um plano horizontal. O coeficiente de atrito entre esses blocos e entre o bloco  $C$  e o plano vale  $0,5$ .



Uma força horizontal  $F$  é aplicada ao bloco  $B$ , conforme indica a figura. O maior valor que  $F$  pode adquirir, sem que o sistema ou parte dele se mova, é:

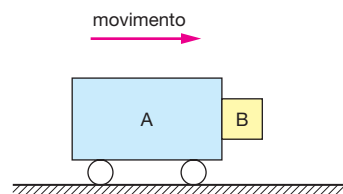
- a)  $\frac{P}{2}$                       c)  $\frac{3P}{2}$                       e)  $3P$   
b)  $P$                       d)  $2P$

**121** (UFU-MG) O bloco  $A$  tem massa  $2 \text{ kg}$  e o  $B$   $4 \text{ kg}$ . O coeficiente de atrito estático entre todas as superfícies de contato é  $0,25$ . Se  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , qual a força  $F$  aplicada ao bloco  $B$  capaz de colocá-lo na iminência de movimento?



- a)  $5 \text{ N}$                       c)  $15 \text{ N}$                       e)  $25 \text{ N}$   
b)  $10 \text{ N}$                       d)  $20 \text{ N}$

**122** (MACK-SP) Na figura, o carrinho  $A$  tem  $10 \text{ kg}$  e o bloco  $B$ ,  $0,5 \text{ kg}$ . O conjunto está em movimento e o bloco  $B$ , simplesmente encostado, não cai devido ao atrito com  $A$  ( $\mu = 0,4$ ). O menor módulo da aceleração do conjunto, necessário para que isso ocorra, é: Adote  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .



- a)  $25 \text{ m/s}^2$                       c)  $15 \text{ m/s}^2$                       e)  $5 \text{ m/s}^2$   
b)  $20 \text{ m/s}^2$                       d)  $10 \text{ m/s}^2$

**123** (UFRN) Em determinado instante, uma bola de  $200 \text{ g}$  cai verticalmente com aceleração de  $4,0 \text{ m/s}^2$ . Nesse instante, o módulo da força de resistência, exercida pelo ar sobre essa bola, é, em newtons, igual a: (Dado:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .)

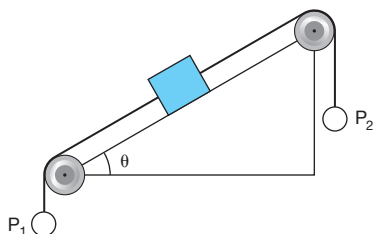
- a) 0,20                      c) 1,2                      e) 2,0  
b) 0,40                      d) 1,5

**124** (MACK-SP) Em uma experiência de Física, abandonam-se do alto de uma torre duas esferas  $A$  e  $B$ , de mesmo raio e massas  $m_A = 2m_B$ . Durante a que-



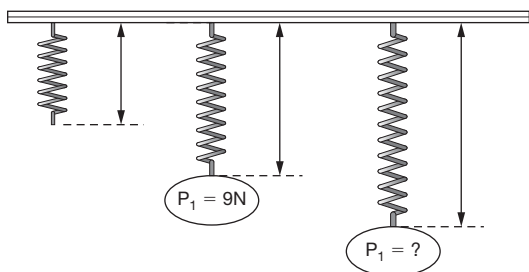


**130** (MACK-SP) Um bloco de 10 kg repousa sozinho sobre o plano inclinado a seguir. Esse bloco se desloca para cima, quando se suspende em  $P_2$  um corpo de massa superior a 13,2 kg. Retirando-se o corpo de  $P_2$ , a maior massa que poderemos suspender em  $P_1$  para que o bloco continue em repouso, supondo os fios e as polias ideais, deverá ser de: Dados:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ;  $\text{sen } \theta = 0,6$ ;  $\text{cos } \theta = 0,8$ .



- a) 1,20 kg      c) 2,40 kg      e) 13,2 kg  
 b) 1,32 kg      d) 12,0 kg

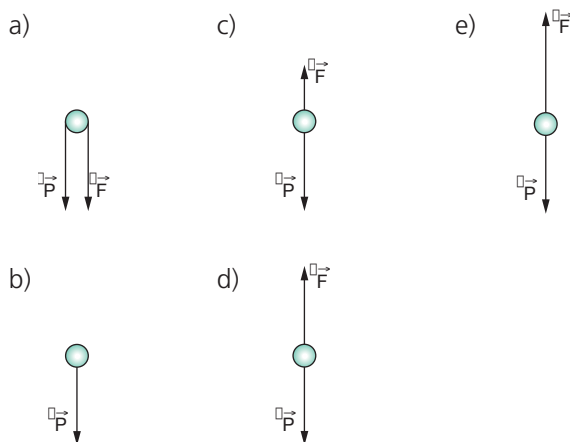
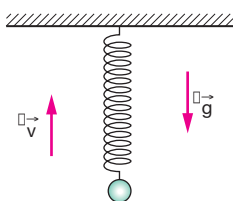
**131** (Unibe-MG) A figura abaixo mostra uma mola de massa desprezível e de constante elástica  $k$  em três situações distintas de equilíbrio estático.



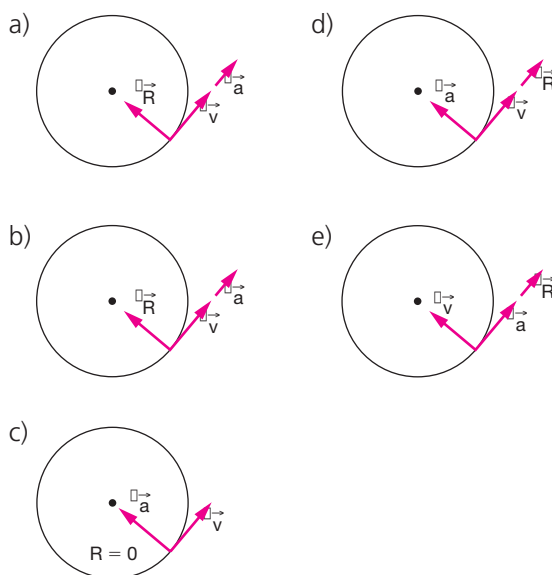
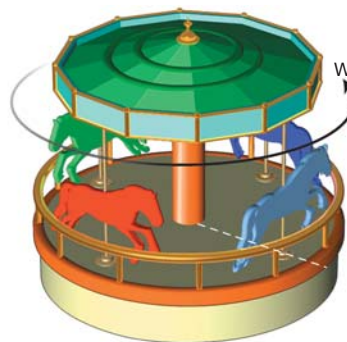
De acordo com as situações I e II, pode-se afirmar que a situação III ocorre somente se

- a)  $P_2 = 36 \text{ N}$       c)  $P_2 = 18 \text{ N}$   
 b)  $P_2 = 27 \text{ N}$       d)  $P_2 = 45 \text{ N}$

**132** (Fuvest-SP) Uma bolinha pendurada na extremidade de uma mola vertical executa um movimento oscilatório. Na situação da figura, a mola encontra-se comprimida e a bolinha está subindo com velocidade  $\vec{V}$ . Indicando por  $\vec{F}$  a força da mola e por  $\vec{P}$  a força-peso aplicadas na bolinha, o único esquema que pode representar tais forças na situação descrita acima é:



**133** (UFPel-RS) Em um parque de diversões, existe um carrossel que gira com velocidade angular constante, como mostra a figura. Analisando o movimento de um dos cavaleiros, visto de cima e de fora do carrossel, um estudante tenta fazer uma figura onde apareçam a velocidade  $\vec{v}$ , a aceleração  $\vec{a}$  e a resultante das forças que atuam sobre o cavaleiro,  $\vec{R}$ . Certamente a figura correta é:





**134** (Fameca-SP) A seqüência representa um menino que gira uma pedra através de um fio, de massa desprezível, numa velocidade constante. Num determinado instante, o fio se rompe.

figura A



figura B

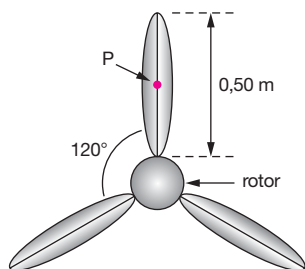


figura C



- a) Transcreva a figura C para sua folha de respostas e represente a trajetória da pedra após o rompimento do fio.
- b) Supondo-se que a pedra passe a percorrer uma superfície horizontal, sem atrito, que tipo de movimento ela descreverá após o rompimento do fio? Justifique sua resposta.

**135** (Fuvest-SP) Um ventilador de teto, com eixo vertical, é constituído por três pás iguais e rígidas, encaixadas em um rotor de raio  $R = 0,10$  m, formando ângulos de  $120^\circ$  entre si. Cada pá tem massa  $M = 0,20$  kg e comprimento  $L = 0,50$  m. No centro de uma das pás foi fixado um prego  $P$ , com massa  $m_p = 0,020$  kg, que desequilibra o ventilador, principalmente quando ele se movimenta. Suponha, então, o ventilador girando com uma velocidade de 60 rotações por minuto e determine:



- a) A intensidade da força radial horizontal  $F$ , em newtons, exercida pelo prego sobre o rotor.
- b) A massa  $M_0$ , em kg, de um pequeno contrapeso que deve ser colocado em um ponto  $D_0$ , sobre a borda do rotor, para que a resultante das forças horizontais, agindo sobre o rotor, seja nula.
- c) A posição do ponto  $D_0$ , localizando-a no esquema da folha de respostas.

(Se necessário utilize  $\pi \approx 3$ )

**136** (FMU-SP) A velocidade que deve ter um corpo que descreve uma curva de 100 m de raio, para que fique sujeito a uma força centrípeta numericamente igual ao seu peso, é

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

- a) 31,6 m/s      c) 63,2 m/s      e) 630,4 m/s  
b) 1 000 m/s      d) 9,8 m/s

**137** (FGV-SP) Um automóvel de 1 720 kg entra em uma curva de raio  $r = 200$  m, a 108 km/h. Sabendo que o coeficiente de atrito entre os pneus do automóvel e a rodovia é igual a 0,3, considere as afirmações:

- I – O automóvel está a uma velocidade segura para fazer a curva.  
II – O automóvel irá derrapar radialmente para fora da curva.  
III – A força centrípeta do automóvel excede a força de atrito.  
IV – A força de atrito é o produto da força normal do automóvel e o coeficiente de atrito.  
Baseado nas afirmações acima, verifique:

- a) Apenas I está correta.  
b) As afirmativas I e IV estão corretas.  
c) Apenas II e III estão corretas.  
d) Estão corretas I, III e IV.  
e) Estão corretas II, III e IV.

**138** (Unitau-SP) Um corpo de massa 1,0 kg, acoplado a uma mola, descreve uma trajetória circular de raio 1,0 m em um plano horizontal, sem atrito, à razão de 30 voltas por segundo. Estando a mola deformada de 2,0 cm, pode-se afirmar que sua constante elástica vale:

- a)  $\pi^2$  N/m      d)  $\pi^2 \cdot 10^3$  N/m  
b)  $\pi \cdot 10$  N/m      e)  $1,8\pi^2 \cdot 10^5$  N/m  
c)  $p\pi^2 \cdot 10^2$  N/m

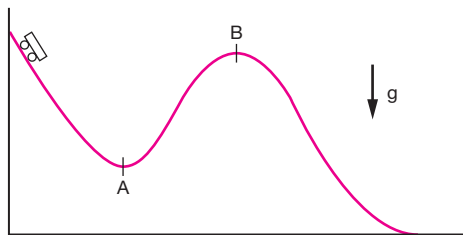
**139** (FGV-SP) A figura representa uma rodagigante que gira com velocidade angular constante em torno do eixo horizontal fixo que passa por seu centro C.



Numa das cadeiras há um passageiro, de 60 kg de massa, sentado sobre uma balança de mola (dinamômetro), cuja indicação varia de acordo com a posição do passageiro. No ponto mais alto da trajetória o dinamômetro indica 234 N e no ponto mais baixo indica 954 N. Considere a variação do comprimento da mola desprezível quando comparada ao raio da roda. Calcule o valor da aceleração local da gravidade.

**140** (Fuvest-SP) Um carrinho é largado do alto de uma montanha russa, conforme a figura. Ele se movimenta, sem atrito e sem soltar-se dos trilhos, até atingir o plano horizontal. Sabe-se que os raios de curvatura da pista em *A* e *B* são iguais. Considere as seguintes afirmações:

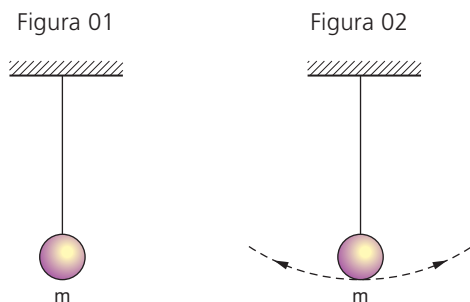
- I – No ponto *A*, a resultante das forças que agem sobre o carrinho é dirigida para baixo.
- II – A intensidade da força centrípeta que age sobre o carrinho é maior em *A* do que em *B*.
- III – No ponto *B*, o peso do carrinho é maior do que a intensidade da força normal que o trilho exerce sobre ele.



Está correto apenas o que se afirma em:

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

**141** (UFES) A figura 01 abaixo representa uma esfera da massa *m*, em repouso, suspensa por um fio inextensível de massa desprezível. A figura 02 representa o mesmo conjunto oscilando como um pêndulo, no instante em que a esfera passa pelo ponto mais baixo de sua trajetória.

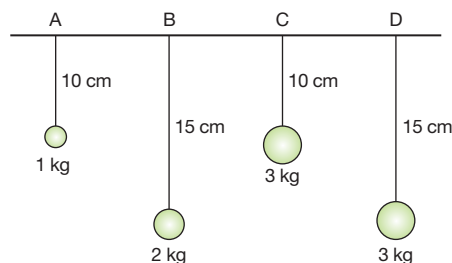


A respeito da tensão no fio e do peso da esfera respectivamente, no caso da Figura 01 ( $T_1$  e  $P_1$ ) e no caso da Figura 02 ( $T_2$  e  $P_2$ ), podemos dizer que:

- a)  $T_1 = T_2$  e  $P_1 = P_2$       d)  $T_1 < T_2$  e  $P_1 > P_2$
- b)  $T_1 > T_2$  e  $P_1 = P_2$       e)  $T_1 < T_2$  e  $P_1 = P_2$
- c)  $T_1 = T_2$  e  $P_1 < P_2$

**142** (UFAL) O período de um pêndulo simples é dado por  $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ , sendo *L* o comprimento do fio e *g* a aceleração local da gravidade. Qual a razão entre o período de um pêndulo na Terra e num planeta hipotético onde a aceleração gravitacional é quatro vezes maior que a terrestre?

**143** (UFSC) Observando os quatro pêndulos da figura, podemos afirmar:



- a) O pêndulo *A* oscila mais devagar que o pêndulo *B*.
- b) O pêndulo *A* oscila mais devagar que o pêndulo *C*.
- c) O pêndulo *B* e o pêndulo *D* possuem mesma frequência de oscilação.
- d) O pêndulo *B* oscila mais devagar que o pêndulo *D*.
- e) O pêndulo *C* e o pêndulo *D* possuem mesma frequência de oscilação.

**144** (MACK-SP) Regulamos num dia frio e ao nível do mar um relógio de pêndulo de cobre. Este mesmo relógio, e no mesmo local, num dia quente deverá:

- a) não sofrer alteração no seu funcionamento
- b) adiantar
- c) atrasar
- d) aumentar a frequência de suas oscilações
- e) n.d.a.

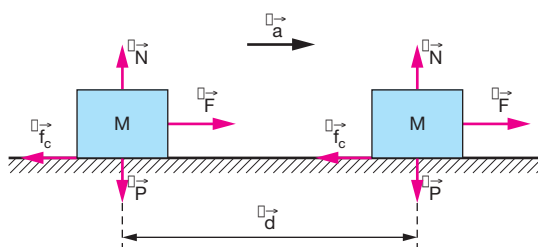
**145** (UFPR) Como resultado de uma série de experiências, concluiu-se que o período *T* das pequenas oscilações de um pêndulo simples de comprimento

$L$  é dado por  $T = k \sqrt{\frac{L}{g}}$ , onde  $g$  é a aceleração da gravidade e  $k$  uma constante.

Com base neste resultado e usando conceitos do movimento oscilatório, é correto afirmar:

- 01.  $k$  é uma constante adimensional.
- 02. Se o mesmo pêndulo for levado a um local onde  $g$  é maior, seu período também será maior.
- 04. Se o comprimento  $L$  for reduzido à metade, o período medido será igual a  $\frac{T}{\sqrt{2}}$ .
- 08. O período medido das oscilações não mudará se suas amplitudes forem variadas, contanto que permaneçam pequenas.
- 16. A frequência das oscilações do pêndulo será de 5 Hz caso ele leve 5 s para efetuar uma oscilação completa.
- 32. Se o intervalo de tempo entre duas passagens consecutivas do pêndulo pelo ponto mais baixo de sua trajetória for 2 s, seu período será igual a 4 s.

**146** (União-MG) O centro de uma caixa de massa  $M$  desloca-se de uma distância  $d$  com aceleração  $a$  constante sobre a superfície horizontal de uma mesa sob a ação das forças  $F$ ,  $f_c$ ,  $N$  e  $P$ . Considere  $f_c$  a força de atrito cinético.



De acordo com a figura acima, pode-se afirmar que realizam trabalho, apenas, as forças

- a)  $F$  e  $f_c$
- b)  $F$  e  $N$
- c)  $f_c$  e  $N$
- d)  $f_c$  e  $P$

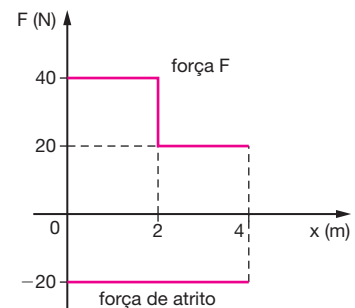
**147** (FMJ-SP) Um grupo de pessoas, por intermédio de uma corda, arrasta um caixote de 50 kg em movimento retilíneo praticamente uniforme, na direção da corda. Sendo a velocidade do caixote 0,50 m/s e a tração aplicada pelo grupo de pessoas na corda igual a 1 200 N, o trabalho realizado por essa tração, em 10 s, é, no mínimo, igual a:

- a)  $1,2 \cdot 10^2$  J
- b)  $6,0 \cdot 10^2$  J
- c)  $1,2 \cdot 10^3$  J
- d)  $6,0 \cdot 10^3$  J
- e)  $6,0 \cdot 10^4$  J

**148** (UFES) Uma partícula de massa 50 g realiza um movimento circular uniforme quando presa a um fio ideal de comprimento 30 cm. O trabalho total realizado pela tração no fio, sobre a partícula, durante o percurso de uma volta e meia, é:

- a) 0
- b) 2p J
- c) 4p J
- d) 6p J
- e) 9p J

**149** (UCS-RS) Um corpo de 4 kg move-se sobre uma superfície plana e horizontal com atrito. As únicas forças que atuam no corpo (a força  $F$  e a força de atrito cinético) estão representadas no gráfico.



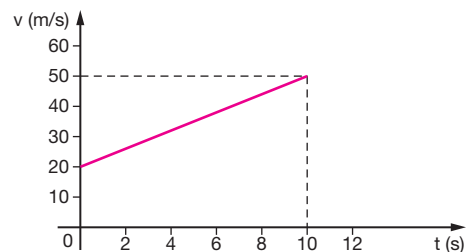
Considere as afirmações.

- I – O trabalho realizado pela força  $F$ , deslocando o corpo de 0 a 2 m, é igual a 40 joules.
- II – O trabalho realizado pela força de atrito cinético, deslocando o corpo de 0 a 4 m, é negativo.
- III – De 0 a 2 m, o corpo desloca-se com aceleração constante.
- IV – O trabalho total realizado pelas forças que atuam no corpo, deslocando-o de 0 a 4 m, é igual a 40 joules.

É certo concluir que:

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

**150** (USJT-SP) Sobre um corpo de massa 2 kg aplica-se uma força constante. A velocidade do móvel varia com o tempo, de acordo com o gráfico. Podemos afirmar que o trabalho realizado nos 10 segundos tem módulo de:



- a) 100 J
- b) 300 J
- c) 600 J
- d) 900 J
- e) 2 100 J

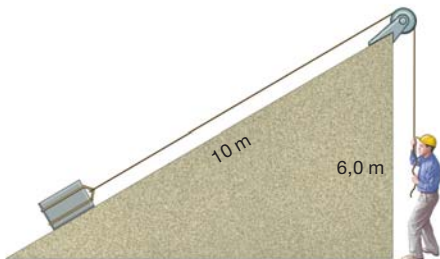
**151** (UFSM-RS) Uma partícula de 2 kg de massa é abandonada de uma altura de 10 m. Depois de certo intervalo de tempo, logo após o início do movimento, a partícula atinge uma velocidade de módulo 3 m/s. Durante esse intervalo de tempo, o trabalho (em J) da força peso sobre a partícula, ignorando a resistência do ar, é:

- a) 6                      c) 20                      e) 200  
b) 9                      d) 60

**152** (Unifor-CE) Um menino de massa 20 kg desce por um escorregador de 3,0 m de altura em relação à areia de um tanque, na base do escorregador. Adotando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , o trabalho realizado pela força do menino vale, em joules:

- a) 600                      c) 300                      e) 60  
b) 400                      d) 200

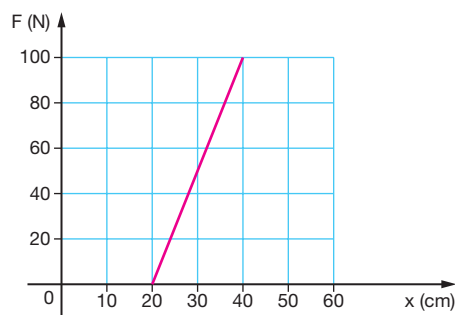
**153** (PUCC-SP) Um operário leva um bloco de massa 50 kg até uma altura de 6,0 m, por meio de um plano inclinado sem atrito, de comprimento 10 m, como mostra a figura abaixo.



Sabendo que a aceleração da gravidade é  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e que o bloco sobe com velocidade constante, a intensidade da força exercida pelo operário, em newtons, e o trabalho que ele realiza nessa operação, em joules, valem, respectivamente:

- a)  $5,0 \cdot 10^2$  e  $5,0 \cdot 10^3$       d)  $3,0 \cdot 10^2$  e  $4,0 \cdot 10^3$   
b)  $5,0 \cdot 10^2$  e  $4,0 \cdot 10^3$       e)  $3,0 \cdot 10^2$  e  $3,0 \cdot 10^3$   
c)  $4,0 \cdot 10^2$  e  $4,0 \cdot 10^3$

**154** Uma mola pendurada num suporte apresenta comprimento igual a 20 cm. Na sua extremidade livre pendura-se um balde vazio, cuja massa é 0,50 kg. Em seguida coloca-se água no balde até que o comprimento da mola atinja 40 cm. O gráfico abaixo ilustra a força que a mola exerce sobre o balde em função do seu comprimento. Adote  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .



Determine:

- a) a massa de água colocada no balde;  
b) o trabalho da força-elástica ao final do processo.

**155** (ENEM) Muitas usinas hidroelétricas estão situadas em barragens. As características de algumas das grandes represas e usinas brasileiras estão apresentadas no quadro abaixo.

Usina	Área alagada (km <sup>2</sup> )	Potência (MW)	Sistema hidrográfico
Tucuruí	2 430	4 240	Rio Tocantins
Sobradinho	4 214	1 050	Rio São Francisco
Itaipu	1 350	12 600	Rio Paraná
Ilha Solteira	1 077	3 230	Rio Paraná
Furnas	1 450	1 312	Rio Grande

A razão entre a área da região alagada por uma represa e a potência produzida pela usina nela instalada é uma das formas de estimar a relação entre o dano e o benefício trazidos por um projeto hidroelétrico. A partir dos dados apresentados no quadro, o projeto que mais onerou o ambiente em termos de área alagada por potência foi:

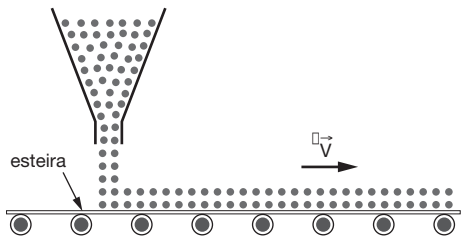
- a) Tucuruí                      d) Ilha Solteira  
b) Furnas                      e) Sobradinho  
c) Itaipu

**156** (Uniube-MG) Para verificar se o motor de um elevador forneceria potência suficiente ao efetuar determinados trabalhos, esse motor passou pelos seguintes testes:

- I – Transportar 1 000 kg até 20 m de altura em 10 s.  
II – Transportar 2 000 kg até 10 m de altura em 20 s.  
III – Transportar 3 000 kg até 15 m de altura em 30 s.  
IV – Transportar 4 000 kg até 30 m de altura em 100 s.



mesma velocidade  $\vec{V}$ , devido ao atrito. Desprezando a existência de quaisquer outros atritos, conclui-se que a potência em watts, requerida para manter a esteira movendo-se a 4,0 m/s, é:



- a) 0      b) 3      c) 12      d) 24      e) 48

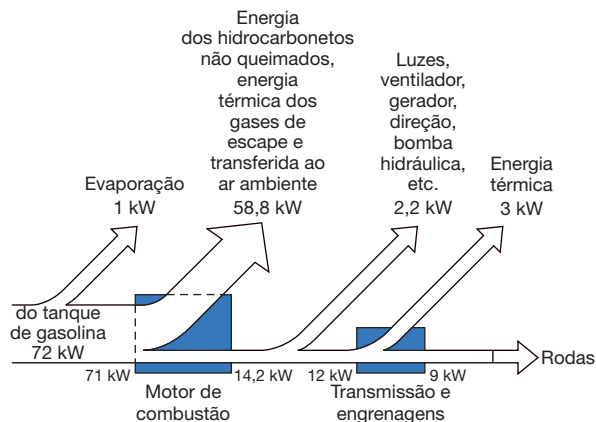
**163** (MACK-SP) Quando são fornecidos 800 J em 10 s para um motor, ele dissipa internamente 200 J. O rendimento desse motor é:

- a) 75%    b) 50%    c) 25%    d) 15%    e) 10%

**164** (ITA-SP) Uma escada rolante transporta passageiros do andar térreo A ao andar superior B, com velocidade constante. A escada tem comprimento total igual a 15 m, degraus em número de 75 e inclinação igual a  $30^\circ$ . Determine:

- o trabalho da força motora necessária para elevar um passageiro de 80 kg de A até B;
- a potência correspondente ao item anterior empregada pelo motor que aciona o mecanismo efetuando o transporte em 30 s;
- o rendimento do motor, sabendo-se que sua potência total é 400 watts ( $\text{sen } 30^\circ = 0,5$ ;  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).

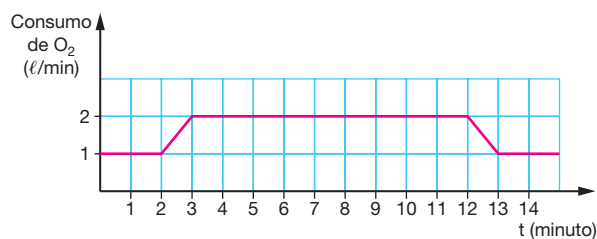
**165** (ENEM) O esquema abaixo mostra, em termos de potência (energia/tempo), aproximadamente, o fluxo de energia, a partir de uma certa quantidade de combustível vinda do tanque de gasolina, em um carro viajando com velocidade constante.



O esquema mostra que, na queima da gasolina, no motor de combustão, uma parte considerável de sua energia é dissipada. Essa perda é da ordem de:

- a) 80%      d) 30%  
b) 70%      e) 20%  
c) 50%

**166** (Fuvest-SP) Em uma caminhada, um jovem consome 1 litro de  $O_2$  por minuto, quantidade exigida por reações que fornecem a seu organismo 20 kJ/minuto (ou 5 "calorias dietéticas"/minuto). Em dado momento, o jovem passa a correr, voltando depois a caminhar. O gráfico representa seu consumo de oxigênio em função do tempo.



Por ter corrido, o jovem utilizou uma quantidade de energia *a mais*, do que se tivesse apenas caminhado durante todo o tempo, aproximadamente, de:

- a) 10 kJ      d) 420 kJ  
b) 21 kJ      e) 480 kJ  
c) 200 kJ

**167** (Vunesp-SP) A fotossíntese é uma reação bioquímica que ocorre nas plantas, para a qual é necessária a energia da luz do Sol, cujo espectro de frequência é dado a seguir.

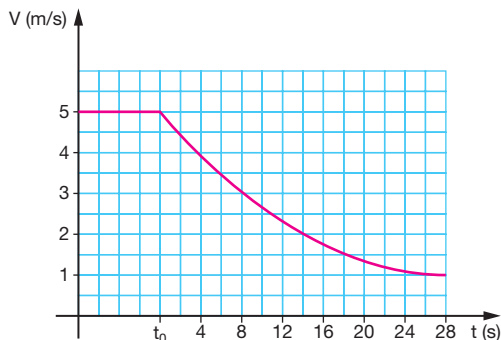
Cor	vermelha	laranja	amarela	verde	azul	violeta
$f(10^{14} \text{ Hz})$	3,8–4,8	4,8–5,0	5,0–5,2	5,2–6,1	6,1–6,6	6,6–7,7

a) Sabendo que a fotossíntese ocorre predominantemente nas folhas verdes, de qual ou quais faixas de frequências do espectro da luz solar as plantas absorvem menos energia nesse processo? Justifique.

b) Num determinado local, a energia radiante do Sol atinge a superfície da Terra com intensidade de  $1\,000 \text{ W/m}^2$ . Se a área de uma folha exposta ao Sol é de  $50 \text{ cm}^2$  e 20% da radiação incidente é aproveitada na fotossíntese, qual a energia absorvida por essa folha em 10 minutos de insolação?



**169** (Fuvest-SP) Um ciclista em estrada plana mantém velocidade constante  $V_0 = 5,0 \text{ m/s}$  (18 km/h). Ciclista e bicicleta têm massa total  $M = 90 \text{ kg}$ . Em determinado momento,  $t = t_0$ , o ciclista pára de pedalar e a velocidade  $V$  da bicicleta passa a diminuir com o tempo, conforme o gráfico abaixo.



Assim, determine:

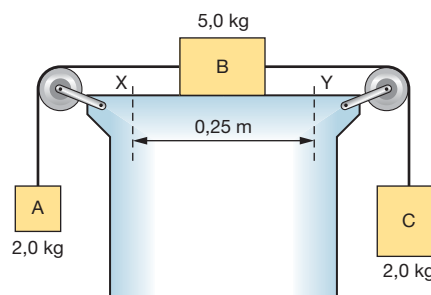
- a aceleração  $A$ , em metros por segundo ao quadrado, da bicicleta logo após o ciclista deixar de pedalar.
- A força de resistência total  $F_R$ , em newtons, sobre o ciclista e sua bicicleta, devida principalmente ao atrito dos pneus e à resistência do ar, quando a velocidade é  $V_0$ .
- A energia  $E$ , em kJ, que o ciclista “queimaria” pedalando durante meia hora à velocidade  $V_0$ . Suponha que a eficiência do organismo do ciclista (definida como a razão entre o trabalho realizado para pedalar e a energia metabolizada por seu organismo) seja de 22,5%.

**169** (UFG) Cada turbina de uma hidroelétrica recebe cerca de  $10^3 \text{ m}^3$  de água por segundo, numa queda de 100 m. Se cada turbina assegura uma potência de 700 000 kW, qual é a perda percentual de energia nesse processo? Dados:  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e  $d_{\text{água}} = 10^3 \text{ kg/m}^3$

**170** (ESPM-SP) Uma bola e um carrinho têm a mesma massa, mas a bola tem o dobro da velocidade do carrinho. Comparando a energia cinética do carrinho com a energia cinética da bola, esta é:

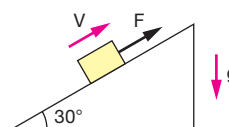
- quatro vezes maior que a do carrinho
- 60% maior que a do carrinho
- 40% maior que a do carrinho
- igual à do carrinho
- metade da do carrinho

**171** (MACK-SP) No conjunto abaixo, os fios e as polias são ideais e o coeficiente de atrito cinético entre o bloco  $B$  e a mesa é  $\mu = 0,2$ . Num dado instante, esse corpo passa pelo ponto  $X$  com velocidade  $0,50 \text{ m/s}$ . No instante em que ele passar pelo ponto  $Y$ , a energia cinética do corpo  $A$  será:



- 0,125 J
- 1,25 J
- 11,25 J
- 12,5 J
- 17 J

**172** (Fuvest-SP) Uma pessoa puxa um caixote, com uma força  $F$ , ao longo de uma rampa inclinada  $30^\circ$  com a horizontal, conforme a figura, sendo desprezível o atrito entre o caixote e a rampa. O caixote, de massa  $m$ , desloca-se com velocidade  $v$  constante, durante um certo intervalo de tempo  $\Delta t$ . Considere as seguintes afirmações:



- O trabalho realizado pela força  $F$  é igual a  $F \cdot v \cdot \Delta t$ .
- O trabalho realizado pela força  $F$  é igual a  $m \cdot g \cdot v \cdot \frac{\Delta t}{2}$ .
- A energia potencial gravitacional varia de  $m \cdot g \cdot v \cdot \frac{\Delta t}{2}$ .

Está correto apenas o que se afirma em:

- III
- I e II
- I e III
- II e III
- I, II e III

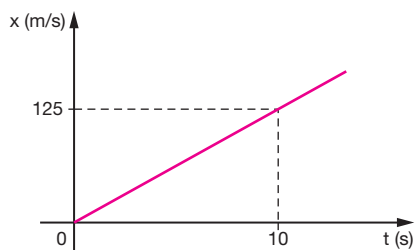
**173** (Cesgranrio-RJ) Suponha que um carro, batendo de frente, passe de  $10 \text{ m/s}$  ao repouso em  $0,50 \text{ m}$ . Qual é a ordem de grandeza da força média que o cinto de segurança, se fosse usado, exerceria sobre o motorista ( $m = 100 \text{ kg}$ ) durante a batida.

- $10^0 \text{ N}$
- $10^2 \text{ N}$
- $10^4 \text{ N}$
- $10^6 \text{ N}$
- $10^8 \text{ N}$

**174** (UFRS) Uma partícula movimenta-se inicialmente com energia cinética de 250 J. Durante algum tempo, atua sobre ela uma força resultante com módulo de 50 N, cuja orientação é, a cada instante, perpendicular à velocidade linear da partícula; nessa situação, a partícula percorre uma trajetória com comprimento de 3 m. Depois, atua sobre a partícula uma força resultante em sentido contrário à sua velocidade linear, realizando um trabalho de  $-100$  J. Qual é a energia cinética final da partícula?

- a) 150 J                      c) 300 J                      e) 500 J  
b) 250 J                      d) 350 J

**175** (MACK-SP) A potência da força resultante que age sobre um carro de 500 kg, que se movimenta em uma trajetória retilínea com aceleração constante, é dada, em função do tempo, pelo diagrama abaixo. No instante 4 s a velocidade do carro era de:



- a) 30 m/s                      c) 20 m/s                      e) 10 m/s  
b) 25 m/s                      d) 15 m/s

**176** (Unip-SP) Uma pedra é lançada verticalmente para cima, de um ponto A, com velocidade de módulo  $V_1$ . Após um certo intervalo de tempo a pedra retorna ao ponto A com velocidade de módulo  $V_2$ .

A respeito dos valores de  $V_1$  e  $V_2$  podemos afirmar:

- I – Necessariamente  $V_1 = V_2$ .  
II – Desprezando o efeito do ar:  $V_1 = V_2$ .  
III – Levando em conta o efeito do ar:  $V_1 > V_2$ .  
IV – Levando em conta o efeito do ar:  $V_1 < V_2$ .

Responda mediante o código:

- a) apenas I está correta  
b) apenas II e IV estão corretas  
c) apenas II e III estão corretas  
d) apenas III está correta  
e) apenas IV está correta

**177** (UFJF-MG) Considere as seguintes afirmações:  
1. O trabalho realizado por uma força não conservativa representa uma transferência irreversível de energia.

2. A soma das energias cinética e potencial num sistema físico pode ser chamada de energia mecânica apenas quando não há forças dissipativas atuando sobre o sistema.

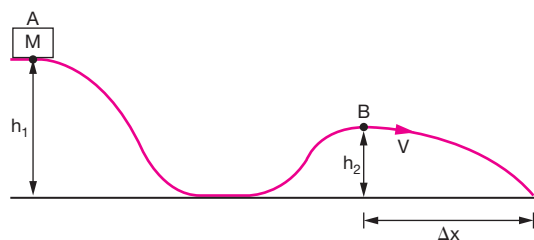
Quanto a essas sentenças, pode-se afirmar que:

- a) as duas estão corretas  
b) a primeira está incorreta e a segunda está correta  
c) a primeira está correta e a segunda incorreta  
d) ambas estão incorretas

**178** (Fafi-BH) Um atleta atira uma bola de 0,5 kg para cima, com velocidade inicial de 10 m/s. Admita que a energia potencial inicial seja nula. (Use  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .) Com relação a essa situação, é correto afirmar que a energia mecânica total quando a bola estiver no topo da trajetória, é:

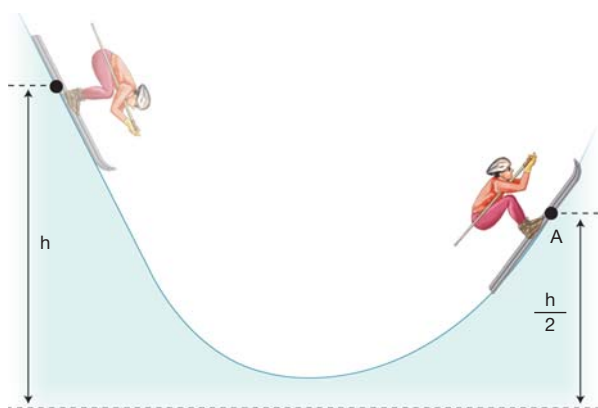
- a) 50 J                                      c) 5,0 J  
b) 25 J                                      d) nula

**179** (UFLA-MG) Um bloco de massa  $M = 10$  kg desliza sem atrito entre os trechos A e B indicados na figura abaixo. Supondo  $g$  (aceleração da gravidade)  $= 10 \text{ m/s}^2$ ,  $h_1 = 10$  m e  $h_2 = 5$  m.



Obtenha a velocidade do bloco no ponto B.

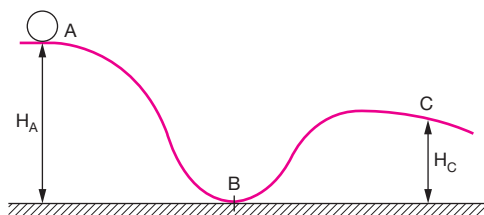
**180** (UFPE) Um praticante de esqui sobre gelo, inicialmente em repouso, parte da altura  $h$  em uma pista sem atrito, conforme indica a figura abaixo. Sabendo-se que sua velocidade é de 20 m/s no ponto A, calcule a altura  $h$ , em metros.



**181** (Unimep-SP) Uma pedra com massa  $m = 0,20 \text{ kg}$  é lançada verticalmente para cima com energia cinética  $E_c = 40 \text{ J}$ . Considerando-se  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e que em virtude do atrito com o ar, durante a subida da pedra, é gerada uma quantidade de calor igual a  $15 \text{ J}$ , a altura máxima atingida pela pedra será de:

- a)  $14 \text{ m}$                       c)  $10 \text{ m}$                       e)  $15 \text{ m}$   
 b)  $11,5 \text{ m}$                       d)  $12,5 \text{ m}$

**182** (Unipa-MG) Uma pequena esfera é solta de uma altura  $H_A$  (onde  $H_A > H_C$ ) para realizar o movimento sobre a superfície regular mostrada na figura abaixo.



Sabendo-se que a velocidade da bolinha no ponto C é nula, foram feitas as seguintes afirmações:

I – apenas uma parte da energia potencial inicial da esfera foi mantida como energia potencial no final do movimento.

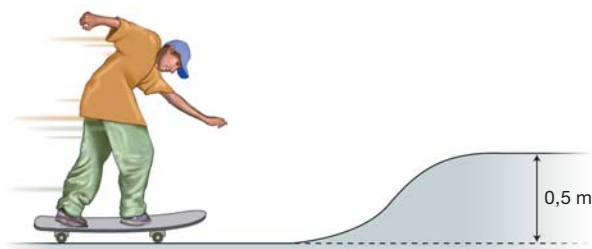
II – as forças que atuam no experimento acima são conservativas.

III – a energia mecânica da esfera no ponto A é igual à sua energia mecânica no ponto B.

Pode-se afirmar que:

- a) apenas a afirmativa I é verdadeira  
 b) apenas as afirmativas I e II são verdadeiras  
 c) apenas as afirmativas I e III são verdadeiras  
 d) apenas as afirmativas II e III são verdadeiras  
 e) todas as afirmativas são verdadeiras

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



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 somente 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  $30 \text{ J}$  de energia cinética.  
 e) não só conseguirá vencer o desnível, como ainda lhe sobrarão mais de  $30 \text{ J}$  de energia cinética.

**184** (UERJ) Numa partida de futebol, o goleiro bate o tiro de meta e a bola, de massa  $0,5 \text{ kg}$ , sai do solo com velocidade de módulo igual a  $10 \text{ m/s}$ , conforme mostra a figura.



No ponto P, a  $2 \text{ metros}$  do solo, um jogador da defesa adversária cabeceia a bola. Considerando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , a energia cinética da bola no ponto P vale, em joules:

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

**185** (UEPA) As conhecidas estrelas cadentes são na verdade meteoritos (fragmentos de rocha extraterrestre) que, atraídos pela força gravitacional da Terra, se aquecem ao atravessar a atmosfera, produzindo o seu brilho. Denotando a energia cinética por  $E_c$ , a energia potencial por  $E_p$  e a energia térmica por  $E_t$ , a seqüência de transformações de energia envolvidas desde o instante em que o meteorito atinge a atmosfera são, nesta ordem:

- a)  $EC \rightarrow EP$  e  $EC \rightarrow Et$                       d)  $EP \rightarrow Et$  e  $Et \rightarrow EC$   
 b)  $EC \rightarrow EP$  e  $EP \rightarrow Et$                       e)  $Et \rightarrow EP$  e  $Et \rightarrow EC$   
 c)  $EP \rightarrow EC$  e  $EC \rightarrow Et$

**186** (Esam-RN) Uma criança de massa igual a  $20 \text{ kg}$  desce de um escorregador com  $2 \text{ m}$  de altura e chega no solo com velocidade de  $6 \text{ m/s}$ .

Se  $10 \text{ m/s}^2$ , o módulo da aceleração da gravidade local, a energia mecânica dissipada, em joules, é igual a:

- a)  $10$                       b)  $20$                       c)  $30$                       d)  $40$                       e)  $50$

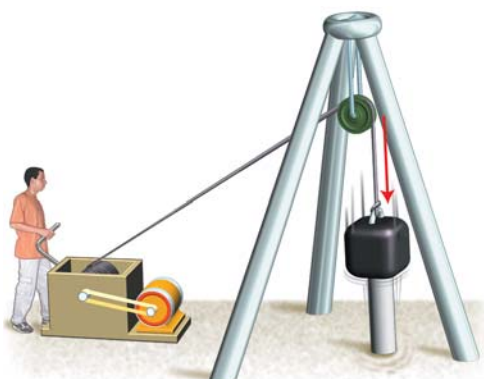
**187** (ENEM) A tabela a seguir apresenta alguns exemplos de processos, fenômenos ou objetos em que ocorrem transformações de energia. Nessa tabela, aparecem as direções de transformações de energia. Por exemplo, o termopar é um dispositivo onde energia térmica se transforma em energia elétrica.

De \ Em	Elétrica	Química	Mecânica	Térmica
Elétrica	transformador			termopar
Química				reações endotérmicas
Mecânica		dinamite	pêndulo	
Térmica				fusão

Dentre os processos indicados na tabela, ocorre conservação de energia:

- em todos os processos
- somente nos processos que envolvem transformações de energia sem dissipação de calor
- somente nos processos que envolvem transformações de energia mecânica
- somente nos processos que não envolvem energia química
- somente nos processos que não envolvem nem energia química nem energia térmica

**188** (PUC-SP) Num bate-estaca, um bloco de ferro de massa superior a 500 kg cai de uma certa altura sobre a estaca, atingindo o repouso logo após a queda. São desprezadas as dissipações de energia nas engrenagens do motor.



A respeito da situação descrita são feitas as seguintes afirmações:

I – Houve transformação de energia potencial gravitacional do bloco de ferro, em energia cinética,

que será máxima no instante imediatamente anterior ao choque com a estaca.

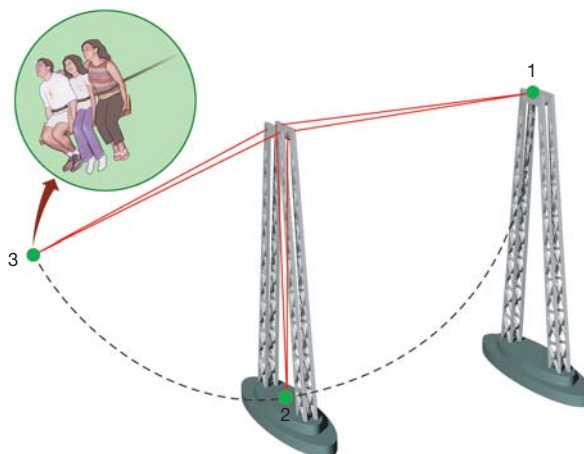
II – Como o bloco parou após o choque com a estaca, toda energia do sistema desapareceu.

III – A potência do motor do bate-estaca será tanto maior, quanto menor for o tempo gasto para erguer o bloco de ferro até a altura ocupada por ele, antes de cair.

É(são) verdadeira(s):

- somente I
- somente II
- somente I e II
- somente I e III
- todas as afirmações

**189** (Cesupa) No *playcenter* de São Paulo, uma das mais emocionantes diversões é o *Skycoaster*, representado na figura abaixo, com capacidade para até 3 pessoas. Os pontos 1 e 3 são extremos da trajetória, com forma aproximada de um arco de circunferência, percorrida pelos corajosos usuários. O ponto 2 é o mais baixo dessa trajetória. A partir do ponto 1 inicia-se o movimento pendular sem velocidade inicial. A tabela abaixo indica dados aproximados para essa situação.



Altura do ponto 1	55 m
Altura do ponto 3	21 m
Velocidade no ponto 2	30 m/s
Comprimento do cabo	50 m
Aceleração da gravidade	10 m/s <sup>2</sup>
Massa total oscilante	200 kg

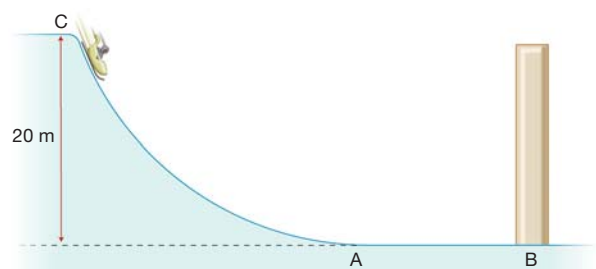
Considerando que os cabos são ideais, pode-se concluir que a tração no cabo na posição 2 vale.

- 1 600 N
- 2 000 N
- 3 600 N
- 4 800 N
- 5 600 N

**190** Considerando os dados da questão anterior, a energia mecânica, em joule, dissipada durante o movimento, desde o ponto 1 até o ponto 3, vale:

- a) 42 000      c) 100 000      e) 152 000  
 b) 68 000      d) 110 000

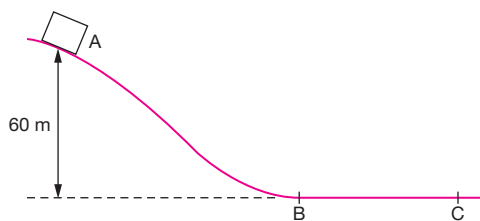
**191** (UFJF-MG) Um trenó, com um esquimó, começa a descer por uma rampa de gelo, partindo do repouso no ponto C, à altura de 20 m. Depois de passar pelo ponto A, atinge uma barreira de proteção em B, conforme a figura abaixo. O conjunto trenó-esquimó possui massa total de 90 kg. O trecho AB encontra-se na horizontal. Despreze as dimensões do conjunto, o atrito e a resistência do ar durante o movimento.



a) Usando o princípio da conservação da energia mecânica, calcule a velocidade com que o conjunto chega ao ponto A, na base da rampa.

b) Em B encontra-se uma barreira de proteção feita de material deformável, usada para parar o conjunto após a descida. Considere que, durante o choque, a barreira não se desloca e que o conjunto choca-se contra ele e pára. Sabendo-se que a barreira de proteção sofreu uma deformação de 1,5 m durante o choque, calcule a força média exercida por ela sobre o conjunto.

**192** (UFMG) Um bloco de massa 0,20 kg desce deslizando sobre a superfície mostrada na figura.



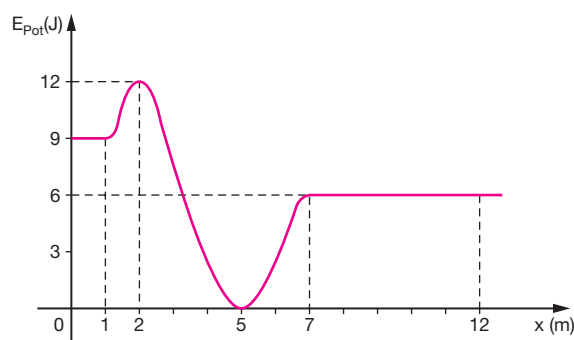
No ponto A, a 60 cm acima do plano horizontal EBC, o bloco tem uma velocidade de 2,0 m/s e ao passar pelo ponto B sua velocidade é de 3,0 m/s. (Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .)

a) Mostre, usando idéias relacionadas ao conceito de energia, que, entre os pontos A e B, existe atrito entre o bloco e a superfície.

b) Determine o trabalho realizado pela força de atrito que atua no bloco entre os pontos A e B.

c) Determine o valor do coeficiente de atrito entre a superfície horizontal e o bloco, sabendo que ele chega ao repouso no ponto C, distante 90 cm de B.

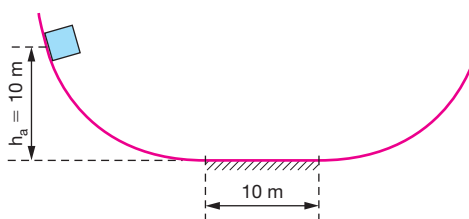
**193** (UFGO) A energia potencial de um carrinho em uma montanha-russa varia, como mostra a figura a seguir.



Sabe-se que em  $x = 2 \text{ m}$ , a energia cinética é igual a 2 J, e que não há atrito, sobre o carrinho, entre as posições  $x = 0$  e  $x = 7 \text{ m}$ . Desprezando a resistência do ar, determine:

- a) a energia mecânica total do carrinho  
 b) a energia cinética e potencial do carrinho na posição  $x = 7 \text{ m}$   
 c) a força de atrito que deve atuar no carrinho, a partir do posição  $x = 7 \text{ m}$ , para levá-lo ao repouso em 5 m

**194** (UFCE) Um bloco de massa  $m = 5 \text{ kg}$  encontra-se numa superfície curva a uma altura  $h_0 = 10 \text{ m}$  do chão, como mostra a figura. Na região plana da figura, de comprimento 10 m existe atrito. O coeficiente de atrito dinâmico entre o bloco e o chão é  $\mu = 0,1$ . O bloco é solto a partir do repouso.



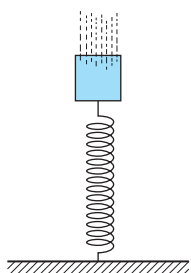
- a) Indique num diagrama as forças sobre o bloco quando este encontra-se na parte curva e na parte plana da trajetória.
- b) Calcule a altura máxima que o bloco irá atingir quando chegar pela primeira vez à parte curva da direita.
- c) Quantas vezes o bloco irá passar pelo plano antes de parar definitivamente?

**195** (Uneb-BA) Um bloco de 0,2 kg, movendo-se sobre um plano liso horizontal a 72 km/h, atinge uma mola de constante elástica 20 N/cm.

A compressão máxima sofrida pela mola é

- a) 10 cm b) 20 cm c) 30 cm d) 40 cm e) 50 cm

**196** (PUC-MG) Na figura desta questão a mola tem constante elástica  $k = 1,0 \cdot 10^3$  N/m e está comprimida de 0,20 m. A única força horizontal que atua na esfera após ela ter abandonado a mola é a força de atrito cinético, que é constante e vale 10 N. A distância percorrida pela esfera, em metros, até parar, é:

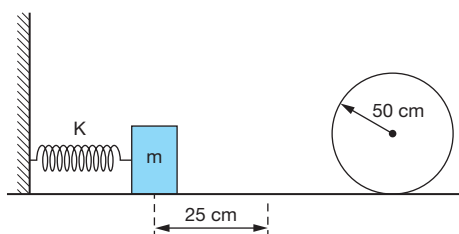


- a) 4,0 b) 3,2 c) 2,0 d) 1,5 e) 1,0

**197** (UFES) Pressiona-se uma pequena esfera de massa 1,8 g contra uma mola de massa desprezível na posição vertical, comprimindo-a de 6,0 cm. A esfera é então solta e atinge uma altura máxima de 10 m, a partir do ponto em que ela perde contato com a mola. Desprezando os atritos, a constante elástica da mola é, em newtons por metro:

- a) 3 b) 10 c) 30 d) 50 e) 100

**198** (UECE) Um corpo de massa  $m = 250$  g está em contato com uma mola, de massa desprezível, comprimida de uma distância de 25 cm do seu tamanho original. A mola é então solta e empurra o corpo em direção a um círculo de raio 50 cm, conforme indicado na figura. Suponha que não haja atrito em nenhuma superfície.

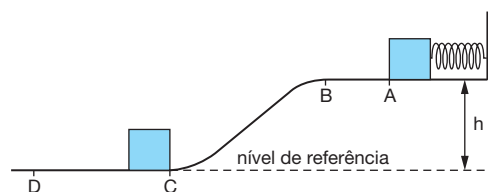


A constante de mola  $K$ , necessária para que o corpo complete a volta em torno do círculo, é, pelo menos:

- a) 100 kg/s<sup>2</sup> c) 40 kg/s<sup>2</sup>  
b) 80 kg/s<sup>2</sup> d) 20 kg/s<sup>2</sup>

**199** (UFV-MG) Um bloco de massa  $m$  é mantido em repouso no ponto  $A$  da figura, comprimindo de uma distância  $x$  uma mola de constante elástica  $k$ . O bloco, após abandonado, é empurrado pela mola e após liberado por essa passa pelo ponto  $B$  chegando em  $C$ . Imediatamente depois de chegar no ponto  $C$ , esse bloco tem uma colisão perfeitamente inelástica com outro bloco, de massa  $M$ , percorrendo o conjunto uma distância  $L$  até parar no ponto  $D$ . São desprezíveis os atritos no trecho compreendido entre os pontos  $A$  e  $C$ . Considere os valores de  $m$ ,  $x$ ,  $k$ ,  $h$ ,  $M$  e  $L$ , bem como o módulo da aceleração gravitacional local,  $g$ , apresentados a seguir:

$m$	$x$	$k$	$h$	$M$	$L$	$g$
2,0 kg	10 cm	3 200 N/m	1,0 m	4,0 kg	2,0 m	10 m/s <sup>2</sup>



a) Calcule a(s) modalidade(s) de energia mecânica em cada ponto apresentado abaixo, completando o quadro, no que couber, atentando para o nível de referência para energia potencial gravitacional, assinalado na figura.

Ponto	Modalidade de Energia Mecânica				Energia Mecânica Total (J)
	Energia Potencial Gravitacional (J)	Energia Potencial Elástica (J)	Energia Cinética (J)	Outra (J)	
A					
B					

b) Calcule a velocidade do bloco quando chega em  $C$ .

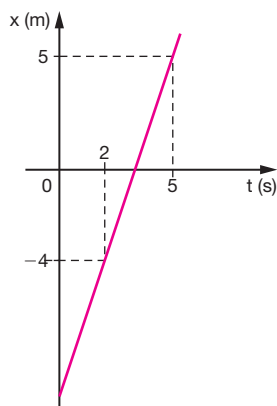
c) Supondo os dois blocos do mesmo material, determine o coeficiente de atrito cinético entre os blocos e a superfície plana.



**200** (Uneb-BA) Para que uma partícula A, de massa 2 kg, tenha a mesma quantidade de movimento de uma partícula B, de massa 400 g, que se move a 90 km/h, é necessário que tenha uma velocidade, em metros por segundo, de:

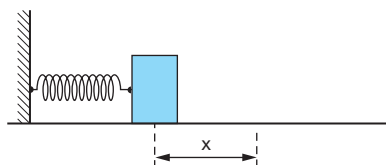
- a) 1      b) 3      c) 5      d) 7      e) 9

**201** (MACK-SP) Um automóvel de massa  $1,0 \cdot 10^3$  kg desloca-se com velocidade constante numa estrada retilínea, quando, no instante  $t = 0$ , inicia-se o estudo de seu movimento. Após os registros de algumas posições, construiu-se o gráfico abaixo, da posição (x) em função do tempo (t). O módulo do vetor quantidade de movimento no instante  $t = 5$  s é:



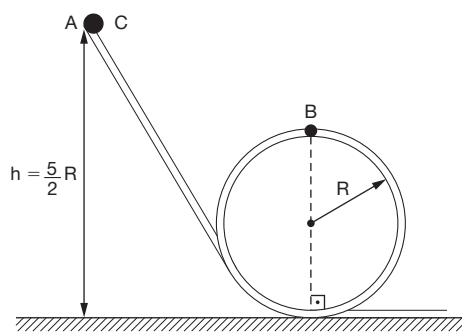
- a)  $1,0 \cdot 10^3$  kg · m/s      d)  $3,0 \cdot 10^3$  kg · m/s  
 b)  $1,8 \cdot 10^3$  kg · m/s      e)  $5,0 \cdot 10^3$  kg · m/s  
 c)  $2,0 \cdot 10^3$  kg · m/s

**202** (Unitau-SP) Um corpo de massa  $m$  desloca-se sobre um plano horizontal, sem atrito. Ao chocar-se com uma mola de constante elástica  $k$ , causa uma deformação máxima  $x$ , como indica a figura. No momento do choque, a quantidade de movimento do corpo é igual a:



- a)  $xmk$       d)  $x(mk)^{\frac{1}{2}}$   
 b)  $x^2mk$       e)  $x^{\frac{1}{2}}(mk)$   
 c)  $xm^2k^2$

**203** (MACK-SP) O corpo C, de massa  $m$ , é abandonado do repouso no ponto A do trilho liso abaixo e, após realizar o *looping* de raio  $R$ , atinge o trecho horizontal. Desprezando qualquer resistência ao deslocamento e sabendo que a aceleração gravitacional local é  $\vec{g}$ , o módulo da quantidade de movimento desse corpo, ao passar pelo ponto B do trilho, é:

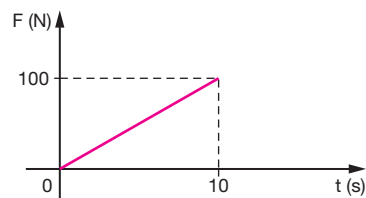


- a)  $m \cdot \sqrt{R \cdot g}$       c)  $m \cdot g \sqrt{R}$       e)  $\frac{2}{5} m \cdot R \cdot g$   
 b)  $m \cdot R \sqrt{g}$       d)  $\frac{5}{2} m \cdot R \cdot g$

**204** (UFSM-RS) Um jogador chuta uma bola de 0,4 kg, parada, imprimindo-lhe uma velocidade de módulo 30 m/s. Se a força sobre a bola tem uma intensidade média de 600 N, o tempo de contato do pé do jogador com a bola, em segundos, é de:

- a) 0,02      d) 0,6  
 b) 0,06      e) 0,8  
 c) 0,2

**205** (Esam-RN)



O gráfico mostra a variação do módulo da força resultante que atua num corpo em função do tempo. A variação da quantidade de movimento do corpo, nos primeiros 10 segundos, em kgm/s, é:

- a)  $1 \cdot 10^2$       c)  $7 \cdot 10^2$       e)  $1 \cdot 10^3$   
 b)  $5 \cdot 10^2$       d)  $8 \cdot 10^2$

**206** (Unesp-SP) Uma esfera de aço de massa 0,20 kg é abandonada de uma altura de 5,0 m, atinge o solo e volta, alcançando a altura máxima de 1,8 m. Despreze a resistência do ar e suponha que o choque da esfera como o solo ocorra durante um intervalo de tempo de 0,050 s. Levando em conta esse intervalo de tempo, determine:

- a) a perda de energia mecânica e o módulo da variação da quantidade de movimento da esfera;  
 b) a força média exercida pelo solo sobre a esfera. Adote  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

**207** (MACK-SP) Devido à ação da força resultante, um automóvel parte do repouso e descreve movimento retilíneo de aceleração constante. Observa-se que, 5 s após a partida, a potência da força resultante é 22,5 kW e a quantidade de movimento do automóvel é 7,5 kN · s. A massa desse automóvel é:

- a) 450 kg            c) 550 kg            e) 700 kg  
b) 500 kg            d) 600 kg

**208** (Unitau-SP) Uma garota de massa  $m$  está sobre um carrinho de massa  $4m$  e segura em sua mão uma bola de massa  $\frac{m}{10}$ , todos em repouso em relação ao solo. Ela atira a bola, horizontalmente, com velocidade de 21 m/s em relação ao carrinho. Desprezando-se qualquer atrito, o módulo da velocidade de recuo do carrinho é aproximadamente igual a:

- a) 1,0 m/s            c) 0,50 m/s            e) zero  
b) 2,0 m/s            d) 0,41 m/s

**209** (UERJ) Um homem de 70 kg corre ao encontro de um carrinho de 30 kg, que se desloca livremente. Para um observador fixo no solo, o homem se desloca a 3,0 m/s e o carrinho a 1,0 m/s, no mesmo sentido.

Após alcançar o carrinho, o homem salta para cima dele, passando ambos a se deslocar, segundo o mesmo observador, com velocidade estimada de:

- a) 1,2 m/s            c) 3,6 m/s  
b) 2,4 m/s            d) 4,8 m/s

**210** (MACK-SP) Na figura, o menino e o carrinho têm juntos 60 kg. Quando o menino salta do carrinho em repouso, com velocidade horizontal de 2 m/s, o carrinho vai para trás com velocidade de 3 m/s. Deste modo, podemos afirmar que a massa do menino é de:



- a) 12 kg            c) 36 kg            e) 54 kg  
b) 24 kg            d) 48 kg

**211** (Unifor-CE) Um caixote de massa 2,0 kg, aberto em sua parte superior, desloca-se com velocidade constante de 0,40 m/s sobre um plano horizontal sem atrito. Começa, então, a chover intensamente na vertical. Quando o caixote tiver armazenado 2,0 kg de água, sua velocidade será, em m/s,

- a) 0,05            c) 0,20            e) 0,80  
b) 0,10            d) 0,40

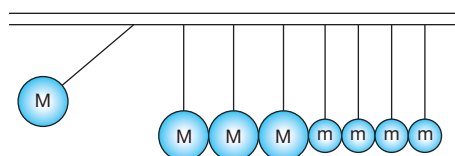
**212** (UFU-MG) Um passageiro de 90 kg viaja no banco da frente de um carro, que se move a 30 km/h. O carro, cuja massa é 810 kg, colide com um poste, parando bruscamente. A velocidade com a qual o passageiro será projetado para a frente, caso não esteja utilizando o cinto de segurança, será, aproximadamente:

- a) 30 km/h            d) 90 km/h  
b) 300 km/h            e) 15 km/h  
c) 150 km/h

**213** Um corpo de massa 2 kg colide com um corpo parado, de massa 1 kg, que, imediatamente após a colisão, passa a mover-se com energia cinética de 2 J. Considera-se o choque central e perfeitamente elástico. Calcule a velocidade do primeiro corpo imediatamente antes da colisão.

**214** (ITA-SP) Um martelo de bate-estacas funciona levantando um corpo de pequenas dimensões e de massa 70,0 kg acima do topo de uma estaca de massa 30,0 kg. Quando a altura do corpo acima da estaca é de 2,00 m, ela afunda 0,50 m no solo. Supondo uma aceleração da gravidade de 10,0 m/s<sup>2</sup> e considerando o choque inelástico, determine a força média de resistência à penetração da estaca.

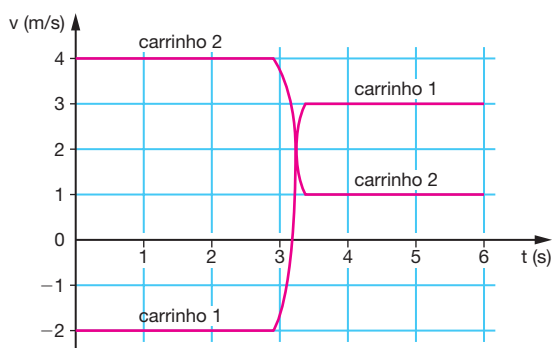
**215** (UECE) Oito esferas estão suspensas, sendo quatro de massa  $M = 150$  g e quatro de massa  $m = 50$  g, por fios flexíveis, inextensíveis e de massas desprezíveis, conforme a figura. Se uma esfera de massa  $M$  for deslocada de sua posição inicial e solta, ela colidirá frontalmente com o grupo de esferas estacionadas.



Considere o choque entre as esferas perfeitamente elástico. O número  $n$  de esferas de massa  $m$  que se moverão é:

- a) um      b) dois      c) três      d) quatro

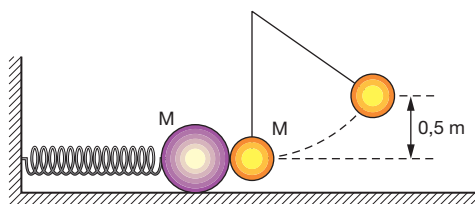
**216** (Vunesp-SP) A figura mostra o gráfico das velocidades de dois carrinhos que se movem sem atrito sobre um mesmo par de trilhos horizontais e retilíneos. Em torno do instante 3 segundos, os carrinhos colidem.



Se as massas dos carrinhos 1 e 2 são, respectivamente,  $m_1$  e  $m_2$ , então:

- a)  $m_1 = 3m_2$       d)  $3m_1 = 7m_2$   
 b)  $3m_1 = m_2$       e)  $5m_1 = 3m_2$   
 c)  $3m_1 = 5m_2$

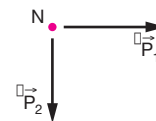
**217** (UFRJ) Uma esfera de massa igual a 100 g está sobre uma superfície horizontal sem atrito, e prende-se à extremidade de uma mola de massa desprezível e constante elástica igual a 9 N/m. A outra extremidade da mola está presa a um suporte fixo, conforme mostra a figura (no alto, à direita). Inicialmente a esfera encontra-se em repouso e a mola nos seu comprimento natural. A esfera é então atingida por um pêndulo de mesma massa que cai de uma altura igual a 0,5 m. Suponha a colisão elástica e  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .



Calcule:

- a) as velocidades da esfera e do pêndulo imediatamente após a colisão  
 b) a compressão máxima da mola

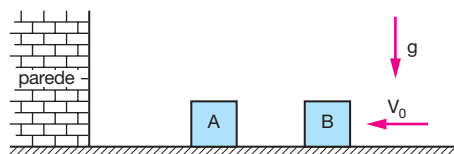
**218** (UERJ) Um certo núcleo atômico  $N$ , inicialmente em repouso, sofre uma desintegração radioativa, fragmentando-se em três partículas, cujos momentos lineares são:  $\vec{P}_1$ ,  $\vec{P}_2$  e  $\vec{P}_3$ . A figura abaixo mostra os vetores que representam os momentos lineares das partículas 1 e 2,  $\vec{P}_1$  e  $\vec{P}_2$ , imediatamente após a desintegração.



O vetor que melhor representa o momento linear da partícula 3,  $\vec{P}_3$ , é:

- a) ↑      b) ←      c) ↘      d) ↙

**219** (Fuvest-SP) Dois caixotes de mesma altura e mesma massa,  $A$  e  $B$ , podem movimentar-se sobre uma superfície plana sem atrito. Estando inicialmente  $A$  parado próximo a uma parede, o caixote  $B$  aproxima-se perpendicularmente à parede com velocidade  $V_0$ , provocando uma sucessão de colisões elásticas no plano da figura.

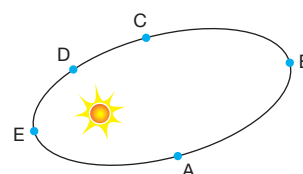


Após todas as colisões, é possível afirmar que os módulos das velocidades dos dois blocos serão aproximadamente:

- a)  $V_A = V_0$  e  $V_B = 0$   
 b)  $V_A = \frac{V_0}{2}$  e  $V_B = 2V_0$   
 c)  $V_A = 0$  e  $V_B = 2V_0$   
 d)  $V_A = \frac{V_0}{\sqrt{2}}$  e  $V_B = \frac{V_0}{\sqrt{2}}$   
 e)  $V_A = 0$  e  $V_B = V_0$

**220** (UFSE) Na figura, que representa esquematicamente o movimento de um planeta em torno do Sol, a velocidade do planeta é maior em:

- a) A  
 b) B  
 c) C  
 d) D  
 e) E



**221** (UFSC) Sobre as leis de Kepler, assinale a(s) proposição(ões) verdadeira(s) para o sistema solar.

(01) O valor da velocidade de revolução da Terra em torno do Sol, quando sua trajetória está mais próxima do Sol, é maior do que quando está mais afastada do mesmo.

(02) Os planetas mais afastados do Sol têm um período de revolução em torno do mesmo maior que os mais próximos.

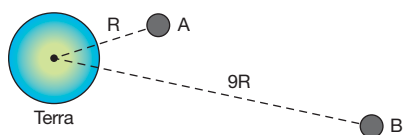
(04) Os planetas de maior massa levam mais tempo para dar uma volta em torno do Sol, devido à sua inércia.

(08) O Sol está situado num dos focos da órbita elíptica de um dado planeta.

(16) Quanto maior for o período de rotação de um dado planeta, maior será o seu período de revolução em torno do Sol.

(32) No caso especial da Terra, a órbita é exatamente uma circunferência.

**222** Um satélite artificial *A* se move em órbita circular em torno da Terra com um período de 25 dias. Um outro satélite *B* possui órbita circular de raio 9 vezes maior do que *A*. Calcule o período do satélite *B*.



**223** (ITA-SP) Estima-se que em alguns bilhões de anos o raio médio da órbita da Lua estará 50% maior do que é atualmente. Naquela época seu período, que hoje é de 27,3 dias, seria:

- a) 14,1 dias      c) 27,3 dias      d) 41,0 dias  
b) 18,2 dias      e) 41,0 dias

**224** (Fuvest-SP) A Estação Espacial Internacional, que está sendo construída num esforço conjunto de diversos países, deverá orbitar a uma distância do centro da Terra igual a 1,05 do raio médio da Terra. A razão  $R = \frac{F_e}{F}$ , entre a força  $F_e$  com que a Terra atrai um corpo nessa Estação e a força  $F$  com que a Terra atrai o mesmo corpo na superfície da Terra, é aproximadamente de:

- a) 0,02      c) 0,10      e) 0,90  
b) 0,05      d) 0,10

**225** (UFSM-RS) Dois corpos esféricos de mesma massa têm seus centros separados por uma certa distância, maior que o seu diâmetro. Se a massa de um deles for reduzida à metade e a distância entre seus centros, duplicada, o módulo da força de atração gravitacional que existe entre eles estará multiplicado por:

- a) 8      c) 1      e)  $\frac{1}{8}$   
b) 4      d)  $\frac{1}{4}$

**226** (PUCC-SP) Considere um planeta que tenha raio e massa duas vezes maiores que os da Terra. Sendo a aceleração da gravidade na superfície da Terra igual a  $10 \text{ m/s}^2$ , na superfície daquele planeta ela vale, em metros por segundo ao quadrado:

- a) 2,5      c) 10      e) 20  
b) 5,0      d) 15

**227** (UFAL) Para que a aceleração da gravidade num ponto tenha intensidade de  $1,1 \text{ m/s}^2$  (nove vezes menor que na superfície da Terra), a distância desse ponto à superfície terrestre deve ser:

- a) igual ao raio terrestre  
b) o dobro do raio terrestre  
c) o triplo do raio terrestre  
d) o sêxtuplo do raio terrestre  
e) nove vezes o raio terrestre

**228** (UE Sudoeste da Bahia-BA) Um planeta *X* tem massa três vezes maior que a massa da Terra e raio cinco vezes maior que o raio da Terra. Uma pessoa de massa 50 kg deve pesar, na superfície do planeta *X*, aproximadamente:

- a) 40 N      c) 50 N      e) 80 N  
b) 60 N      d) 70 N

**229** (UFMG) Um corpo está situado ao nível do mar e próximo da linha do equador. Sejam  $m_E$  e  $P_E$  a massa e o peso do corpo nessa posição. Suponha que esse corpo seja transportado para as proximidades do pólo Norte, permanecendo, ainda, ao nível do mar. Sejam  $m_N$  e  $P_N$ , os valores de sua massa e de seu peso nessa posição. Considerando essas informações, pode-se afirmar que:

- a)  $m_N = m_E$  e  $P_N = P_E$       d)  $m_N = m_E$  e  $P_N > P_E$   
b)  $m_N = m_E$  e  $P_N < P_E$       e)  $m_N < m_E$  e  $P_N = P_E$   
c)  $m_N > m_E$  e  $P_N > P_E$

**230** (U. Tocantins-TO) Um astronauta, em órbita da Terra a bordo de uma espaçonave, está submetido à ação da gravidade. No entanto, ele flutua em relação aos objetos que estão dentro da espaçonave. Tal fenômeno ocorre porque:

- O somatório das forças que atuam sobre a nave é igual a zero.
- A formulação da questão está incorreta, pois eles não flutuam.
- A velocidade centrífuga da nave é que torna inviável a queda.
- O astronauta e tudo o que está dentro da nave “caem” com a mesma aceleração, em direção à Terra.
- A Lua atrai a nave com uma força igual à da Terra, por isso a nave se mantém em equilíbrio, não caindo sobre a Terra.

**231** (Unicamp-SP) Um míssil é lançado horizontalmente em órbita circular rasante à superfície da Terra. Adote o raio da Terra  $R = 6\,400$  km e, para simplificar, tome 3 como valor aproximado de  $\pi$ .

- Qual é a velocidade de lançamento?
- Qual é o período da órbita?

**232** (Cefet-PR) Dois satélites artificiais giram em torno da Terra em órbitas de mesma altura. O primeiro tem massa  $m_1$ , e o segundo, massa  $3m_1$ . Se o primeiro tem período de 6 h, o período do outro será, em horas, igual a:

- 18
- 2
- 6
- $6\sqrt{3}$
- $3\sqrt{2}$

**233** (Inatel-MG) Um satélite permanece em órbita circular terrestre de raio  $R$  com velocidade tangencial  $v$ . Qual deverá ser a velocidade tangencial desse satélite para permanecer em órbita circular lunar de mesmo raio  $R$ ? Considere a massa da Lua 81 vezes menor que a da Terra.

**234** (UFRJ) A tabela abaixo ilustra uma das leis do movimento dos planetas: a razão entre o cubo da distância  $D$  de um planeta ao Sol e o quadrado do seu período de revolução  $T$  em torno do Sol é constante. O período é medido em anos e a distância em unidades astronômicas (UA). A unidade astronômica é igual à distância média entre o Sol e a Terra.

Suponha que o Sol esteja no centro comum das órbitas circulares dos planetas.

Planeta	Mercúrio	Vênus	Terra	Marte	Júpiter	Saturno
$T^2$	0,058	0,378	1,00	3,5	141	868
$D^3$	0,058	0,378	1,00	3,5	141	868

Um astrônomo amador supõe ter descoberto um novo planeta no sistema solar e o batiza como planeta X. O período estimado do planeta X é de 125 anos. Calcule:

- a distância do planeta X ao Sol em UA
- a razão entre a velocidade orbital do planeta X e a velocidade orbital da Terra

**235** (Fuvest-SP) Estamos no ano de 2095 e a “interplanetariamente” famosa FIFA (Federação Interplanetária de Futebol Amador) está organizando o Campeonato Interplanetário de Futebol, a se realizar em Marte no ano 2100. Ficou estabelecido que o comprimento do campo deve corresponder à distância do chute de máximo alcance conseguido por um bom jogador. Na Terra esta distância vale  $L_T = 100$  m. Suponha que o jogo seja realizado numa atmosfera semelhante à da Terra e que, como na Terra, possamos desprezar os efeitos do ar, e ainda, que a máxima velocidade que um bom jogador consegue imprimir à bola seja igual à na Terra. Suponha

que  $\frac{M_M}{M_T} = 0,1$  e  $\frac{R_M}{R_T} = 0,5$ , onde  $M_M$  e  $R_M$  são a massa e o raio de Marte e  $M_T$  e  $R_T$  são a massa e raio da Terra.

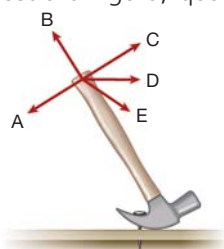
- Determine a razão  $\frac{g_M}{g_T}$  entre os valores da aceleração da gravidade em Marte e na Terra.
- Determine o valor aproximado  $L_M$ , em metros, do comprimento do campo em Marte.
- Determine o valor aproximado do tempo  $t_M$ , em segundos, gasto pela bola, em um chute de máximo alcance, para atravessar o campo em Marte (adopte  $g_T = 10$  m/s<sup>2</sup>).

**236** (UnB-DF) O estabelecimento das idéias a respeito da gravitação universal é considerado uma das conquistas mais importantes no desenvolvimento das ciências em geral e, particularmente, da Física. A sua compreensão é fundamental para o entendimento dos movimentos da Lua, dos planetas, dos satélites e mesmo dos corpos próximos à superfície da Terra.

- Em relação a esse assunto, julgue os itens abaixo.
- Para que a Lua descreva o seu movimento orbital ao redor da Terra, é necessário que a resultante das forças que atuam sobre ela não seja nula.
  - Um satélite em órbita circular ao redor da Terra move-se perpendicularmente ao campo gravitacional terrestre.
  - A força gravitacional sobre um satélite sempre realiza trabalho, independentemente de sua órbita ser circular ou elíptica.
  - Um corpo, quando solto próximo à superfície terrestre, cai em direção a ela pelo mesmo motivo que a Lua descreve sua órbita em torno da Terra.

## ESTÁTICA

**237** (MACK-SP) Querendo-se arrancar um prego com um martelo, conforme mostra a figura, qual das forças indicadas (todas elas de mesma intensidade) será mais eficiente?

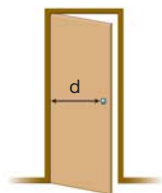


- A
- B
- C
- D
- E

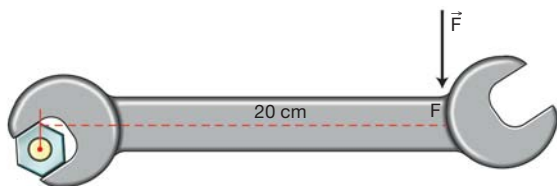
**238** (UERJ) Para abrir uma porta, você aplica sobre a maçaneta, colocada a uma distância  $d$  da dobradiça, conforme a figura abaixo, uma força de módulo  $F$  perpendicular à porta.

Para obter o mesmo efeito, o módulo da força que você deve aplicar em uma maçaneta colocada a uma distância  $\frac{d}{2}$  da dobradiça desta mesma porta, é:

- $\frac{F}{2}$
- $F$
- $2F$
- $4F$



**239** (UFSM) Segundo o manual da moto Honda CG125, o valor aconselhado do torque, para apertar a porca do eixo dianteiro, sem danificá-la, é 60 Nm.

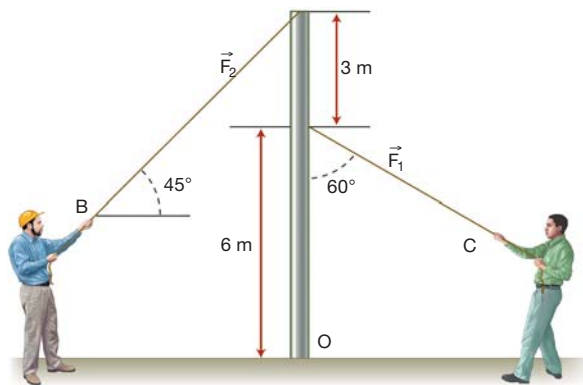


Usando uma chave de boca semelhante à da figura, a força que produzirá esse torque é:

- 3,0 N
- 12,0 N
- 30,0 N
- 60,0 N
- 300,0 N

**240** Dois homens exercem as forças  $F_1 = 80$  N e  $F_2 = 50$  N sobre as cordas.

- Determine o momento de cada uma das forças em relação à base  $O$ . Qual a tendência de giro do poste, horário ou anti-horário?
- Se o homem em  $B$  exerce uma força  $F_2 = 30$  N em sua corda, determine o módulo da força  $F_1$ , que o homem em  $C$  deve exercer para evitar que o poste tombe, isto é, de modo que o momento resultante das duas forças em relação a  $O$  seja nulo.



Dados:  $\sin 60^\circ = 0,86$  e  $\sin 45^\circ = 0,70$

**241** Ricardo quer remover o parafuso sextavado da roda do automóvel aplicando uma força vertical  $F = 40$  N no ponto  $A$  da chave. Verifique se Ricardo conseguirá realizar essa tarefa, sabendo-se que é necessário um torque inicial de 18 Nm em relação ao eixo para desapertar o parafuso.

Dados:  $AC = 0,3$  m e  $AD = 0,5$  m

