



## Dinâmica

**F0071** - (Enem) Em 1543, Nicolau Copérnico publicou um livro revolucionário em que propunha a Terra girando em torno do seu próprio eixo e rodando em torno do Sol. Isso contraria a concepção aristotélica, que acredita que a Terra é o centro do universo. Para os aristotélicos, se a Terra gira do oeste para o leste, coisas como nuvens e pássaros, que não estão presas à Terra, pareceriam estar sempre se movendo do leste para o oeste, justamente como o Sol. Mas foi Galileu Galilei que, em 1632, baseando-se em experiências, rebateu a crítica aristotélica, confirmando assim o sistema de Copérnico. Seu argumento, adaptado para a nossa época, é se uma pessoa, dentro de um vagão de trem em repouso, solta uma bola, ela cai junto a seus pés. Mas se o vagão estiver se movendo com velocidade constante, a bola também cai junto a seus pés. Isto porque a bola, enquanto cai, continua a compartilhar do movimento do vagão.

O princípio físico usado por Galileu para rebater o argumento aristotélico foi

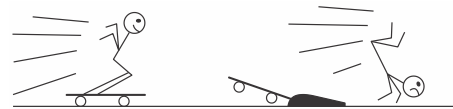
- a) a lei da inércia.
- b) ação e reação.
- c) a segunda lei de Newton.
- d) a conservação da energia.
- e) o princípio da equivalência.

**F0072** - (Enem) Durante uma faxina, a mãe pediu que o filho a ajudasse, deslocando um móvel para mudá-lo de lugar. Para escapar da tarefa, o filho disse ter aprendido na escola que não poderia puxar o móvel, pois a Terceira Lei de Newton define que se puxar o móvel, o móvel o puxará igualmente de volta, e assim não conseguirá exercer uma força que possa colocá-lo em movimento.

Qual argumento a mãe utilizará para apontar o erro de interpretação do garoto?

- a) A força de ação é aquela exercida pelo garoto.
- b) A força resultante sobre o móvel é sempre nula.
- c) As forças que o chão exerce sobre o garoto se anulam.
- d) A força de ação é um pouco maior que a força de reação.
- e) O par de forças de ação e reação não atua em um mesmo corpo.

**F0073** - (Ifmg) A imagem mostra um garoto sobre um skate em movimento com velocidade constante que, em seguida, choca-se com um obstáculo e cai.



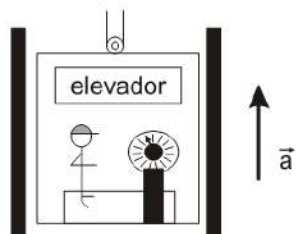
A queda do garoto justifica-se devido à(ao)

- a) princípio da inércia.
- b) ação de uma força externa.
- c) princípio da ação e reação.
- d) força de atrito exercida pelo obstáculo.

**F0074** - (Upf) A queda de um elevador em um prédio no centro de Porto Alegre no final de 2014 reforçou as ações de fiscalização nesses equipamentos, especialmente em relação à superlotação. A partir desse fato, um professor de Física resolve explorar o tema em sala de aula e apresenta aos alunos a seguinte situação: um homem de massa 70 kg está apoiado numa balança calibrada em newtons no interior de um elevador que desce à razão de  $2 \text{ m/s}^2$ . Considerando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , pode-se afirmar que a intensidade da força indicada pela balança será, em newtons, de:

- a) 560
- b) 840
- c) 700
- d) 140
- e) 480

**F0075** - (Espcex) Uma pessoa de massa igual a 80 kg está dentro de um elevador sobre uma balança calibrada que indica o peso em newtons, conforme desenho abaixo. Quando o elevador está acelerado para cima com uma aceleração constante de intensidade  $a = 2,0 \text{ m/s}^2$ , a pessoa observa que a balança indica o valor de



desenho ilustrativo-fora de escala

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

- a) 160 N
- b) 640 N
- c) 800 N
- d) 960 N
- e) 1600 N

**F0076** - (Ifce) Considere as afirmações sob a luz da 2ª lei de Newton.

- I. Quando a aceleração de um corpo é nula, a força resultante sobre ele também é nula.
- II. Para corpos em movimento circular uniforme, não se aplica a 2ª lei de Newton.
- III. Se uma caixa puxada por uma força horizontal de intensidade  $F = 5 \text{ N}$  deslocar-se sobre uma mesa com velocidade constante, a força de atrito sobre a caixa também tem intensidade igual a 5 N.

Está(ão) **correta(s)**:

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

**F0077** - (Ufsm) O principal combustível usado pelos grandes aviões de transporte de carga e passageiros é o querosene, cuja queima origina diversos poluentes atmosféricos. As afirmativas a seguir referem-se a um avião em voo, num referencial inercial.

- I. Se a soma das forças que atuam no avião é diferente de zero, ele não pode estar em MRU.
- II. Se a soma das forças que atuam no avião é zero, ele pode estar parado.
- III. O princípio de conservação da energia garante que o avião se move em sentido contrário àquele em que são jogados os gases produzidos na combustão.

Está(ão) **correta(s)**

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

**F0078** - (Pucrs) Em muitas tarefas diárias, é preciso arrastar objetos. Isso pode ser mais ou menos difícil, dependendo das forças de atrito entre as superfícies deslizantes. Investigando a força necessária para arrastar um bloco sobre uma superfície horizontal, um estudante aplicou ao bloco uma força horizontal  $F$  e verificou que o bloco ficava parado. Nessa situação, é correto afirmar que a força de atrito estático entre o bloco e a superfície de apoio é, em módulo,

- a) igual à força  $F$ .
- b) maior que a força  $F$ .
- c) igual ao peso do bloco.
- d) maior que o peso do bloco.
- e) menor que o peso do bloco.

**F0079** - (Fuvest) Para passar de uma margem a outra de um rio, uma pessoa se pendura na extremidade de um cipó esticado, formando um ângulo de  $30^\circ$  com a vertical, e inicia, com velocidade nula, um movimento pendular. Do outro lado do rio, a pessoa se solta do cipó no instante em que sua velocidade fica novamente igual a zero. Imediatamente antes de se soltar, sua aceleração tem

**Note e adote:**

Forças dissipativas e o tamanho da pessoa devem ser ignorados.

A aceleração da gravidade local é  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

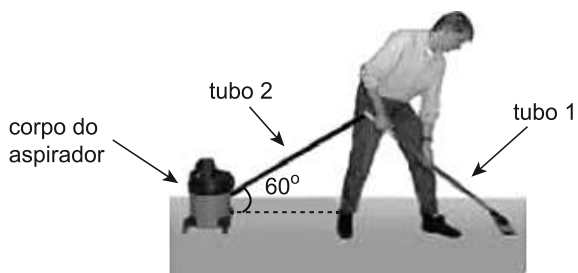
$$\begin{aligned} \sin 30^\circ &= \cos 60^\circ = 0,5 \\ \cos 30^\circ &= \sin 60^\circ \approx 0,9 \end{aligned}$$

- a) valor nulo.
- b) direção que forma um ângulo de  $30^\circ$  com a vertical e módulo  $9 \text{ m/s}^2$ .
- c) direção que forma um ângulo de  $30^\circ$  com a vertical e módulo  $5 \text{ m/s}^2$ .
- d) direção que forma um ângulo de  $60^\circ$  com a vertical e módulo  $9 \text{ m/s}^2$ .
- e) direção que forma um ângulo de  $60^\circ$  com a vertical e módulo  $5 \text{ m/s}^2$ .

**F0080** - (Uece) Duas únicas forças, uma de 3 N e outra de 4 N, atuam sobre uma massa puntiforme. Sobre o módulo da aceleração dessa massa, é correto afirmar-se que

- a) é o menor possível se os dois vetores força forem perpendiculares entre si.
- b) é o maior possível se os dois vetores força tiverem mesma direção e mesmo sentido.
- c) é o maior possível se os dois vetores força tiverem mesma direção e sentidos contrários.
- d) é o menor possível se os dois vetores força tiverem mesma direção e mesmo sentido.

**F0081** - (Uerj) O corpo de um aspirador de pó tem massa igual a 2,0 kg. Ao utilizá-lo, durante um dado intervalo de tempo, uma pessoa faz um esforço sobre o tubo 1 que resulta em uma força de intensidade constante igual a 4,0 N aplicada ao corpo do aspirador. A direção dessa força é paralela ao tubo 2, cuja inclinação em relação ao solo é igual a  $60^\circ$ , e puxa o corpo do aspirador para perto da pessoa.



Considere  $\sin 60^\circ = 0,87$ ,  $\cos 60^\circ = 0,5$  e também que o corpo do aspirador se move sem atrito. Durante esse intervalo de tempo, a aceleração do corpo do aspirador, em  $m/s^2$ , equivale a:

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

**F0082** - (Ufsm) A imagem mostra um exemplar de esquilo voador. Quando deseja descer ao solo saltando de uma árvore, ele abre suas pseudoasas, que atuam como um freio aerodinâmico e amortecem sua queda. Considerando que esse esquilo cai verticalmente com suas pseudoasas abertas, qual das alternativas a seguir descreve corretamente as características físicas desse movimento?



Fonte: Disponível em: <<http://m.fotos.noticias.bol.uol.com.br/entretenimento/>>. Acesso em: 23 jul, 2013

- a) Durante a queda, o módulo da aceleração do esquilo aumenta até que sua velocidade terminal seja atingida, permanecendo constante a partir desse momento.
- b) À medida que cai, o peso do esquilo diminui.
- c) A resultante de forças experimentada pelo esquilo é constante e não nula durante a queda.
- d) A força de resistência do ar é variável e equilibra o peso, quando a velocidade terminal é atingida.
- e) A velocidade terminal do esquilo não depende da densidade do ar.

**F0083** - (Uepb) No século XVIII, o físico inglês Isaac Newton formulou as leis da mecânica e as usou para estudar e interpretar um grande número de fenômenos físicos. Com base na compreensão dessas leis, analise as proposições a seguir:

- I. Ao fazer uma curva fechada em alta velocidade, a porta de um automóvel abriu-se, e o passageiro, que não usava cinto de segurança, foi lançado para fora. Esse fato pode ser explicado pela segunda lei de Newton.
- II. A segunda lei de Newton afirma que, se a soma de todas as forças atuando sobre um corpo for nula, o mesmo terá um movimento uniformemente variado.
- III. Um automóvel colide frontalmente com uma bicicleta. No momento da colisão, pode-se afirmar que a intensidade da força que o automóvel exerce sobre a bicicleta é a mesma que a intensidade da força que a bicicleta exerce sobre o automóvel e em sentido contrário.

Para as situações supracitadas, em relação às leis de Newton, é(são) correta(s) apenas a(as) proposição(ões)

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

**F0084 - (Utfpr)**

Associe a Coluna I (Afirmação) com a Coluna II (Lei Física).

**Coluna I – Afirmação**

1. Quando um garoto joga um carrinho, para que ele se desloque pelo chão, faz com que este adquira uma aceleração.
2. Uma pessoa tropeça e cai batendo no chão. A pessoa se machuca porque o chão bate na pessoa.
3. Um garoto está andando com um skate, quando o skate bate numa pedra parando. O garoto é, então, lançado para frente.

**Coluna II – Lei Física**

- ( ) 3ª Lei de Newton (Lei da Ação e Reação).  
( ) 1ª Lei de Newton (Lei da Inércia).  
( ) 2ª Lei de Newton ( $F = m \cdot a$ ).

A ordem correta das respostas da Coluna II, de cima para baixo, é:

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

**F0085 - (Ifmg)**



Disponível em: <<http://lirinhasdefisica.blogspot.com.br>> Acesso em: 01 out. 2012.

Ao analisar a situação representada na tirinha acima, quando o motorista freia subitamente, o passageiro

- a) mantém-se em repouso e o para-brisa colide contra ele.
- b) tende a continuar em movimento e colide contra o para-brisa.
- c) é empurrado para frente pela inércia e colide contra o para-brisa.
- d) permanece junto ao banco do veículo, por inércia, e o para-brisa colide contra ele.

**F0086 - (Ufsm)** O uso de hélices para propulsão de aviões ainda é muito frequente. Quando em movimento, essas hélices empurram o ar para trás; por isso, o avião se move para frente. Esse fenômeno é explicado pelo(a)

- a) 1ª lei de Newton.
- b) 2ª lei de Newton.
- c) 3ª lei de Newton.
- d) princípio de conservação de energia.
- e) princípio da relatividade do movimento.

**F0087 - (Uftm)** Em um dia de calmaria, um barco reboca um paraquedista preso a um *paraglider*. O barco e o paraquedista deslocam-se com velocidade vetorial e alturas constantes.

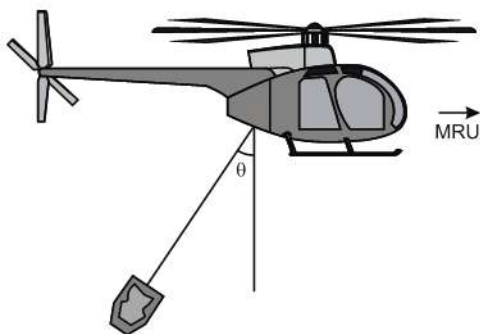


([www.gettyimages.pt](http://www.gettyimages.pt))

Nessas condições,

- a) o peso do paraquedista é a força resultante sobre ele.
- b) a resultante das forças sobre o paraquedista é nula.
- c) a força resultante exercida no barco é maior que a resultante no paraquedista.
- d) a força peso do paraquedista depende da força exercida pelo barco sobre ele.
- e) o módulo da tensão na corda que une o paraquedista ao *paraglider* será menor que o peso do paraquedista.

**F0088 - (Unesp)** Em uma operação de resgate, um helicóptero sobrevoa horizontalmente uma região levando pendurado um recipiente de 200 kg com mantimentos e materiais de primeiros socorros. O recipiente é transportado em movimento retilíneo e uniforme, sujeito às forças peso ( $\vec{P}$ ), de resistência do ar horizontal ( $\vec{F}$ ) e tração ( $\vec{T}$ ), exercida pelo cabo inextensível que o prende ao helicóptero.



Sabendo que o ângulo entre o cabo e a vertical vale  $\theta$ , que  $\sin \theta = 0,6$ ,  $\cos \theta = 0,8$  e  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , a intensidade da força de resistência do ar que atua sobre o recipiente vale, em N,

- a) 500.
- b) 1 250.
- c) 1 500.
- d) 1 750.
- e) 2 000.

**F0089** - (Espcex) Deseja-se imprimir a um objeto de 5 kg, inicialmente em repouso, uma velocidade de 15 m/s em 3 segundos. Assim, a força média resultante aplicada ao objeto tem módulo igual a:

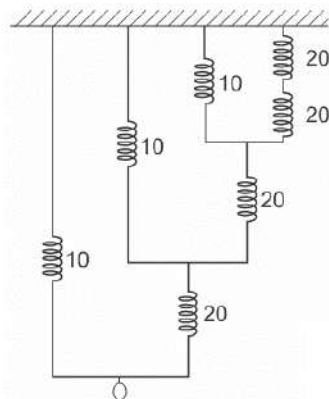
- a) 3 N
- b) 5 N
- c) 15 N
- d) 25 N
- e) 45 N

**F0090** - (Uel) O cabo de um reboque arrebenta se nele for aplicada uma força que exceda 1800N. Suponha que o cabo seja usado para rebocar um carro 900kg ao longo de uma rua plana e retilínea. Nesse caso, que aceleração máxima o cabo suportaria?

- a)  $0,5 \text{ m/s}^2$
- b)  $1,0 \text{ m/s}^2$
- c)  $2,0 \text{ m/s}^2$
- d)  $4,0 \text{ m/s}^2$
- e)  $9,0 \text{ m/s}^2$

**F0091** - (Acafe) Um sistema com molas é montado como na figura abaixo, onde a constante elástica de cada uma delas é, alternadamente,  $10 \text{ N/m}$  e  $20 \text{ N/m}$ .

O valor da constante elástica equivalente do sistema, em  $\text{N/m}$ , é:



- a) 110
- b) 10
- c) 30
- d) 20

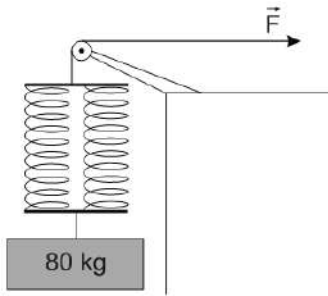
**F0092** - (Uern) A tabela apresenta a força elástica e a deformação de 3 molas diferentes.

Mola	Força elástica (N)	Deformação (m)
1	400	0,50
2	300	0,30
3	600	0,80

Comparando-se as constantes elásticas destas 3 molas, tem-se que

- a)  $K_1 > K_2 > K_3$ .
- b)  $K_2 > K_1 > K_3$ .
- c)  $K_2 > K_3 > K_1$ .
- d)  $K_3 > K_2 > K_1$ .

**F0093** - (Ifpe) O sistema da figura é formado por um bloco de 80 kg e duas molas de massas desprezíveis associadas em paralelo, de mesma constante elástica. A força horizontal  $\vec{F}$  mantém o corpo em equilíbrio estático, a deformação elástica do sistema de molas é 20 cm e a aceleração da gravidade local tem módulo  $10 \text{ m/s}^2$ . Então, é correto afirmar que a constante elástica de cada mola vale, em  $\text{N/cm}$ :



- a) 10
- b) 20
- c) 40
- d) 60
- e) 80

**F0094** – (Ufsm) Durante os exercícios de força realizados por um corredor, é usada uma tira de borracha presa ao seu abdome. Nos arranques, o atleta obtém os seguintes resultados:

semana	1	2	3	4	5
$\Delta X(\text{cm})$	20	24	26	27	28

onde  $\Delta X$  é a elongação da tira.

O máximo de força atingido pelo atleta, sabendo-se que a constante elástica da tira é de 300 N/m e que obedece à lei de Hooke, é, em N,

- a) 23520
- b) 17600
- c) 1760
- d) 840
- e) 84

**F0095** – (Ifmg) Evaristo avalia o peso de dois objetos utilizando um dinamômetro cuja mola tem constante elástica  $k = 35 \text{ N/m}$ . Inicialmente, ele pendura um objeto A no dinamômetro e a deformação apresentada pela mola é 10 cm. Em seguida, retira A e pendura B no mesmo aparelho, observando uma distensão de 20 cm. Após essas medidas, Evaristo conclui, corretamente, que os pesos de A e B valem, respectivamente, em newtons

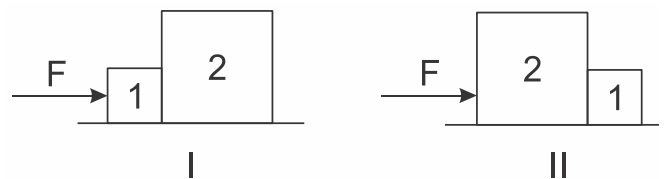
- a) 3,5 e 7,0.
- b) 3,5 e 700.
- c) 35 e 70.
- d) 350 e 700.

**F0096** – (Pucrj) Uma caixa de massa  $m_1 = 1,0 \text{ kg}$  está apoiada sobre uma caixa de massa  $m_2 = 2,0 \text{ kg}$ , que se encontra sobre uma superfície horizontal sem atrito. Existe atrito entre as duas caixas. Uma força  $F$  horizontal constante é aplicada sobre a caixa de baixo, que entra em movimento com aceleração de  $2,0 \text{ m/s}^2$ . Observa-se que a caixa de cima não se move em relação à caixa de baixo.

O módulo da força  $F$ , em newtons, é:

- a) 6,0
- b) 2,0
- c) 4,0
- d) 3,0
- e) 1,5

**F0097** - (Ufrgs) Dois blocos, 1 e 2, são arranjados de duas maneiras distintas e empurrados sobre uma superfície sem atrito, por uma mesma força horizontal  $F$ . As situações estão representadas nas figuras I e II abaixo.



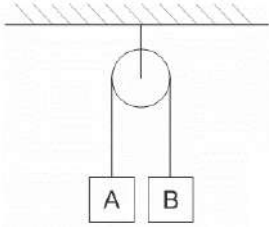
Considerando que a massa do bloco 1 é  $m_1$  e que a massa do bloco 2 é  $m_2 = 3m_1$ , a opção que indica a intensidade da força que atua entre blocos, nas situações I e II, é, respectivamente,

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

**F0098** - (Uern) O sistema a seguir apresenta aceleração de  $2 \text{ m/s}^2$  e a tração no fio é igual a 72N. Considere que a massa de A é maior que a massa de B, o fio é inextensível e não há atrito na polia. A diferença entre as massas desses dois corpos é igual a

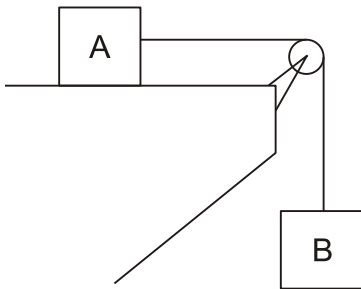
(Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .)





- a) 1kg.
- b) 3kg.
- c) 4kg.
- d) 6kg.

**F0099** – (Ifce) Na figura abaixo, o fio inextensível que une os corpos A e B e a polia têm massas desprezíveis. As massas dos corpos são  $m_A = 4,0 \text{ kg}$  e  $m_B = 6,0 \text{ kg}$ . Desprezando-se o atrito entre o corpo A e a superfície, a aceleração do conjunto, em  $\text{m/s}^2$ , é de (Considere a aceleração da gravidade  $10,0 \text{ m/s}^2$ )

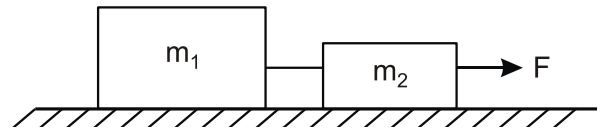


- a) 4,0.
- b) 6,0.
- c) 8,0.
- d) 10,0.
- e) 12,0.

**F0100** - (Espcex) Um elevador possui massa de 1500 kg. Considerando a aceleração da gravidade igual a  $10 \text{ m/s}^2$ , a tração no cabo do elevador, quando ele sobe vazio, com uma aceleração de  $3 \text{ m/s}^2$ , é de:

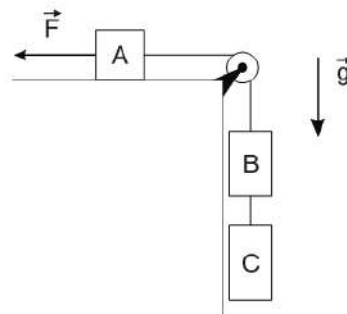
- a) 4500 N
- b) 6000 N
- c) 15500 N
- d) 17000 N
- e) 19500 N

**F0101** - (Ufrgs) Dois blocos, de massas  $m_1=3,0 \text{ kg}$  e  $m_2=1,0 \text{ kg}$ , ligados por um fio inextensível, podem deslizar sem atrito sobre um plano horizontal. Esses blocos são puxados por uma força horizontal  $F$  de módulo  $F=6 \text{ N}$ , conforme a figura a seguir. A tensão no fio que liga os dois blocos é (Desconsidere a massa do fio).



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

**F0102** - (Espcex) Três blocos A, B e C de massas 4 kg, 6 kg e 8 kg, respectivamente, são dispostos, conforme representado no desenho abaixo, em um local onde a aceleração da gravidade  $g$  vale  $10 \text{ m/s}^2$ .

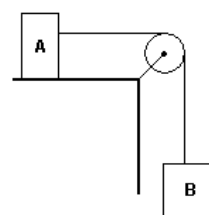


Desenho Ilustrativo

Desprezando todas as forças de atrito e considerando ideais as polias e os fios, a intensidade da força horizontal  $\vec{F}$  que deve ser aplicada ao bloco A, para que o bloco C suba verticalmente com uma aceleração constante de  $2 \text{ m/s}^2$ , é de:

- a) 100 N
- b) 112 N
- c) 124 N
- d) 140 N
- e) 176 N

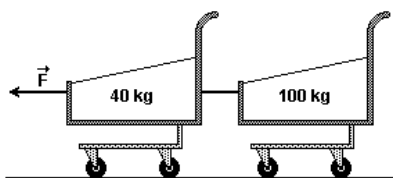
**F0103** - (Pucmg) Na figura, o bloco A tem uma massa  $M_A = 80 \text{ kg}$  e o bloco B, uma massa  $M_B = 20 \text{ kg}$ . São ainda desprezíveis os atritos e as inércias do fio e da polia e considera-se  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Considere que as massas de A e B sejam, respectivamente, iguais a 80 kg e 20 kg. As polias e os fios são ideais, com  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .



Sobre a aceleração do bloco B, pode-se afirmar que ela será de:

- a)  $10 \text{ m/s}^2$  para baixo.
- b)  $4,0 \text{ m/s}^2$  para cima.
- c)  $4,0 \text{ m/s}^2$  para baixo.
- d)  $2,0 \text{ m/s}^2$  para baixo.

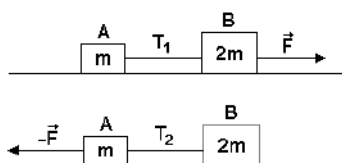
**F0104** - (Fgv) Dois carrinhos de supermercado podem ser acoplados um ao outro por meio de uma pequena corrente, de modo que uma única pessoa, ao invés de empurrar dois carrinhos separadamente, possa puxar o conjunto pelo interior do supermercado. Um cliente aplica uma força horizontal de intensidade  $F$ , sobre o carrinho da frente, dando ao conjunto uma aceleração de intensidade  $0,5 \text{ m/s}^2$ .



Sendo o piso plano e as forças de atrito desprezíveis, o módulo da força  $F$  e o da força de tração na corrente são, em N, respectivamente:

- a) 70 e 20.
- b) 70 e 40.
- c) 70 e 50.
- d) 60 e 20.
- e) 60 e 50.

**F0105** - (Unesp) Dois blocos, A e B, de massas  $m$  e  $2m$ , respectivamente, ligados por um fio inextensível e de massa desprezível, estão inicialmente em repouso sobre um plano horizontal sem atrito. Quando o conjunto é puxado para a direita pela força horizontal  $\vec{F}$  aplicada em B, como mostra a figura, o fio fica sujeito à tração  $T_1$ . Quando puxado para a esquerda por uma força de mesma intensidade que a anterior, mas agindo em sentido contrário, o fio fica sujeito à tração  $T_2$ .



Nessas condições, pode-se afirmar que  $T_2$  é igual a

- a)  $2T_1$ .
- b)  $\sqrt{2} T_1$ .
- c)  $T_1$ .
- d)  $\frac{T_1}{\sqrt{2}}$ .
- e)  $\frac{T_1}{2}$ .

**F0106** - (Enem) Uma pessoa necessita da força de atrito em seus pés para se deslocar sobre uma superfície. Logo, uma pessoa que sobe uma rampa em linha reta será auxiliada pela força de atrito exercida pelo chão em seus pés.

Em relação ao movimento dessa pessoa, quais são a direção e o sentido da força de atrito mencionada no texto?

- a) Perpendicular ao plano e no mesmo sentido do movimento.
- b) Paralelo ao plano e no sentido contrário ao movimento.
- c) Paralelo ao plano e no mesmo sentido do movimento.
- d) Horizontal e no mesmo sentido do movimento.
- e) Vertical e sentido para cima.

**F0107** - (Enem) O freio ABS é um sistema que evita que as rodas de um automóvel sejam bloqueadas durante uma frenagem forte e entrem em derrapagem. Testes demonstram que, a partir de uma dada velocidade, a distância de frenagem será menor se for evitado o bloqueio das rodas.

O ganho na eficiência da frenagem na ausência de bloqueio das rodas resulta do fato de

- a) o coeficiente de atrito estático tornar-se igual ao dinâmico momentos antes da derrapagem.
- b) o coeficiente de atrito estático ser maior que o dinâmico, independentemente da superfície de contato entre os pneus e o pavimento.
- c) o coeficiente de atrito estático ser menor que o dinâmico, independentemente da superfície de contato entre os pneus e o pavimento.
- d) a superfície de contato entre os pneus e o pavimento ser maior com as rodas desbloqueadas, independentemente do coeficiente de atrito.
- e) a superfície de contato entre os pneus e o pavimento ser maior com as rodas desbloqueadas e o coeficiente de atrito estático ser maior que o dinâmico.



**F0108** - (Uema) Um estudante analisou uma criança brincando em um escorregador o qual tem uma leve inclinação.

A velocidade foi constante em determinado trecho do escorregador em razão de o(a)

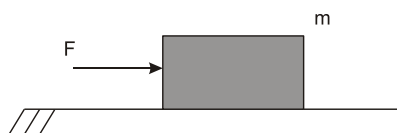
- a) aceleração ter sido maior que zero.
- b) atrito estático ter sido igual a zero.
- c) atrito estático ter sido menor que o atrito cinético.
- d) atrito estático ter sido igual ao atrito cinético.
- e) aceleração ter sido igual a zero.

**F0109** - (Uern) Uma força horizontal constante é aplicada num corpo de massa 3 kg que se encontra sobre uma mesa cuja superfície é formada por duas regiões: com e sem atrito. Considere que o corpo realiza um movimento retilíneo e uniforme na região com atrito cujo coeficiente de atrito dinâmico é igual a 0,2 e se dirige para a região sem atrito. A aceleração adquirida pelo corpo ao entrar na região sem atrito é igual a

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

- a)  $2 \text{ m} / \text{s}^2$ .
- b)  $4 \text{ m} / \text{s}^2$ .
- c)  $6 \text{ m} / \text{s}^2$ .
- d)  $8 \text{ m} / \text{s}^2$ .

**F0110** - (Unifor) Sobre um paralelepípedo de granito de massa  $m = 900,0 \text{ kg}$ , apoiado sobre um terreno plano e horizontal, é aplicada uma força paralela ao plano de  $F = 2.900,0 \text{ N}$ . Os coeficientes de atrito dinâmico e estático entre o bloco de granito e o terreno são 0,25 e 0,35, respectivamente. Considere a aceleração da gravidade local igual a  $10,0 \text{ m} / \text{s}^2$ . Estando inicialmente em repouso, a força de atrito que age no bloco é, em newtons:



- a) 2.250
- b) 2.900
- c) 3.150
- d) 7.550
- e) 9.000

**F0111** - (Ufpr) Um avião voa numa trajetória retilínea e horizontal próximo à superfície da Terra. No interior da aeronave, uma mala está apoiada no chão. O coeficiente de atrito estático entre a mala e o chão do avião é  $\mu$  e a aceleração da gravidade no local do voo é  $g$ . Considerando esta situação, analise as seguintes afirmativas:

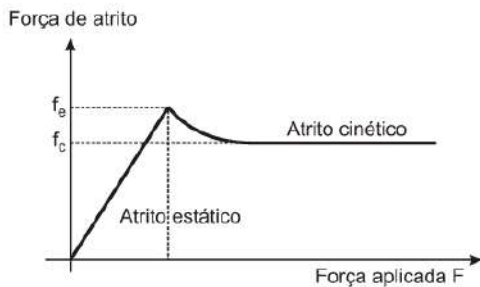
1. Se a mala não se mover em relação ao chão do avião, então um passageiro pode concluir corretamente, sem acesso a qualquer outra informação, que o avião está se deslocando com velocidade constante em relação ao solo.
2. Se o avião for acelerado com uma aceleração superior a  $\mu g$ , então o passageiro verá a mala se mover para trás do avião, enquanto um observador externo ao avião, em repouso em relação à superfície da Terra, verá a mala se mover no mesmo sentido em que o avião se desloca.
3. Para um mesmo valor da aceleração da aeronave em relação à Terra, com módulo maior que  $\mu g$ , malas feitas de mesmo material e mesmo tamanho, mas com massas diferentes, escorregarão no interior do avião com o mesmo valor da aceleração em relação ao chão da aeronave.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- b) Somente a afirmativa 3 é verdadeira.
- c) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.

**F0112** - (Uepb) Um jovem aluno de física, atendendo ao pedido de sua mãe para alterar a posição de alguns móveis da residência, começou empurrando o guarda-roupa do seu quarto, que tem 200 kg de massa. A força que ele empregou, de intensidade  $F$ , horizontal, paralela à superfície sobre a qual o guarda-roupa deslizaria, se mostrou insuficiente para deslocar o móvel. O estudante solicitou a ajuda do seu irmão e, desta vez, somando à sua força uma outra força igual, foi possível a mudança pretendida.

O estudante, desejando compreender a situação-problema vivida, levou-a para sala de aula, a qual foi tema de discussão. Para compreendê-la, o professor apresentou aos estudantes um gráfico, abaixo, que relacionava as intensidades da força de atrito ( $f_e$ , estático, e  $f_c$ , cinético) com as intensidades das forças aplicadas ao objeto deslizante.



Com base nas informações apresentadas no gráfico e na situação vivida pelos irmãos, em casa, é correto afirmar que

- o valor da força de atrito estático é sempre maior do que o valor da força de atrito cinético entre as duas mesmas superfícies.
- a força de atrito estático entre o guarda-roupa e o chão é sempre numericamente igual ao peso do guarda-roupa.
- a força de intensidade  $F$ , exercida inicialmente pelo estudante, foi inferior ao valor da força de atrito cinético entre o guarda-roupa e o chão.
- a força resultante da ação dos dois irmãos conseguiu deslocar o guarda-roupa porque foi superior ao valor máximo da força de atrito estático entre o guarda-roupa e o chão.
- a força resultante da ação dos dois irmãos conseguiu deslocar o guarda-roupa porque foi superior à intensidade da força de atrito cinético entre o guarda-roupa e o chão.

**F0113** - (Unisc) Um livro de física, de peso 10 N, está em repouso e apoiado sobre uma superfície horizontal e rugosa. Considerando que o coeficiente de atrito estático entre o livro e a superfície é de 0,1 e o coeficiente de atrito dinâmico é de 0,05, qual deve ser a força mínima necessária para provocar um deslocamento horizontal no livro?

- 10 N
- 1 N
- 100 N
- 0,1 N
- 0,5 N

**F0114** - (Unicamp) Acidentes de trânsito causam milhares de mortes todos os anos nas estradas do país. Pneus desgastados (“carecas”), freios em péssimas condições e excesso de velocidade são fatores que contribuem para elevar o número de acidentes de trânsito.

O sistema de freios ABS (do alemão “Antiblockier-Bremssystem”) impede o travamento das rodas do veículo, de forma que elas não deslizem no chão, o que leva a um menor desgaste do pneu. Não havendo deslizamento, a distância percorrida pelo veículo até a parada completa é reduzida, pois a força de atrito aplicada pelo chão nas rodas é estática, e seu valor máximo é sempre maior que a força de atrito cinético. O coeficiente de atrito estático entre os pneus e a pista é  $\mu_e = 0,80$  e o cinético vale  $\mu_c = 0,60$ . Sendo  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e a massa do carro  $m = 1200 \text{ kg}$ , o módulo da força de atrito estático máxima e a da força de atrito cinético são, respectivamente, iguais a

- 1200 N e 12000 N.
- 12000 N e 120 N.
- 20000 N e 15000 N.
- 9600 N e 7200 N.

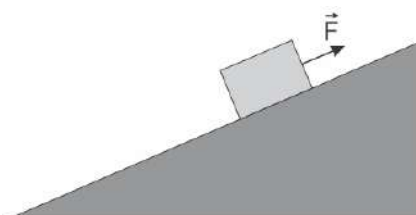
**F0115** - (Ufla) Um trator utiliza uma força motriz de 2000 N e arrasta, com velocidade constante, um tronco de massa 200 Kg ao longo de um terreno horizontal e irregular. Considerando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , é correto afirmar que o coeficiente de atrito cinético  $\mu_c$  entre o tronco e o terreno é:

- 1,0
- 0,5
- 0,25
- zero

**F0116** - (Uece) Uma criança desliza em um tobogã muito longo, com uma aceleração constante. Em um segundo momento, um adulto, com o triplo do peso da criança, desliza por esse mesmo tobogã, com aceleração também constante. Trate os corpos do adulto e da criança como massas puntiformes e despreze todos os atritos. A razão entre a aceleração do adulto e a da criança durante o deslizamento é

- 1.
- 2.
- 1/3.
- 4.

**F0117** - (Esc. Naval) Observe a figura a seguir.



Um caixote pesando 50N, no instante  $t = 0$ , se encontra em repouso sobre um plano muito longo e inclinado de  $30^\circ$  em relação à horizontal. Entre o caixote e o plano inclinado, o coeficiente de atrito estático é 0,20 e o cinético é 0,10. Sabe-se que a força  $\vec{F}$ , paralela ao plano inclinado, conforme indica a figura acima, tem intensidade igual a 36N. No instante  $t = 9s$ , qual o módulo, em newtons, da força de atrito entre o caixote e o plano? Nesse mesmo instante, o bloco estará subindo, descendo ou permanece em repouso sobre o plano inclinado?

Dados:

$$\sin 30^\circ = 0,5$$

$$\cos 30^\circ = 0,9$$

- 14 e descendo.
- 11 e permanece em repouso.
- 9,0 e subindo.
- 8,5 e permanece em repouso.
- 4,5 e subindo.

**F0118** - (Uerj) Um bloco de madeira encontra-se em equilíbrio sobre um plano inclinado de  $45^\circ$  em relação ao solo. A intensidade da força que o bloco exerce perpendicularmente ao plano inclinado é igual a 2,0 N. Entre o bloco e o plano inclinado, a intensidade da força de atrito, em newtons, é igual a:

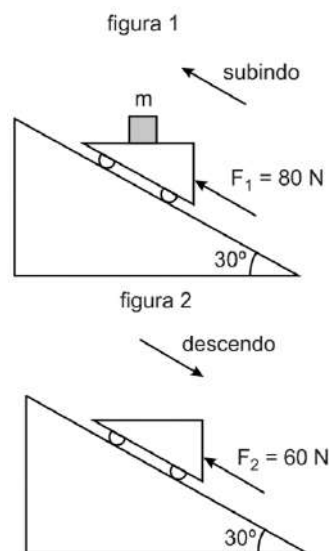
- 0,7
- 1,0
- 1,4
- 2,0

**F0119** - (Pucrj) Um ciclista tentando bater um recorde de velocidade em uma bicicleta desce, a partir do repouso, a distância de 1440 m em uma montanha cuja inclinação é de  $30^\circ$ . Calcule a velocidade atingida pelo ciclista ao chegar à base da montanha.

Dados: Não há atrito e  $g = 10 \text{ m/s}^2$

- 84 m/s
- 120 m/s
- 144 m/s
- 157 m/s
- 169 m/s

**F0120** - (Uftm) A figura 1 mostra um carrinho transportando um corpo de massa  $m$  por um plano sem atrito, inclinado em  $30^\circ$  com a horizontal. Ele é empurrado para cima, em linha reta e com velocidade constante, por uma força constante de intensidade  $F_1 = 80 \text{ N}$ . A figura 2 mostra o mesmo carrinho, já sem o corpo de massa  $m$ , descendo em linha reta, e mantido com velocidade constante por uma força também constante de intensidade  $F_2 = 60 \text{ N}$ .



Adotando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , pode-se afirmar que a massa  $m$  vale, em kg,

- 2.
- 4.
- 6.
- 8.
- 10.

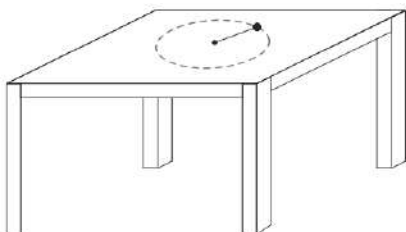
**F0121** - (Epcar) Uma determinada caixa é transportada em um caminhão que percorre, com velocidade escalar constante, uma estrada plana e horizontal. Em um determinado instante, o caminhão entra em uma curva circular de raio igual a 51,2 m, mantendo a mesma velocidade escalar. Sabendo-se que os coeficientes de atrito cinético e estático entre a caixa e o assoalho horizontal são, respectivamente, 0,4 e 0,5 e considerando que as dimensões do caminhão, em relação ao raio da curva, são desprezíveis e que a caixa esteja apoiada apenas no assoalho da carroceria, pode-se afirmar que a máxima velocidade, em  $\text{m/s}$ , que o caminhão poderá desenvolver, sem que a caixa escorregue é

- 14,3
- 16,0
- 18,0
- 21,5

**F0122** - (Uece) Considere um carro de passeio de uma tonelada se deslocando a 108 km/h em uma rodovia. Em um dado instante, o carro se encontra no ponto mais alto de um trecho reto em subida. Para simplificar a descrição mecânica desse sistema, o carro pode ser tratado como uma massa puntiforme e a trajetória em torno do ponto mais alto pode ser aproximada por um arco de círculo de raio 100 m contido em um plano vertical. Em comparação com a situação em que o carro trafega por um trecho plano, é correto afirmar que, no ponto mais alto da trajetória, a força de atrito entre a pista e os pneus

- é menor, pois a força normal da estrada sobre o carro é maior.
- é maior, pois a força normal da estrada sobre o carro é menor.
- é menor, pois a força normal da estrada sobre o carro é menor.
- é maior, pois a força normal da estrada sobre o carro é maior.

**F0123** - (Pucrj)



Um bloco de massa 0,50 kg está preso a um fio ideal de 40 cm de comprimento cuja extremidade está fixa à mesa, sem atrito, conforme mostrado na figura. Esse bloco se encontra em movimento circular uniforme com velocidade de 2,0 m / s.

- Sobre o movimento do bloco, é correto afirmar que:
- como não há atrito, a força normal da mesa sobre o bloco é nula.
  - o bloco está sofrendo uma força resultante de módulo igual a 5,0 N.
  - a aceleração tangencial do bloco é 10 m / s<sup>2</sup>.
  - a aceleração total do bloco é nula pois sua velocidade é constante.
  - ao cortar o fio, o bloco cessa imediatamente o seu movimento.

**F0124** - (Pucrj) Um pêndulo é formado por um fio ideal de 10 cm de comprimento e uma massa de 20 g presa em sua extremidade livre. O pêndulo chega ao ponto mais baixo de sua trajetória com uma velocidade escalar de 2,0 m / s.

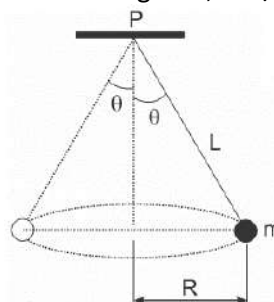
A tração no fio, em N, quando o pêndulo se encontra nesse ponto da trajetória é:

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

- 0,2
- 0,5
- 0,6
- 0,8
- 1,0

**F0125** - (Mackenzie) O pêndulo cônico da figura abaixo é constituído por um fio ideal de comprimento L e um corpo de massa  $m = 4,00 \text{ kg}$  preso em uma de suas extremidades e a outra é fixada no ponto P, descrevendo uma trajetória circular de raio R no plano horizontal. O fio forma um ângulo  $\theta$  em relação a vertical.

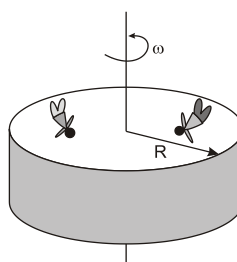
Considere:  $g = 10,0 \text{ m / s}^2$ ;  $\text{sen } \theta = 0,600$ ;  $\text{cos } \theta = 0,800$ .



A força centrípeta que atua sobre o corpo é

- 10,0 N
- 20,0 N
- 30,0 N
- 40,0 N
- 50,0 N

**F0126** - (Fuvest) Uma estação espacial foi projetada com formato cilíndrico, de raio R igual a 100 m, como ilustra a figura abaixo.



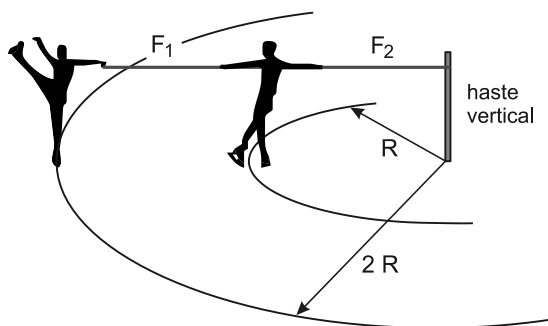
Para simular o efeito gravitacional e permitir que as pessoas caminhem na parte interna da casca cilíndrica, a estação gira em torno de seu eixo, com velocidade angular constante  $\omega$ . As pessoas terão sensação de peso, como se estivessem na Terra, se a velocidade  $\omega$  for de, aproximadamente,

**Note e adote:**

A aceleração gravitacional na superfície da Terra é  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- a) 0,1 rad/s
- b) 0,3 rad/s
- c) 1 rad/s
- d) 3 rad/s
- e) 10 rad/s

**F0127 - (Unesp)** Em um *show* de patinação no gelo, duas garotas de massas iguais giram em movimento circular uniforme em torno de uma haste vertical fixa, perpendicular ao plano horizontal. Duas fitas,  $F_1$  e  $F_2$ , inextensíveis, de massas desprezíveis e mantidas na horizontal, ligam uma garota à outra, e uma delas à haste. Enquanto as garotas patinam, as fitas, a haste e os centros de massa das garotas mantêm-se num mesmo plano perpendicular ao piso plano e horizontal



Considerando as informações indicadas na figura, que o módulo da força de tração na fita  $F_1$  é igual a 120 N e desprezando o atrito e a resistência do ar, é correto afirmar que o módulo da força de tração, em newtons, na fita  $F_2$  é igual a

- a) 120.
- b) 240.
- c) 60.
- d) 210.
- e) 180.

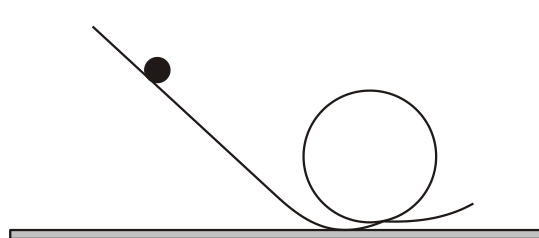
**F0128 - (Ibmecrj)** Um avião de acrobacias descreve a seguinte trajetória descrita na figura abaixo:



Ao passar pelo ponto mais baixo da trajetória a força exercida pelo banco da aeronave sobre o piloto que a comanda é:

- a) igual ao peso do piloto.
- b) maior que o peso do piloto.
- c) menor que o peso do piloto.
- d) nula.
- e) duas vezes maior do que o peso do piloto.

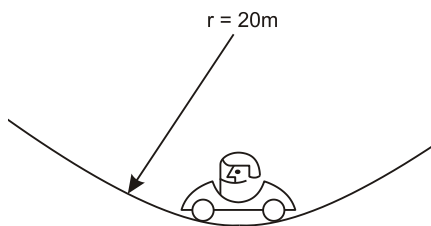
**F0129 - (Udesc)** Considere o “looping” mostrado na Figura, constituído por um trilho inclinado seguido de um círculo. Quando uma pequena esfera é abandonada no trecho inclinado do trilho, a partir de determinada altura, percorrerá toda a trajetória curva do trilho, sempre em contato com ele.



Se  $v$  a velocidade instantânea e  $a$  a aceleração centrípeta da esfera, o esquema que melhor representa estes dois vetores no ponto mais alto da trajetória no interior do círculo é:

- a)
- b)
- c)
- d)

**F0130** - (Pucsp) Um automóvel de massa 800 kg, dirigido por um motorista de massa igual a 60 kg, passa pela parte mais baixa de uma depressão de raio = 20 m com velocidade escalar de 72 km/h. Nesse momento, a intensidade da força de reação que a pista aplica no veículo é: (Adote  $g = 10\text{m/s}^2$ ).



- a) 231512 N
- b) 215360 N
- c) 1800 N
- d) 25800 N
- e) 24000 N

**F0131** - (Enem) Um carro solar é um veículo que utiliza apenas a energia solar para a sua locomoção. Tipicamente, o carro contém um painel fotovoltaico que converte a energia do Sol em energia elétrica que, por sua vez, alimenta um motor elétrico. A imagem mostra o carro solar Tokai Challenger, desenvolvido na Universidade de Tokai, no Japão, e que venceu o World Solar Challenge de 2009, uma corrida internacional de carros solares, tendo atingido uma velocidade média acima de 100 km/h.



Disponível em: [www.physics.hku.hk](http://www.physics.hku.hk). Acesso em: 3 jun. 2015.

Considere uma região plana onde a insolação (energia solar por unidade de tempo e de área que chega à superfície da Terra) seja de  $1.000\text{ W / m}^2$ , que o carro solar possua massa de 200 kg e seja construído de forma que o painel fotovoltaico em seu topo tenha uma área de  $9,0\text{ m}^2$  e rendimento de 30%.

Desprezando as forças de resistência do ar, o tempo que esse carro solar levaria, a partir do repouso, para atingir a velocidade de 108 km/h é um valor mais próximo de

- a) 1,0 s.
- b) 4,0 s.
- c) 10 s.
- d) 33 s.
- e) 300 s.

**F0132** - (Pucrs) Uma caixa com um litro de leite tem aproximadamente 1,0 kg de massa. Considerando  $g = 10\text{ m / s}^2$ , se ela for levantada verticalmente, com velocidade constante, 10 cm em 1,0 s, a potência desenvolvida será, aproximadamente, de

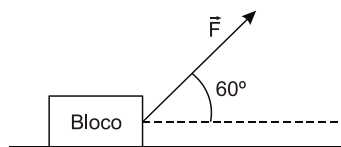
- a)  $1,0 \cdot 10^2\text{W}$
- b)  $1,0 \cdot 10\text{W}$
- c)  $1,0 \cdot 10^0\text{W}$
- d)  $1,0 \cdot 10^{-1}\text{W}$
- e)  $1,0 \cdot 10^{-2}\text{W}$

**F0133** - (Fuvest) No sistema cardiovascular de um ser humano, o coração funciona como uma bomba, com potência média de 10 W, responsável pela circulação sanguínea. Se uma pessoa fizer uma dieta alimentar de 2500 kcal diárias, a porcentagem dessa energia utilizada para manter sua circulação sanguínea será, aproximadamente, igual a

**Note e adote:** 1 cal = 4 J.

- a) 1%
- b) 4%
- c) 9%
- d) 20%
- e) 25%

**F0134** - (Espcex) Uma força constante  $\vec{F}$  de intensidade 25N atua sobre um bloco e faz com que ele sofra um deslocamento horizontal. A direção da força forma um ângulo de  $60^\circ$  com a direção do deslocamento. Desprezando todos os atritos, a força faz o bloco percorrer uma distância de 20 m em 5 s.



A potência desenvolvida pela força é de:  
Dados:  $\text{Sen}60^\circ = 0,87$ ;  $\text{Cos}60^\circ = 0,50$ .

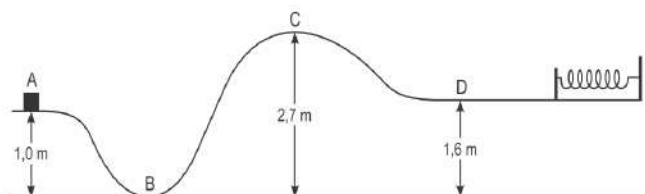
- a) 87 W
- b) 50 W
- c) 37 W
- d) 13 W
- e) 10 W



**F0135** - (Udesc) Deixa-se cair um objeto de massa 500 g de uma altura de 5 m acima do solo. Assinale a alternativa que representa a velocidade do objeto, imediatamente, antes de tocar o solo, desprezando-se a resistência do ar.

- a) 10 m / s
- b) 7,0 m / s
- c) 5,0 m / s
- d) 15 m / s
- e) 2,5 m / s

**F0136** - (ifsul) A figura abaixo ilustra (fora de escala) o trecho de um brinquedo de parques de diversão, que consiste em uma caixa onde duas pessoas entram e o conjunto desloca-se passando pelos pontos A, B, C e D até atingir a mola no final do trajeto. Ao atingir e deformar a mola, o conjunto entra momentaneamente em repouso e depois inverte o sentido do seu movimento, retornando ao ponto de partida.

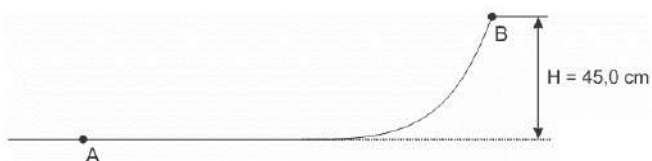


No exato instante em que o conjunto (2 pessoas + caixa) passa pelo ponto A, sua velocidade é igual a  $V_A = 10 \text{ m/s}$ .

Considerando que o conjunto possui massa igual a 200 kg, qual é a deformação que a mola ideal, de constante elástica 1100 N/m, sofre quando o sistema atinge momentaneamente o repouso? Utilize  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e despreze qualquer forma de atrito.

- a) 3,7 m
- b) 4,0 m
- c) 4,3 m
- d) 4,7 m

**F0137** - (Mackenzie)

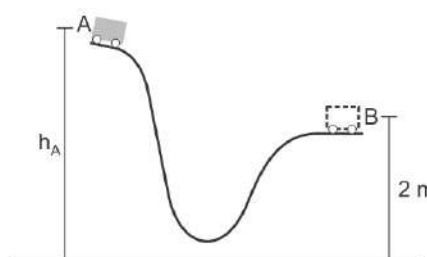


Um jovem movimenta-se com seu "skate" na pista da figura acima desde o ponto A até o ponto B, onde ele inverte seu sentido de movimento.

Desprezando-se os atritos de contato e considerando a aceleração da gravidade  $g = 10,0 \text{ m/s}^2$ , a velocidade que o jovem "skatista" tinha ao passar pelo ponto A é

- a) entre 11,0 km/h e 12,0 km/h
- b) entre 10,0 km/h e 11,0 km/h
- c) entre 13,0 km/h e 14,0 km/h
- d) entre 15,0 km/h e 16,0 km/h
- e) menor que 10,0 km/h

**F0138** - (Pucrs) Responda à questão com base na figura abaixo, que representa o trecho de uma montanha-russa pelo qual se movimenta um carrinho com massa de 400 kg. A aceleração gravitacional local é de  $10 \text{ m/s}^2$ .



Partindo do repouso (ponto A), para que o carrinho passe pelo ponto B com velocidade de  $10 \text{ m/s}$ , desprezados todos os efeitos dissipativos durante o movimento, a altura  $h_A$ , em metros, deve ser igual a

- a) 5
- b) 7
- c) 9
- d) 11
- e) 13

**F0139** - (Imed) Considere um lançador de bolinhas de tênis, colocado em um terreno plano e horizontal. O lançador é posicionado de tal maneira que as bolinhas são arremessadas de 80 cm do chão em uma direção que faz um ângulo de 30 graus com a horizontal. Desconsiderando efeitos de rotação da bolinha e resistência do ar, a bolinha deve realizar uma trajetória parabólica. Sabemos também que a velocidade de lançamento da bolinha é de 10,8 km/h. Qual é o módulo da velocidade da bolinha quando ela toca o chão? Se necessário, considere que a aceleração da gravidade seja igual a  $10 \text{ m/s}^2$  e que uma bolinha de tênis tenha 50 g de massa.

- a) 3 m/s.
- b) 5 m/s.
- c) 6 m/s.
- d) 14,4 km/h.
- e) 21,6 km/h.

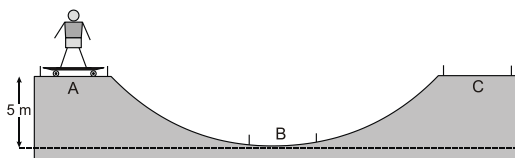
**F0140** - (Espcex) Um carrinho parte do repouso, do ponto mais alto de uma montanha-russa. Quando ele está a 10 m do solo, a sua velocidade é de 1 m/s. Desprezando todos os atritos e considerando a aceleração da gravidade igual a  $10 \text{ m/s}^2$ , podemos afirmar que o carrinho partiu de uma altura de

- a) 10,05 m
- b) 12,08 m
- c) 15,04 m
- d) 20,04 m
- e) 21,02 m

**F0141** - (Ueg) Para um atleta da modalidade "salto com vara" realizar um salto perfeito, ele precisa correr com a máxima velocidade e transformar toda sua energia cinética em energia potencial, para elevar o seu centro de massa à máxima altura possível. Um excelente tempo para a corrida de velocidade nos 100 metros é de 10 s. Se o atleta, cujo centro de massa está a uma altura de um metro do chão, num local onde a aceleração da gravidade é de  $10 \text{ m/s}^2$ , adquirir uma velocidade igual a de um recordista dos 100 metros, ele elevará seu centro de massa a uma altura de

- a) 0,5 metros.
- b) 5,5 metros.
- c) 6,0 metros.
- d) 10,0 metros.

**F0142** - (Ufsm) Um estudante de Educação Física com massa de 75 kg se diverte numa rampa de skate de altura igual a 5 m. Nos trechos A, B e C, indicados na figura, os módulos das velocidades do estudante são  $v_A$ ,  $v_B$  e  $v_C$ , constantes, num referencial fixo na rampa. Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e ignore o atrito.



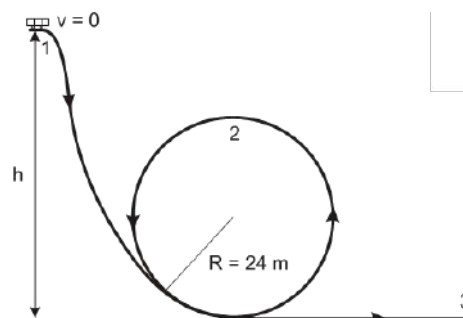
São feitas, então, as seguintes afirmações:

- I.  $v_B = v_A + 10 \text{ m/s}$ .
- II. Se a massa do estudante fosse 100 kg, o aumento no módulo de velocidade  $v_B$  seria  $4/3$  maior.
- III.  $v_C = v_A$ .

Está(ão) correta(s)

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

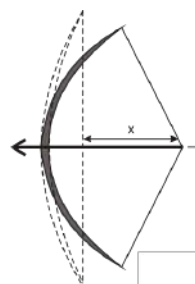
**F0143** - (Uece) Um carrinho de montanha russa tem velocidade igual a zero na posição 1, indicada na figura a seguir, e desliza no trilho, sem atrito, completando o círculo até a posição 3.



A menor altura  $h$ , em metros, para o carro iniciar o movimento sem que venha a sair do trilho na posição 2 é

- a) 36.
- b) 48.
- c) 60.
- d) 72.

**F0144** - (Ufu) O tiro com arco é um esporte olímpico desde a realização da segunda olimpíada em Paris, no ano de 1900. O arco é um dispositivo que converte energia potencial elástica, armazenada quando a corda do arco é tensionada, em energia cinética, que é transferida para a flecha.



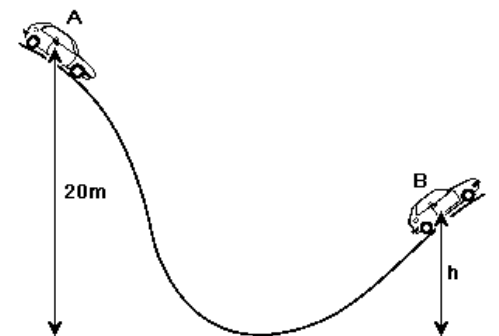
Num experimento, medimos a força  $F$  necessária para tensionar o arco até uma certa distância  $x$ , obtendo os seguintes valores:

F (N)	160,0	320,0	480,0
X (cm)	10	20	30

Se a massa da flecha é de 10 gramas, a altura  $h = 1,40 \text{ m}$  e a distância  $x = 1 \text{ m}$ , a velocidade com que ela é disparada é:

- a) 200 km/h
- b) 400 m/s
- c) 100 m/s
- d) 50 km/h

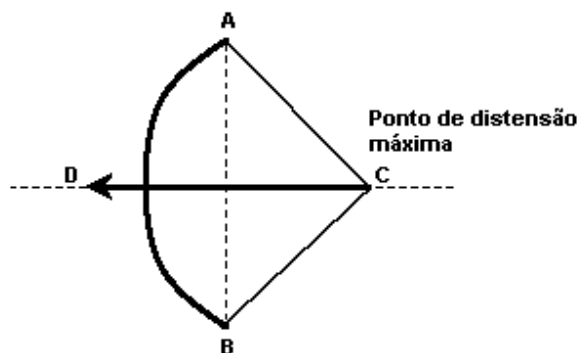
**F0145** - (Pucsp) O automóvel da figura tem massa de  $1,2 \cdot 10^3$  kg e, no ponto A, desenvolve uma velocidade de 10 m/s.



Estando com o motor desligado, descreve a trajetória mostrada, atingindo uma altura máxima  $h$ , chegando ao ponto B com velocidade nula. Considerando a aceleração da gravidade local como  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e sabendo-se que, no trajeto AB, as forças não conservativas realizam um trabalho de módulo  $1,56 \cdot 10^5$  J, concluímos que a altura  $h$  é de

- a) 12 m
- b) 14 m
- c) 16 m
- d) 18 m
- e) 20 m

**F0146** - (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 a seguir), acelerando-se no decorrer de sua trajetória até atingir o alvo.



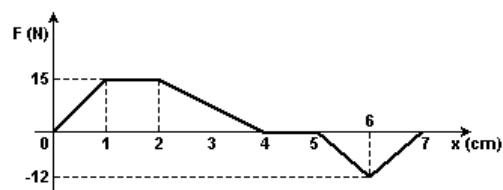
Para essa situação, são feitas as seguintes afirmações:

- 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

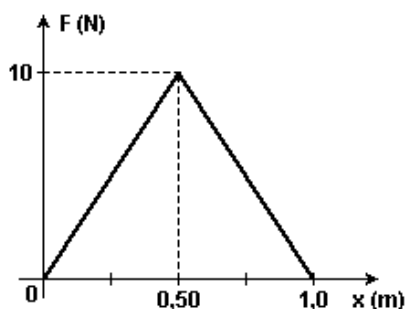
**F0147** - (Ufpr) Um engenheiro mecânico projetou um pistão que se move na direção horizontal dentro de uma cavidade cilíndrica. Ele verificou que a força horizontal  $F$ , a qual é aplicada ao pistão por um agente externo, pode ser relacionada à sua posição horizontal  $x$  por meio do gráfico a seguir. Para ambos os eixos do gráfico, valores positivos indicam o sentido para a direita, enquanto valores negativos indicam o sentido para a esquerda. Sabe-se que a massa do pistão vale 1,5 kg e que ele está inicialmente em repouso. Com relação ao gráfico, considere as seguintes afirmativas:



- 1. O trabalho realizado pela força sobre o pistão entre  $x = 0$  e  $x = 1$  cm vale  $7,5 \times 10^{-2}$  J.
- 2. A aceleração do pistão entre  $x = 1$  cm e  $x = 2$  cm é constante e vale  $10 \text{ m/s}^2$ .
- 3. Entre  $x = 4$  cm e  $x = 5$  cm, o pistão se move com velocidade constante.
- 4. O trabalho total realizado pela força sobre o pistão entre  $x = 0$  e  $x = 7$  cm é nulo.

- a) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- c) Somente a afirmativa 3 é verdadeira.
- d) Somente as afirmativas 2 e 4 são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.

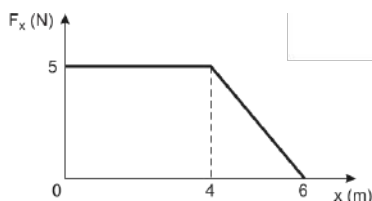
**F0148** - (Unifesp) A figura representa o gráfico do módulo  $F$  de uma força que atua sobre um corpo em função do seu deslocamento  $x$ . Sabe-se que a força atua sempre na mesma direção e sentido do deslocamento.



Pode-se afirmar que o trabalho dessa força no trecho representado pelo gráfico é, em joules,

- a) 0.
- b) 2,5.
- c) 5,0.
- d) 7,5.
- e) 10.

**F0149** - (Unesp) Uma força atuando em uma caixa varia com a distância  $x$  de acordo com o gráfico.



O trabalho realizado por essa força para mover a caixa da posição  $x = 0$  até a posição  $x = 6$  m vale

- a) 5 J.
- b) 15 J.
- c) 20 J.
- d) 25 J.
- e) 30 J.

**F0150** - (Uerj) Um carro, em um trecho retilíneo da estrada na qual trafegava, colidiu frontalmente com um poste. O motorista informou um determinado valor para a velocidade de seu veículo no momento do acidente. O perito de uma seguradora apurou, no entanto, que a velocidade correspondia a exatamente o dobro do valor informado pelo motorista. Considere  $E_{c1}$  a energia cinética do veículo calculada com a velocidade informada pelo motorista e  $E_{c2}$  aquela calculada com o valor apurado pelo perito.

A razão  $E_{c1}/E_{c2}$  corresponde a:

- a) 1/2
- b) 1/4
- c) 1
- d) 2

**F0151** - (Udesc) O *airbag* e o cinto de segurança são itens de segurança presentes em todos os carros novos fabricados no Brasil. Utilizando os conceitos da Primeira Lei de Newton, de impulso de uma força e variação da quantidade de movimento, analise as proposições.

- I. O *airbag* aumenta o impulso da força média atuante sobre o ocupante do carro na colisão com o painel, aumentando a quantidade de movimento do ocupante.
- II. O *airbag* aumenta o tempo da colisão do ocupante do carro com o painel, diminuindo assim a força média atuante sobre ele mesmo na colisão.
- III. O cinto de segurança impede que o ocupante do carro, em uma colisão, continue se deslocando com um movimento retilíneo uniforme.
- IV. O cinto de segurança desacelera o ocupante do carro em uma colisão, aumentando a quantidade de movimento do ocupante.

Assinale a alternativa **correta**.

- a) Somente as afirmativas I e IV são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas II e IV são verdadeiras.
- e) Todas as afirmativas são verdadeiras.

**F0152** - (Uece) No instante em que uma bola de 0,5 kg atinge o ponto mais alto, após ter sido lançada verticalmente para cima com velocidade inicial de 10 m/s, seu momento linear tem módulo

- a) 0,5.
- b) 10.
- c) 0.
- d) 5.

**F0153** - (Pucrj) Uma massa de 10 g e velocidade inicial de 5,0 m/s colide, de modo totalmente inelástico, com outra massa de 15 g que se encontra inicialmente em repouso.

O módulo da velocidade das massas, em m/s, após a colisão é:

- a) 0,20
- b) 1,5
- c) 3,3
- d) 2,0
- e) 5,0

**F0154** - (Fuvest) Um trabalhador de massa  $m$  está em pé, em repouso, sobre uma plataforma de massa  $M$ . O conjunto se move, sem atrito, sobre trilhos horizontais e retilíneos, com velocidade de módulo constante  $v$ . Num certo instante, o trabalhador começa a caminhar sobre a plataforma e permanece com velocidade de módulo  $v$ , em relação a ela, e com sentido oposto ao do movimento dela em relação aos trilhos. Nessa situação, o módulo da velocidade da plataforma em relação aos trilhos é

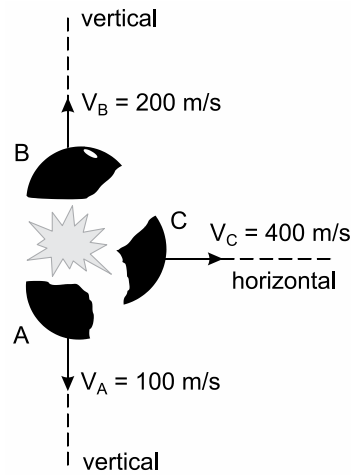
- a)  $(2m + M)v / (m + M)$
- b)  $(2m + M)v / M$
- c)  $(2m + M)v / m$
- d)  $(M - m)v / M$
- e)  $(m + M)v / (M - m)$

**F0155** - (Uerj) Admita uma colisão frontal totalmente inelástica entre um objeto que se move com velocidade inicial  $v_0$  e outro objeto inicialmente em repouso, ambos com mesma massa.

Nessa situação, a velocidade com a qual os dois objetos se movem após a colisão equivale a:

- a)  $v_0/2$
- b)  $v_0/4$
- c)  $2v_0$
- d)  $4v_0$

**F0156** - (Unesp) Enquanto movia-se por uma trajetória parabólica depois de ter sido lançada obliquamente e livre de resistência do ar, uma bomba de 400 g explodiu em três partes, A, B e C, de massas  $m_A = 200$  g e  $m_B = m_C = 100$  g. A figura representa as três partes da bomba e suas respectivas velocidades em relação ao solo, imediatamente depois da explosão.



Analisando a figura, é correto afirmar que a bomba, imediatamente antes de explodir, tinha velocidade de módulo igual a

- a) 100 m / s e explodiu antes de atingir a altura máxima de sua trajetória.
- b) 100 m / s e explodiu exatamente na altura máxima de sua trajetória.
- c) 200 m / s e explodiu depois de atingir a altura máxima de sua trajetória.
- d) 400 m / s e explodiu exatamente na altura máxima de sua trajetória.
- e) 400 m / s e explodiu depois de atingir a altura máxima de sua trajetória.

**F0157** - (Uece) Um projétil disparado horizontalmente de uma arma de fogo atinge um pedaço de madeira e fica encravado nele de modo que após o choque os dois se deslocam com mesma velocidade. Suponha que essa madeira tenha a mesma massa do projétil e esteja inicialmente em repouso sobre uma mesa sem atrito. A soma do momento linear do projétil e da madeira imediatamente antes da colisão é igual à soma imediatamente depois do choque. Qual a velocidade do projétil encravado imediatamente após a colisão em relação à sua velocidade inicial?

- a) O dobro.
- b) A metade.
- c) A mesma.
- d) O triplo.

**F0158** - (Imed) Dois carros de mesma massa sofrem uma colisão frontal. Imediatamente, antes da colisão, o primeiro carro viajava a 72 km/h no sentido norte de uma estrada retilínea, enquanto o segundo carro viajava na contramão da mesma estrada com velocidade igual a 36 km/h, no sentido sul. Considere

que a colisão foi perfeitamente inelástica. Qual é a velocidade final dos carros imediatamente após essa colisão?

- a) 5 m/s para o norte.
- b) 5 m/s para o sul.
- c) 10 m/s para o norte.
- d) 10 m/s para o sul.
- e) 30 m/s para o norte.

**F0159** - (Udesc) Com relação às colisões elástica e inelástica, analise as proposições.

- I. Na colisão elástica, o momento linear e a energia cinética não se conservam.
- II. Na colisão inelástica, o momento linear e a energia cinética não se conservam.
- III. O momento linear se conserva tanto na colisão elástica quanto na colisão inelástica.
- IV. A energia cinética se conserva tanto na colisão elástica quanto na colisão inelástica.

Assinale a alternativa **correta**.

- a) Somente a afirmativa III é verdadeira.
- b) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
- c) Somente a afirmativa IV é verdadeira.
- d) Somente as afirmativas III e IV são verdadeiras.
- e) Todas as afirmativas são verdadeiras.

**F0160** – (Fgv) Na loja de um supermercado, uma cliente lança seu carrinho com compras, de massa total 30 kg, em outro carrinho vazio, parado e de massa 20 kg. Ocorre o engate entre ambos e, como consequência do engate, o conjunto dos carrinhos percorre 6,0 m em 4,0 s, perdendo velocidade de modo uniforme até parar. O sistema de carrinhos é considerado isolado durante o engate. A velocidade do carrinho com compras imediatamente antes do engate era, em m/s, de

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

**F0161** - (Uece) Uma esfera de massa  $m$  é lançada do solo verticalmente para cima, com velocidade inicial  $V$ , em módulo, e atinge o solo 1 s depois. Desprezando todos os atritos, a variação no momento linear entre o instante do lançamento e o instante imediatamente antes do retorno ao solo é, em módulo,

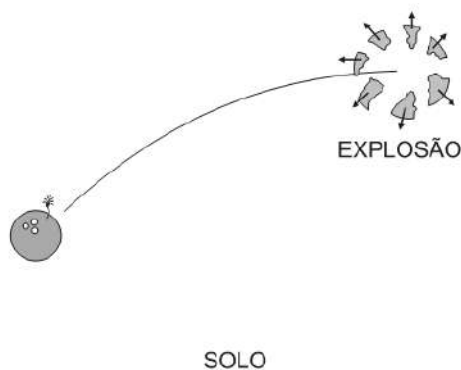
- a)  $2mV$ .
- b)  $mV$ .
- c)  $mV^2/2$ .
- d)  $mV/2$ .

**F0162** - (Enem) Durante um reparo na estação espacial internacional, um cosmonauta, de massa 90 kg, substitui uma bomba do sistema de refrigeração, de massa 360 kg, que estava danificada. Inicialmente, o cosmonauta e a bomba estão em repouso em relação à estação. Quando ele empurra a bomba para o espaço, ele é empurrado no sentido oposto. Nesse processo, a bomba adquire uma velocidade de 0,2 m/s em relação à estação.

Qual é o valor da velocidade escalar adquirida pelo cosmonauta, em relação à estação, após o empurrão?

- a) 0,05 m/s
- b) 0,20 m/s
- c) 0,40 m/s
- d) 0,50 m/s
- e) 0,80 m/s

**F0163** - (Ufrgs) Uma bomba é arremessada, seguindo uma trajetória parabólica, conforme representado na figura abaixo. Na posição mais alta da trajetória, a bomba explode.



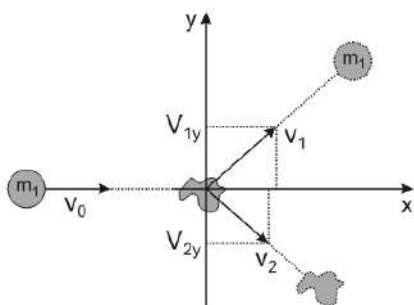
Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem.

A explosão da bomba é um evento que \_\_\_\_\_ a energia cinética do sistema. A trajetória do centro de massa do sistema constituído pelos fragmentos da bomba segue \_\_\_\_\_.



- a) não conserva – verticalmente para o solo
- b) não conserva – a trajetória do fragmento mais massivo da bomba
- c) não conserva – a mesma parábola anterior à explosão
- d) conserva – a mesma parábola anterior à explosão
- e) conserva – verticalmente para o solo

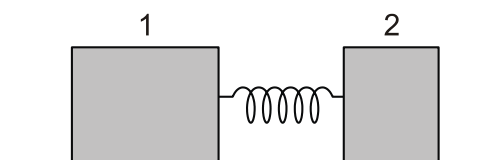
**F0164 - (Ufg)** Uma experiência comum utilizando um acelerador de partículas consiste em incidir uma partícula conhecida sobre um alvo desconhecido e, a partir da análise dos resultados do processo de colisão, obter informações acerca do alvo. Um professor, para ilustrar de forma simplificada como esse processo ocorre, propôs a seguinte situação em que uma partícula de massa  $m_1 = 0,2$  kg colide com um alvo que inicialmente estava em repouso, conforme a figura.



Após a colisão, obteve-se como resultado que as componentes y das velocidades são respectivamente  $v_{1y} = 5$  m/s e  $v_{2y} = -2$  m/s. Neste caso, a massa do alvo em kg é:

- a) 0,08
- b) 0,2
- c) 0,5
- d) 0,8
- e) 1,25

**F0165 - (Ibmecrj)** Dois blocos maciços estão separados um do outro por uma mola comprimida e mantidos presos comprimindo essa mola. Em certo instante, os dois blocos são soltos da mola e passam a se movimentar em direções opostas. Sabendo-se que a massa do bloco 1 é o triplo da massa do bloco 2, isto é  $m_1 = 3m_2$ , qual a relação entre as velocidades  $v_1$  e  $v_2$  dos blocos 1 e 2, respectivamente, logo após perderem contato com a mola?



- a)  $v_1 = -v_2/4$
- b)  $v_1 = -v_2/3$
- c)  $v_1 = v_2$
- d)  $v_1 = 3v_2$
- e)  $v_1 = 4v_2$

**F0166 - (Pucrj)** Uma massinha de 0,3 kg é lançada horizontalmente com velocidade de 5,0 m/s contra um bloco de 2,7 kg que se encontra em repouso sobre uma superfície sem atrito. Após a colisão, a massinha se adere ao bloco.

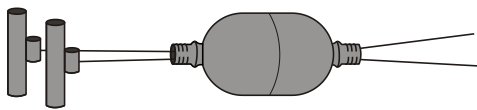
Determine a velocidade final do conjunto massinha-bloco em m/s imediatamente após a colisão.

- a) 2,8
- b) 2,5
- c) 0,6
- d) 0,5
- e) 0,2

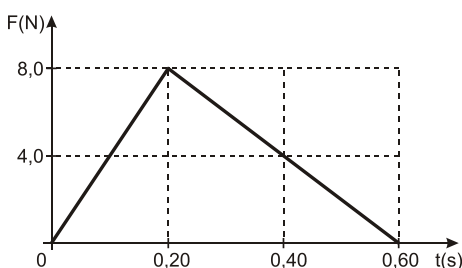
**F0167 - (Uftm)** Em algumas circunstâncias nos deparamos com situações de perigo e, para esses momentos, são necessários equipamentos de segurança a fim de evitar maiores danos. Assinale a alternativa que justifica corretamente o uso de determinados dispositivos de segurança.

- a) O cinto de segurança e o *air-bag*, utilizados nos automóveis, servem para amortecer o impacto do motorista em uma colisão e, conseqüentemente, reduzir a variação do módulo da quantidade de movimento do motorista na colisão.
- b) Um automóvel, ao fazer uma curva com velocidade de módulo constante, varia o módulo da quantidade de movimento do motorista, uma vez que a resultante das forças nele aplicadas é nula devido ao uso do cinto de segurança.
- c) Em uma atividade circense, o trapezista ao cair do trapézio é amortecido por uma rede de proteção, responsável pela anulação da quantidade de movimento devido ao impulso que ela lhe aplica, o que não ocorreria se ele caísse diretamente no solo.
- d) O impulso exercido por uma rede de proteção sobre o trapezista é igual àquele exercido pelo solo, caso não haja a rede; porém, o tempo de interação entre o trapezista e a rede é maior, o que faz com que diminua a força média exercida sobre o trapezista pela rede, em relação ao solo.
- e) Ao cair sobre a rede de proteção o trapezista recebe da rede uma força maior do que aquela recebida se caísse no solo, oferecendo a ele maior segurança e diminuindo o risco de acidente.

**F0168** – (Fgv) Um brinquedo muito simples de construir, e que vai ao encontro dos ideais de redução, reutilização e reciclagem de lixo, é retratado na figura.



A brincadeira, em dupla, consiste em mandar o bôlido de 100 g, feito de garrafas plásticas, um para o outro. Quem recebe o bôlido, mantém suas mãos juntas, tornando os fios paralelos, enquanto que, aquele que o manda, abre com vigor os braços, imprimindo uma força variável, conforme o gráfico.



Considere que:

- a resistência ao movimento causada pelo ar e o atrito entre as garrafas com os fios sejam desprezíveis;
- o tempo que o bôlido necessita para deslocar-se de um extremo ao outro do brinquedo seja igual ou superior a 0,60 s.

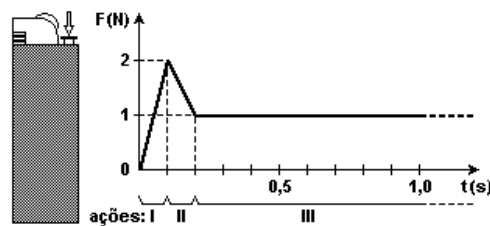
Dessa forma, iniciando a brincadeira com o bôlido em um dos extremos do brinquedo, com velocidade nula, a velocidade de chegada do bôlido ao outro extremo, em m/s, é de

- a) 16.
- b) 20.
- c) 24.
- d) 28.
- e) 32.

**F0169** - (Fgv) Ao acender um isqueiro uma pessoa faz com que seu dedo exerça uma força variável direcionada a três ações distintas:

- I. É preciso vencer a força de atrito estático entre o rolete e a pedra a ele pressionada.
- II. Superado o atrito estático, a força aplicada não mais necessita ser de tamanho tão elevado e, portanto, pode ser reduzida. Ainda em contato com o rolete, o dedo desce e começa a abaixar a alavanca que libera o gás.
- III. Uma vez livre do rolete e com a alavanca que libera o gás completamente pressionada, a força é mantida constante durante o tempo que for necessário se ter a chama acesa.

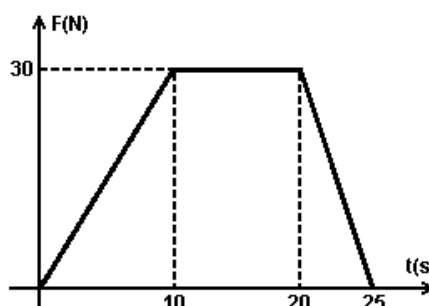
O gráfico mostra, hipoteticamente, a intensidade da força exercida por uma pessoa no ato de acender um isqueiro, para cada ação descrita.



Nessas condições, o impulso da força exercida pelo dedo sobre o rolete do isqueiro e sobre a alavanca que libera o gás até seu completo abaixamento, tem intensidade, em N.s, de

- a) 0,05.
- b) 0,10.
- c) 0,15.
- d) 0,20.
- e) 0,25.

**F0170** - (Pucsp) O gráfico representa a força resultante sobre um carrinho de supermercado de massa total 40 kg, inicialmente em repouso.

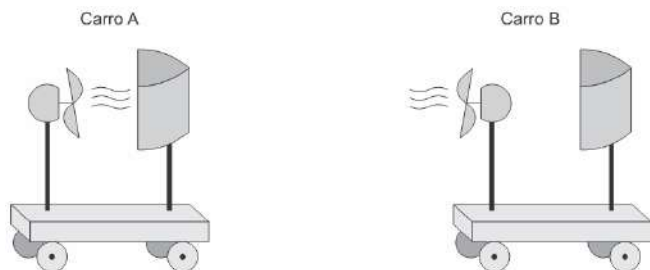


A intensidade da força constante que produz o mesmo impulso que a força representada no gráfico durante o intervalo de tempo de 0 a 25 s é, em newtons, igual a

- a) 1,2
- b) 12
- c) 15
- d) 20
- e) 21

**F0527** - (Enem) Em desenhos animados é comum vermos a personagem tentando impulsionar um barco soprando ar contra a vela para compensar a falta de vento. Algumas vezes usam o próprio fôlego, foles ou ventiladores. Estudantes de um laboratório didático resolveram investigar essa possibilidade. Para isso, usaram dois pequenos carros de plástico. A e B, instalaram sobre estes pequenas ventoinhas e fixaram

verticalmente uma cartolina de curvatura parabólica para desempenhar uma função análoga à vela de um barco. No carro B inverteu-se o sentido da ventoinha e manteve-se a vela, a fim de manter as características do barco, massa e formato da cartolina. As figuras representam os carros produzidos. A montagem do carro A busca simular a situação dos desenhos animados, pois a ventoinha está direcionada para a vela.

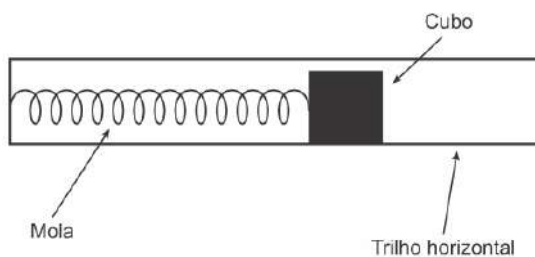


Com os carros orientados de acordo com as figuras, os estudantes ligaram as ventoinhas, aguardaram o fluxo de ar ficar permanente e determinaram os módulos das velocidades médias dos carros A ( $V_A$ ) e B ( $V_B$ ) para o mesmo intervalo de tempo.

A respeito das intensidades das velocidades médias e do sentido de movimento do carro A, os estudantes observaram que:

- $V_A = 0$ ;  $V_B > 0$ ; o carro A não se move.
- $0 < V_A < V_B$ ; o carro A se move para a direita.
- $0 < V_A < V_B$ ; o carro A se move para a esquerda.
- $0 < V_B < V_A$ ; o carro A se move para a direita.
- $0 < V_B < V_A$ ; o carro A se move para a esquerda.

**F0528** – (Enem) Um projetista deseja construir um brinquedo que lance um pequeno cubo ao longo de um trilho horizontal, e o dispositivo precisa oferecer a opção de mudar a velocidade de lançamento. Para isso, ele utiliza uma mola e um trilho onde o atrito pode ser desprezado, conforme a figura.



Para que a velocidade de lançamento do cubo seja aumentada quatro vezes, o projetista deve

- manter a mesma mola e aumentar duas vezes a sua deformação.
- manter a mesma mola e aumentar quatro vezes a sua deformação.
- manter a mesma mola e aumentar dezesseis vezes a sua deformação.
- trocar a mola por outra de constante elástica duas vezes maior e manter a deformação.
- trocar a mola por outra de constante elástica quatro vezes maior e manter a deformação.

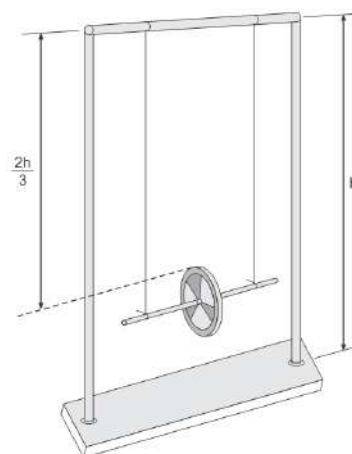
**F0541** – (Enem) Numa feira de ciências, um estudante utilizará o disco de Maxwell (ioiô) para demonstrar o princípio da conservação da energia. A apresentação consistirá em duas etapas.

Etapa 1 – a explicação de que, à medida que o disco desce, parte de sua energia potencial gravitacional é transformada em energia cinética de translação e energia cinética de rotação:

Etapa 2 – o cálculo da energia cinética de rotação do disco no ponto mais baixo de sua trajetória, supondo o sistema conservativo.

Ao preparar a segunda etapa, ele considera a aceleração da gravidade igual a  $10 \text{ ms}^{-2}$  e a velocidade linear do centro de massa do disco desprezível em comparação com a velocidade angular. Em seguida, mede a altura do topo do disco em relação ao chão no ponto mais baixo de sua trajetória, obtendo  $1/3$  da altura da haste do brinquedo.

As especificações de tamanho do brinquedo, isto é, de comprimento ( $C$ ), largura ( $L$ ) e altura ( $A$ ), assim como da massa de seu disco de metal, foram encontradas pelo estudante no recorte de manual ilustrado a seguir.



Conteúdo: base de metal, hastes metálicas, barra superior, disco de metal.

Tamanho:

( $C \times L \times A$ ): 300 mm x 100 mm x 410 mm

Massa do disco de metal: 30g

O resultado do cálculo da etapa 2, em joule, é:

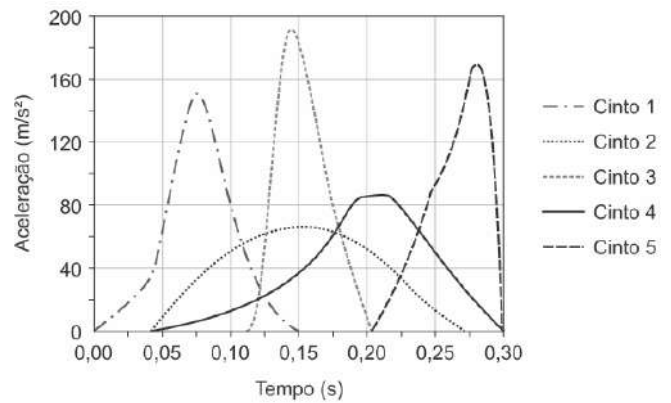
- a)  $4,10 \times 10^{-2}$
- b)  $8,20 \times 10^{-2}$
- c)  $1,23 \times 10^{-1}$
- d)  $8,20 \times 10^4$
- e)  $1,23 \times 10^5$

**F0542** – (Enem) Em qualquer obra de construção civil é fundamental a utilização de equipamentos de proteção individual, tal como capacetes. Por exemplo, a queda livre de um tijolo de massa 2,5 kg de uma altura de 5m, cujo impacto contra um capacete pode durar até 0,5 s, resulta em uma força impulsiva média maior do que o peso do tijolo. Suponha que a aceleração gravitacional seja  $10 \text{ m s}^{-2}$  e que o efeito de resistência do ar seja desprezível.

A força impulsiva média gerada por esse impacto equivale ao peso de quantos tijolos iguais?

- a) 2
- b) 5
- c) 10
- d) 20
- e) 50

**F0554** – (Enem) Em uma colisão frontal entre dois automóveis, a força que o cinto de segurança exerce sobre o tórax e abdômen do motorista pode causar lesões graves nos órgãos internos. Pensando na segurança do seu produto, um fabricante de automóveis realizou testes em cinco modelos diferentes de cinto. Os testes simularam uma colisão de 0,30 segundo de duração, e os bonecos que representavam os ocupantes foram equipados com acelerômetros. Esse equipamento registra o módulo da desaceleração do boneco em função do tempo. Os parâmetros como massa dos bonecos, dimensões dos cintos e velocidade imediatamente antes e após o impacto foram os mesmos para todos os testes. O resultado final obtido está no gráfico de aceleração por tempo.

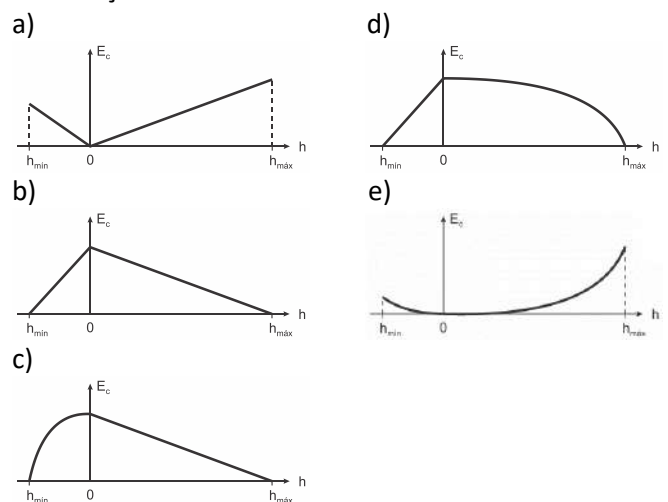


Qual modelo de cinto oferece menor risco de lesão interna ao motorista?

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

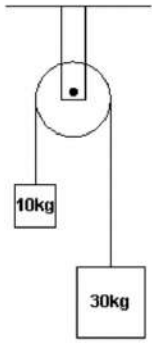
**F0556** – (Enem) O brinquedo pula-pula (cama elástica) é composto por uma lona circular flexível horizontal presa por molas à sua borda. As crianças brincam pulando sobre ela, alterando e alternando suas formas de energia. Ao pular verticalmente, desprezando o atrito com o ar e os movimentos de rotação do corpo enquanto salta, uma criança realiza um movimento periódico vertical em torno da posição de equilíbrio da lona ( $h = 0$ ) passando pelos pontos de máxima e de mínima altura,  $h_{\text{máx}}$  e  $h_{\text{mín}}$ , respectivamente.

Esquemáticamente, o esboço do gráfico da energia cinética da criança em função de sua posição vertical na situação descrita é:



**F0567** - (Pucmg) Na montagem experimental ilustrada a seguir, os fios e a polia têm massas desprezíveis e pode-se desconsiderar o atrito no eixo da polia.

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

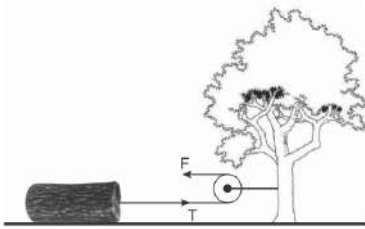


Nessas condições, é CORRETO afirmar:

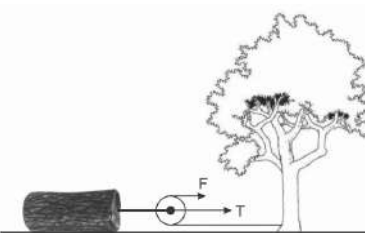
- Os corpos movem-se com velocidade constante.
- A tensão no fio é de 30 N.
- A força do conjunto sobre a haste de sustentação é de 50 N.
- A aceleração dos corpos é de  $5,0 \text{ m/s}^2$ .

**F0568** - (Pucrs) Analise a situação descrita.

Montagem 1: A roldana está fixada numa árvore; e o cabo de aço, no tronco petrificado.



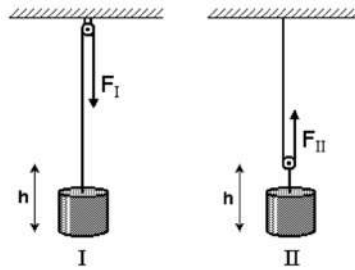
Montagem 2: A roldana está fixada no tronco petrificado; e o cabo de aço, na árvore.



Considerando que, em ambas as montagens, a força aplicada na extremidade livre do cabo tem módulo  $F$ , o módulo da força  $T$  que traciona o bloco será igual a

- $F$ , em qualquer das montagens.
- $F / 2$  na montagem 1.
- $2F$  na montagem 1.
- $2F$  na montagem 2.
- $3F$  na montagem 2.

**F0569** – (Ufmg) Antônio precisa elevar um bloco até uma altura  $h$ . Para isso, ele dispõe de uma roldana e de uma corda e imagina duas maneiras para realizar a tarefa, como mostrado nas figuras:



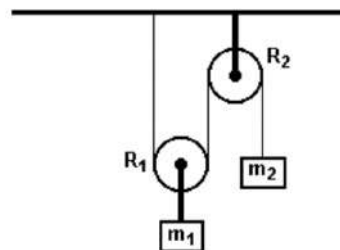
Despreze a massa da corda e a da roldana e considere que o bloco se move com velocidade constante.

Sejam  $F_I$  o módulo da força necessária para elevar o bloco e  $T_I$  o trabalho realizado por essa força na situação mostrada na Figura I. Na situação mostrada na Figura II, essas grandezas são, respectivamente,  $F_{II}$  e  $T_{II}$ .

Com base nessas informações, é CORRETO afirmar que

- $2F_I = F_{II}$  e  $T_I = T_{II}$ .
- $F_I = 2F_{II}$  e  $T_I = T_{II}$ .
- $2F_I = F_{II}$  e  $2T_I = T_{II}$ .
- $F_I = 2F_{II}$  e  $T_I = 2T_{II}$ .

**F0570** - (Pucrs) Responder à questão com base na figura, na qual  $R_1$  representa uma roldana móvel,  $R_2$  uma roldana fixa e o sistema está em repouso. As massas das cordas e das roldanas, bem como os atritos, são desprezíveis.

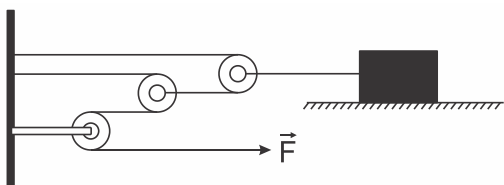


A relação entre as massas  $m_1$  e  $m_2$  é

- $m_1 = m_2$
- $m_1 = 2m_2$
- $m_1 = 3m_2$
- $m_2 = 2m_1$
- $m_2 = 3m_1$

**F0573** - (Enem) Uma invenção que significou um grande avanço tecnológico na Antiguidade, a polia composta ou a associação de polias, é atribuída a Arquimedes (287 a.C. a 212 a.C.). O aparato consiste em associar uma série de polias móveis a uma polia fixa. A figura exemplifica um arranjo possível para esse aparato. É relatado que Arquimedes teria demonstrado para o rei Hierão um outro arranjo desse aparato, movendo sozinho, sobre a areia da praia, um navio repleto de passageiros e cargas, algo que seria impossível sem a participação de muitos homens. Suponha que a massa do navio era de 3.000 kg, que o coeficiente de atrito estático entre o navio e a areia era de 0,8 e que Arquimedes tenha puxado o navio com uma força  $\vec{F}$ , paralela à direção do movimento e de módulo igual a 400 N.

Considere os fios e as polias ideais, a aceleração da gravidade igual a  $10 \text{ m/s}^2$  e que a superfície da praia é perfeitamente horizontal.

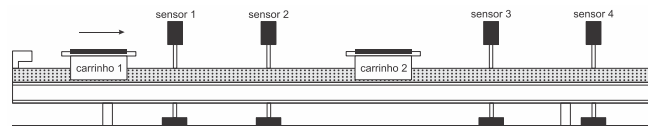


Disponível em: [www.histedbr.fae.unicamp.br](http://www.histedbr.fae.unicamp.br).  
Acesso em: 28 fev. 2013 (adaptado).

O número mínimo de polias móveis usadas, nessa situação, por Arquimedes foi

- a) 3.
- b) 6.
- c) 7.
- d) 8.
- e) 10.

**F0576** - (Enem) O trilho de ar é um dispositivo utilizado em laboratórios de física para analisar movimentos em que corpos de prova (carrinhos) podem se mover com atrito desprezível. A figura ilustra um trilho horizontal com dois carrinhos (1 e 2) em que se realiza um experimento para obter a massa do carrinho 2. No instante em que o carrinho 1, de massa 150,0 g, passa a se mover com velocidade escalar constante, o carrinho 2 está em repouso. No momento em que o carrinho 1 se choca com o carrinho 2, ambos passam a se movimentar juntos com velocidade escalar constante. Os sensores eletrônicos distribuídos ao longo do trilho determinam as posições e registram os instantes associados à passagem de cada carrinho, gerando os dados do quadro.



Carrinho 1		Carrinho 2	
Posição (cm)	Instante (s)	Posição (cm)	Instante (s)
15,0	0,0	45,0	0,0
30,0	1,0	45,0	1,0
75,0	8,0	75,0	8,0
90,0	11,0	90,0	11,0

Com base nos dados experimentais, o valor da massa do carrinho 2 é igual a:

- a) 50,0 g.
- b) 250,0 g
- c) 300,0 g.
- d) 450,0 g.
- e) 600,0 g

**F0586** - 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  $D_d/D_m$ , referentes aos estilingues com borrachas “dura” e “mole”, respectivamente, é igual a

- a) 1/4.
- b) 1/2.
- c) 1.
- d) 2.
- e) 4.



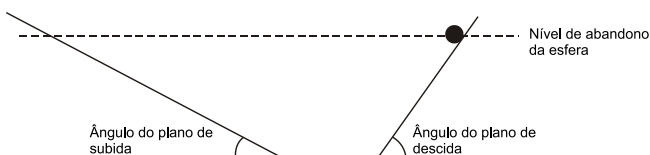
**F0587** – Uma análise criteriosa do desempenho de Usain Bolt na quebra do recorde mundial dos 100 metros rasos mostrou que, apesar de ser o último dos corredores a reagir ao tiro e iniciar a corrida, seus primeiros 30 metros foram os mais velozes já feitos em um recorde mundial, cruzando essa marca em 3,78 segundos. Até se colocar com o corpo reto, foram 13 passadas, mostrando sua potência durante a aceleração, o momento mais importante da corrida. Ao final desse percurso, Bolt havia atingido a velocidade máxima de 12 m/s.a) 1/4.

Disponível em: <http://esporte.uol.com.br>. Acesso em: 5 ago. 2012 (adaptado)

Supondo que a massa desse corredor seja igual a 90 kg, o trabalho total realizado nas 13 primeiras passadas é mais próximo de

- a)  $5,4 \times 10^2$  J.
- b)  $6,5 \times 10^3$  J.
- c)  $8,6 \times 10^3$  J.
- d)  $1,3 \times 10^4$  J.
- e)  $3,2 \times 10^4$  J.

**F0601** – (Enem) Para entender os movimentos dos corpos, Galileu discutiu o movimento de uma esfera de metal em dois planos inclinados sem atritos e com a possibilidade de se alterarem os ângulos de inclinação, conforme mostra a figura. Na descrição do experimento, quando a esfera de metal é abandonada para descer um plano inclinado de um determinado nível, ela sempre atinge, no plano ascendente, no máximo, um nível igual àquele em que foi abandonada.

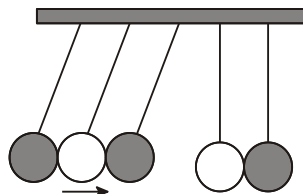


Galileu e o plano inclinado. Disponível em: [www.fisica.ufpb.br](http://www.fisica.ufpb.br). Acesso em: 21 ago. 2012 (adaptado).

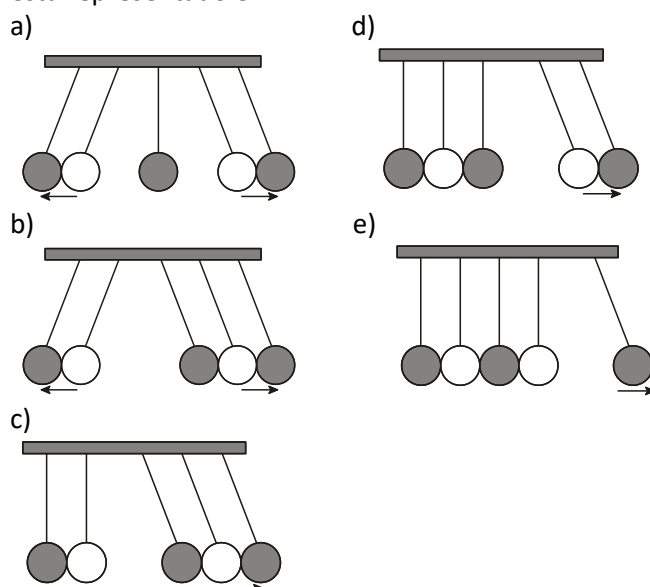
Se o ângulo de inclinação do plano de subida for reduzido a zero, a esfera

- a) manterá sua velocidade constante, pois o impulso resultante sobre ela será nulo.
- b) manterá sua velocidade constante, pois o impulso da descida continuará a empurrá-la.
- c) diminuirá gradativamente a sua velocidade, pois não haverá mais impulso para empurrá-la.
- d) diminuirá gradativamente a sua velocidade, pois o impulso resultante será contrário ao seu movimento.
- e) aumentará gradativamente a sua velocidade, pois não haverá nenhum impulso contrário ao seu movimento.

**F0602** – (Enem) O pêndulo de Newton pode ser constituído por cinco pêndulos idênticos suspensos em um mesmo suporte. Em um dado instante, as esferas de três pêndulos são deslocadas para a esquerda e liberadas, deslocando-se para a direita e colidindo elasticamente com as outras duas esferas, que inicialmente estavam paradas.

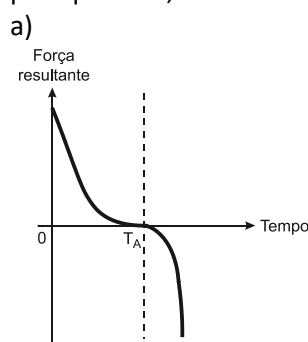


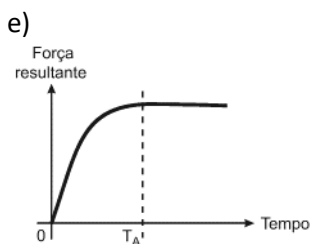
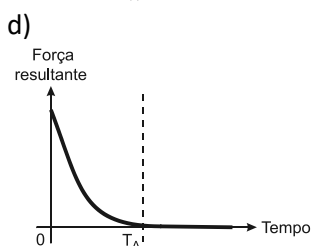
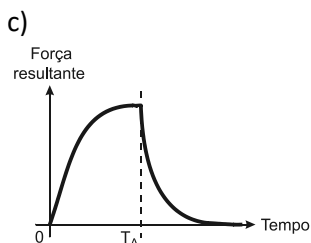
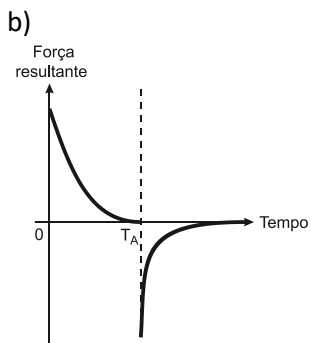
O movimento dos pêndulos após a primeira colisão está representado em:



**F0617** - (Enem) Em um dia sem vento, ao saltar de um avião, um paraquedista cai verticalmente até atingir a velocidade limite. No instante em que o paraquedas é aberto (instante  $T_A$ ), ocorre a diminuição de sua velocidade de queda. Algum tempo após a abertura do paraquedas, ele passa a ter velocidade de queda constante, que possibilita sua aterrissagem em segurança.

Que gráfico representa a força resultante sobre o paraquedista, durante o seu movimento de queda?





**F0686** - (Famerp) Em um local em que a aceleração gravitacional vale  $10 \text{ m/s}^2$ , uma pessoa eleva um objeto de peso  $400 \text{ N}$  por meio de uma roldana fixa, conforme mostra a figura, utilizando uma corda que suporta, no máximo, uma tração igual a  $520 \text{ N}$ .



(<https://brasilecola.uol.com.br>.)

A máxima aceleração que a pessoa pode imprimir ao objeto durante a subida, sem que a corda se rompa, é

- $6,0 \text{ m/s}^2$ .
- $13 \text{ m/s}^2$ .
- $8,0 \text{ m/s}^2$ .
- $2,0 \text{ m/s}^2$ .
- $3,0 \text{ m/s}^2$ .

**F0687** - (Ifmg) Na teoria de Newton, o conceito de força desempenha um importante papel para o estudo dos movimentos dos objetos. Esse conceito pode ser associado à capacidade de colocar um objeto em movimento bem como de trazê-lo ao repouso.

Com base nessa teoria, o *airbag* – dispositivo de segurança dos automóveis que aciona uma reação química produtora de um gás capaz de encher rapidamente um balão de ar – diminui o risco de morte durante as colisões, devido a sua capacidade de

- reduzir o valor da inércia do ocupante do veículo.
- direcionar o impacto para a estrutura metálica do veículo.
- aplicar uma força no mesmo sentido de movimento do carro.
- aumentar o tempo necessário para o ocupante do carro entrar em repouso.

**F0688** - (Uftm) Após a cobrança de uma falta, num jogo de futebol, a bola chutada acerta violentamente o rosto de um zagueiro. A foto mostra o instante em que a bola encontra-se muito deformada devido às forças trocadas entre ela e o rosto do jogador.



A respeito dessa situação são feitas as seguintes afirmações:

I. A força aplicada pela bola no rosto e a força aplicada pelo rosto na bola têm direções iguais, sentidos opostos e intensidades iguais, porém, não se anulam.

II. A força aplicada pelo rosto na bola é mais intensa do que a aplicada pela bola no rosto, uma vez que a bola está mais deformada do que o rosto.

III. A força aplicada pelo rosto na bola atua durante mais tempo do que a aplicada pela bola no rosto, o que explica a inversão do sentido do movimento da bola.

IV. A força de reação aplicada pela bola no rosto é a força aplicada pela cabeça no pescoço do jogador, que surge como consequência do impacto.

É correto o contido apenas em

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

**F0689** - (Ifce) Um motorista desatento esqueceu o seu freio de mão acionado e, mesmo o freio impondo uma resistência de 2500 N, o veículo de 900 kg segue por um trecho horizontal com aceleração constante de  $1 \text{ m/s}^2$ . A resultante da força motora que o veículo está fazendo para realizar este movimento, em kgf, é

Observação:  $1 \text{ kgf} \approx 10 \text{ N}$ .

- a) 340.
- b) 3400.
- c) 2,77.
- d) 6000.
- e) 8000.

**F0690** - (Ifmg) Um trator com 2.000 kg de massa puxa um arado igual a 80,0 kg, exercendo sobre ele uma força de 200 N. O conjunto trator e arado desloca-se horizontalmente para a direita com uma aceleração de  $0,500 \text{ m/s}^2$ . A força de resistência que o solo exerce no arado tem módulo, em Newton, igual a

- a) 40,00.
- b) 160,00.
- c) 240,00.
- d) 1280.

**F0691** - (Ifce) Um corpo de massa 3 kg encontra-se em repouso sobre uma trajetória retilínea. Sob ação de uma força resultante, constante, atinge, após 8 segundos, a velocidade de 144 km/h. A intensidade da força resultante que age no corpo, em N, é

- a) 3.
- b) 12.
- c) 9.
- d) 6.
- e) 15.

**F0692** - (Upf) Um bloco de massa  $m = 3 \text{ kg}$ , inicialmente em repouso, é puxado sobre uma superfície horizontal sem atrito por uma força de 15 N durante 2 s (conforme desenho).



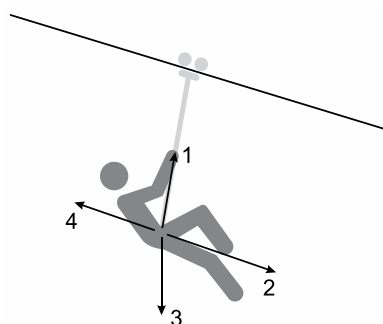
Nessas condições, é possível afirmar que quando o objeto tiver percorrido 50 m, a sua velocidade, em m/s, será de

- a) 5
- b) 7,5
- c) 15
- d) 20
- e) 10

**F0693** - (Uece) Desde o início de 2019, testemunhamos dois acidentes aéreos fatais para celebridades no Brasil. Para que haja voo em segurança, são necessárias várias condições referentes às forças que atuam em um avião. Por exemplo, em uma situação de voo horizontal, em que a velocidade da aeronave se mantenha constante,

- a) a soma de todas as forças externas que atuam na aeronave é não nula.
- b) a soma de todas as forças externas que atuam na aeronave é maior que seu peso.
- c) a força de sustentação é maior que seu peso.
- d) a soma de todas as forças externas que atuam na aeronave é nula.

**F0694** - (Unesp) A tirolesa é uma prática recreativa na qual uma pessoa, presa a um sistema de roldanas que permite o controle da velocidade, desliza por um cabo tensionado. A figura mostra uma pessoa praticando tirolesa e quatro possíveis direções e sentidos da força resultante sobre ela.



(<http://hillpost.in>. Adaptado.)

Supondo que, em dado instante, a pessoa desce em movimento acelerado, a força resultante sobre ela tem

- a) intensidade nula.
- b) direção e sentido indicados pela seta 3.
- c) direção e sentido indicados pela seta 1.
- d) direção e sentido indicados pela seta 4.
- e) direção e sentido indicados pela seta 2.

**F0695** - (Ufrgs) O cabo de guerra é uma atividade esportiva na qual duas equipes, A e B, puxam uma corda pelas extremidades opostas, conforme representa a figura abaixo.



Figura adaptada de Thadius856 (SVG conception) & Panutakupi (original image) - Obra do próprio, domínio público. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3359198>. Acesso em: 18 set. 2017.

Considere que a corda é puxada pela equipe A com uma força horizontal de módulo 780 N e pela equipe B com uma força horizontal de módulo 720 N. Em dado instante, a corda arrebenta.

Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem.

A força resultante sobre a corda, no instante imediatamente anterior ao rompimento, tem módulo 60 N e aponta para a \_\_\_\_\_. Os módulos das acelerações das equipes A e B, no instante imediatamente posterior ao rompimento da corda, são, respectivamente, \_\_\_\_\_, supondo que cada equipe tem massa de 300 kg.

- a) esquerda –  $2,5 \text{ m/s}^2$  e  $2,5 \text{ m/s}^2$
- b) esquerda –  $2,6 \text{ m/s}^2$  e  $2,4 \text{ m/s}^2$
- c) esquerda –  $2,4 \text{ m/s}^2$  e  $2,6 \text{ m/s}^2$
- d) direita –  $2,6 \text{ m/s}^2$  e  $2,4 \text{ m/s}^2$
- e) direita –  $2,4 \text{ m/s}^2$  e  $2,6 \text{ m/s}^2$

**F0696** - (Uece) Um dos modelos para representar a dinâmica vertical de automóveis é conhecido como “quarto de carro”. Nesse modelo, há as seguintes aproximações: a elasticidade do pneu é representada por uma mola vertical (mola P) com uma das extremidades em contato com o solo; o pneu é representado por uma massa presa a essa mola na outra extremidade; a carroceria é aproximada por uma massa verticalmente acima do pneu e conectada a este por uma segunda mola (mola S) que representa a suspensão do carro. Para simplificar ainda mais, adotaremos um modelo de carro sem amortecedor.

Com o carro parado em uma via horizontal, nessa aproximação, as molas P e S permanecem

- a) com seus comprimentos oscilando em fase uma com a outra.
- b) comprimidas.
- c) distendidas.
- d) com seus comprimentos oscilando fora de fase uma com a outra.

**F0697** - (Eear) Uma mola está suspensa verticalmente próxima à superfície terrestre, onde a aceleração da gravidade pode ser adotada como  $10 \text{ m/s}^2$ . Na extremidade livre da mola é colocada uma cestinha de massa desprezível, que será preenchida com bolinhas de gude, de 15 g cada. Ao acrescentar bolinhas à cesta, verifica-se que a mola sofre uma elongação proporcional ao peso aplicado. Sabendo-se que a mola tem uma constante elástica  $k = 9,0 \text{ N/m}$ , quantas bolinhas é preciso acrescentar à cesta para que a mola estique exatamente 5 cm?

- a) 1
- b) 3
- c) 5
- d) 10

**F0698** - (Ifsul) Se você esticar uma mangueira de borracha e soltá-la, poderá observar um pulso movendo-se para cima e para baixo da mangueira.

O que acontecerá com a velocidade desse pulso se você esticar a mangueira com mais força?

- a) Aumentará.
- b) Diminuirá.
- c) Permanecerá constante.
- d) Mudará de forma imprevisível.

**F0699** - (Unesp) O equipamento representado na figura foi montado com o objetivo de determinar a constante elástica de uma mola ideal. O recipiente R, de massa desprezível, contém água; na sua parte inferior, há uma torneira T que, quando aberta, permite que a água escoe lentamente com vazão constante e caia dentro de outro recipiente B, inicialmente vazio (sem água), que repousa sobre uma balança. A torneira é aberta no instante  $t = 0$  e os gráficos representam, em um mesmo intervalo de tempo ( $t'$ ), como variam o comprimento L da mola (gráfico 1), a partir da configuração inicial de equilíbrio, e a indicação da balança (gráfico 2).

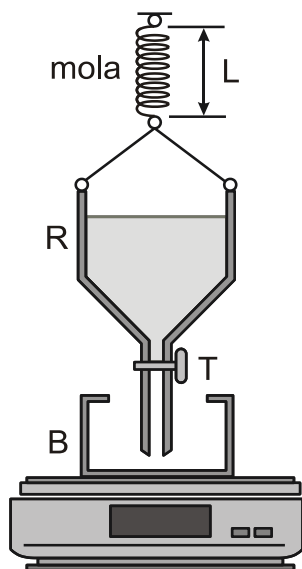


Gráfico 1

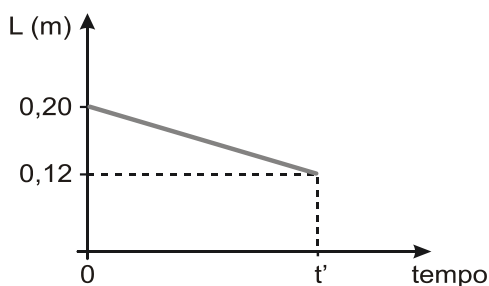
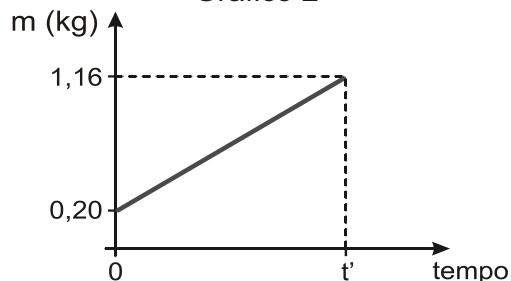


Gráfico 2



Analisando as informações, desprezando as forças entre a água que cair no recipiente B e o recipiente R e considerando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , é correto concluir que a constante elástica  $k$  da mola, em N/m, é igual a

- 120.
- 80.
- 100.
- 140.
- 60.

**F0700** - (Ufg) A saltadora brasileira Fabiana Murer terminou as olimpíadas de Pequim em décimo lugar, após descobrir, no meio da competição, que o Comitê Organizador dos Jogos havia perdido uma de suas varas, a de flexibilidade 21.

**COM A VARA ERRADA** Fabiana Murer foi prejudicada em Pequim porque teve de usar uma vara inapropriada para seu salto

	flexibilidade:	saltos para os quais a vara é apropriada	a altura que Fabiana não conseguiu ultrapassar
A vara que foi perdida	21.0	4,55m, 4,60m, 4,65m e 4,70m	4,65 metros
A vara que Fabiana usou	20.5	4,75m e 4,80m	

Como se mede a flexibilidade? comprimento da vara 4,5 m

21 cm

22,7 quilos

Dizer que a vara tem flexibilidade 21.0 significa que, quando apoiada e submetida a um peso de 22,7 quilos em seu centro, ela sofrerá uma deformação de 21 centímetros

Fontes: Elson Miranda, treinador de Fabiana Murer, e Júlio Serrão, do Laboratório de Biomecânica da USP  
VEJA. São Paulo, p. 128, 27 ago. 2008. (Adaptado).

Considerando que este tipo de vara se comporta com uma mola ideal, qual é a constante em N/m da mola ideal equivalente a uma vara de flexibilidade 21?

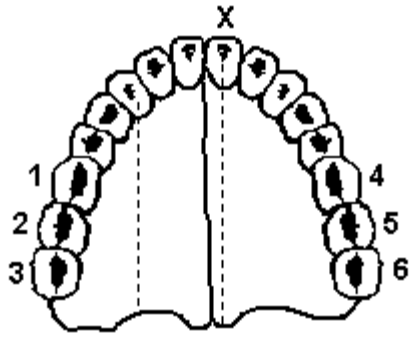
**Dado:**  $g = 10 \text{ m/s}^2$

- $9,25 \times 10^{-6}$
- $9,25 \times 10^{-4}$
- $1,081 \times 10^1$
- $1,081 \times 10^2$
- $1,081 \times 10^3$

**F0701** - (Uece) Suponha que duas pessoas muito parecidas (com mesma massa e demais características físicas) estejam sobre um colchão de molas, posicionando-se uma delas de pé e a outra deitada. Supondo que as molas desse colchão sejam todas helicoidais e com o eixo da hélice sempre vertical, do ponto de vista de associação de molas, é correto afirmar que a pessoa que está de pé deforma

- mais o colchão, em virtude de ser sustentada por um menor número de molas associadas em paralelo, se comparada à pessoa deitada.
- mais o colchão, em virtude de ser sustentada por um menor número de molas associadas em série, se comparada à pessoa deitada.
- menos o colchão, em virtude de ser sustentada por um menor número de molas associadas em paralelo, se comparada à pessoa deitada.
- menos o colchão, em virtude de ser sustentada por um menor número de molas associadas em série, se comparada à pessoa deitada.

**F0702** - (Uerj) Na figura a seguir, o dente incisivo central X estava deslocado alguns milímetros para a frente.



Um ortodontista conseguiu corrigir o problema usando apenas dois elásticos idênticos, ligando o dente X a dois dentes molares indicados na figura pelos números de 1 a 6. A correção mais rápida e eficiente corresponde ao seguinte par de molares:

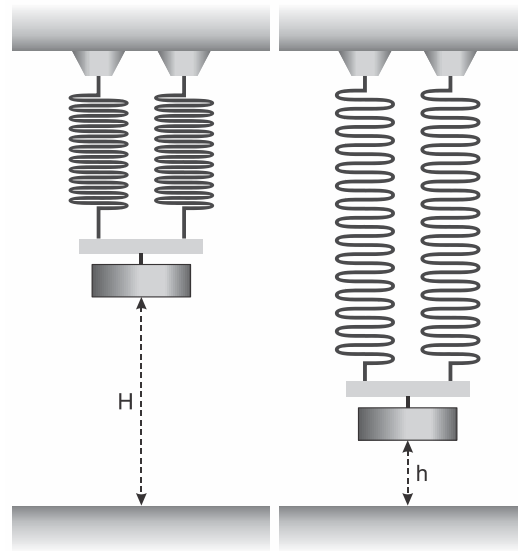
- a) 1 e 4
- b) 2 e 5
- c) 3 e 4
- d) 3 e 6

**F0703** - (Ifmg) A estudante Paula, do ensino fundamental, necessita de uma mola macia para realizar um trabalho que será apresentado na feira de Ciências da sua escola.

Na caixa de ferramentas, ela encontrou duas molas, A e B, de comprimentos iniciais iguais a 10 cm e 15 cm, respectivamente. Para verificar qual delas era a mais macia, pendurou, na vertical, um mesmo objeto em cada uma das molas separadamente. Após o equilíbrio, Paula aferiu que o comprimento final das molas A e B tinha os valores de 12 cm e 18 cm, respectivamente. De acordo com suas observações, a estudante verificou que

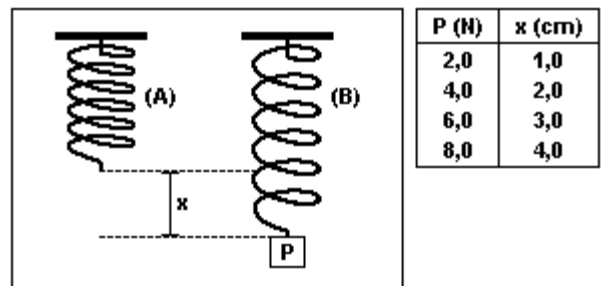
- a) a mola A é mais macia.
- b) a mola B é mais macia.
- c) o experimento é inconclusivo.
- d) as molas são igualmente macias.

**F0704** - (Fac. Pequeno Príncipe) Uma massa de 0,50 kg está presa na extremidade de um sistema formado por duas molas em paralelo, conforme mostra a figura a seguir. As molas são idênticas, de constante elástica  $k = 50 \text{ N/m}$  e massa desprezível. A outra extremidade do sistema está fixa em um apoio de teto de modo que o sistema fica verticalmente posicionado. A massa é lentamente solta da posição de relaxamento do sistema, a uma altura  $H = 12 \text{ cm}$  do plano de uma mesa, até que fique em repouso. A que altura  $h$  da mesa a mola permanece em seu ponto de repouso? Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .



- a) 2,0 cm.
- b) 3,0 cm.
- c) 5,0 cm.
- d) 6,0 cm.
- e) 7,0 cm.

**F0705** - (Ifce) Um aluno do curso de Licenciatura em Física do IFCE, numa aula prática do laboratório, realizou seguinte experiência, para determinar a constante de proporcionalidade do arranjo mostrado na figura a seguir.



Pegou uma mola não-deformada (figura A), com a extremidade superior fixa, prendeu-a, à sua extremidade livre (figura B), um corpo de peso P, a mola sofreu uma deformação x.

O valor encontrado pelo aluno, em N/cm, foi:

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



**F0706** - (Uece) Considere um carro que se desloque em linha reta de modo que um de seus pneus execute um movimento circular uniforme em relação ao seu eixo. Suponha que o pneu não desliza em relação ao solo. Considere as porções do pneu que estão com a estrada. No exato instante desse contato, a velocidade relativa dessas porções em relação ao solo é

- proporcional à velocidade angular do pneu.
- igual à velocidade do centro da roda.
- zero.
- proporcional à velocidade linear do carro.

**F0707** - (Enem) O *curling* é um dos esportes de inverno mais antigos e tradicionais. No jogo, dois times com quatro pessoas têm de deslizar pedras de granito sobre uma área marcada de gelo e tentar colocá-las o mais próximo possível do centro. A pista de *curling* é feita para ser o mais nivelada possível, para não interferir no decorrer do jogo. Após o lançamento, membros da equipe varrem (com vassouras especiais) o gelo imediatamente à frente da pedra, porém sem tocá-la. Isso é fundamental para o decorrer da partida, pois influi diretamente na distância percorrida e na direção do movimento da pedra. Em um lançamento retilíneo, sem a interferência dos varredores, verifica-se que o módulo da desaceleração da pedra é superior se comparado à desaceleração da mesma pedra lançada com a ação dos varredores.



Foto: Amd Wiegmann/Reuters

Disponível em: <http://cbdg.org.br>. Acesso em: 29 mar. 2016 (adaptado).

A menor desaceleração da pedra de granito ocorre porque a ação dos varredores diminui o módulo da

- força motriz sobre a pedra.
- força de atrito cinético sobre a pedra.
- força peso paralela ao movimento da pedra.
- força de arrasto do ar que atua sobre a pedra.
- força de reação normal que a superfície exerce sobre a pedra.

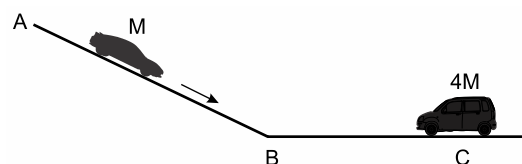
**F0708** - (Ifsul) Em uma construção, será necessário arrastar uma caixa sobre uma superfície horizontal, conforme ilustra a figura a seguir. Para tanto, verifica-se que a caixa tem massa de 200 kg e que os coeficientes de atrito estático e dinâmico entre as superfícies de contato da caixa e do plano são, respectivamente, 0,5 e 0,3. Sabe-se ainda que cada trabalhador dessa construção exerce uma força horizontal de 200 N e que um só trabalhador não é capaz de fazer o serviço sozinho. Considere que todos os trabalhadores exercem forças horizontais no mesmo sentido e que a aceleração da gravidade no local tem módulo igual a  $10 \text{ m/s}^2$ . Após colocar a caixa em movimento, os trabalhadores a deslocam com velocidade constante por uma distância de 12m.



Quantos trabalhadores serão necessários para conseguir colocar a caixa em movimento?

- 3
- 4
- 5
- 6

**F0709** - (Fgv) Têm sido corriqueiras as notícias relatando acidentes envolvendo veículos de todos os tipos nas ruas e estradas brasileiras. A maioria dos acidentes são causados por falhas humanas, nas quais os condutores negligenciam as normas de boa conduta. A situação seguinte é uma simulação de um evento desse tipo.



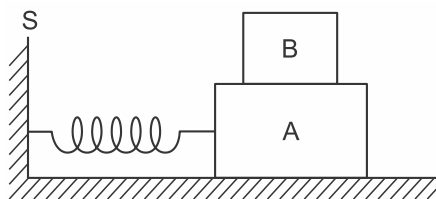
O motorista de um automóvel, de massa  $m$ , perdeu o controle do veículo ao passar pelo ponto A, deslizando, sem atrito, pela ladeira retilínea AB, de 200 m de extensão; o ponto A está situado 25 m acima da pista seguinte BC retilínea e horizontal. Ao passar pelo ponto B, a velocidade do carro era de 108 km/h. O trecho BC,

sendo mais rugoso que o anterior, fez com que o atrito reduzisse a velocidade do carro para 72 km/h, quando, então, ocorreu a colisão com outro veículo, de massa 4 M, que estava parado no ponto C, a 100 m de B. A colisão frontal foi totalmente inelástica. Considere a aceleração da gravidade com o valor  $10 \text{ m/s}^2$  e os veículos como pontos materiais.

A força de atrito no trecho BC permaneceu constante, e o coeficiente de atrito entre os pneus e o pavimento no trecho BC era de

- a) 0,20.
- b) 0,25.
- c) 0,28.
- d) 0,36.
- e) 0,40.

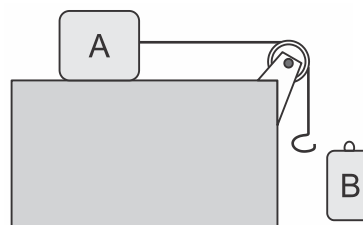
**F0710 - (Epcar)** Na situação da figura a seguir, os blocos A e B têm massas  $m_A = 3,0 \text{ kg}$  e  $m_B = 1,0 \text{ kg}$ . O atrito entre o bloco A e o plano horizontal de apoio é desprezível, e o coeficiente de atrito estático entre B e A vale  $\mu_e = 0,4$ . O bloco A está preso numa mola ideal, inicialmente não deformada, de constante elástica  $K = 160 \text{ N/m}$  que, por sua vez, está presa ao suporte S.



O conjunto formado pelos dois blocos pode ser movimentado produzindo uma deformação na mola e, quando solto, a mola produzirá certa aceleração nesse conjunto. Desconsiderando a resistência do ar, para que B não escorregue sobre A, a deformação máxima que a mola pode experimentar, em cm, vale

- a) 3,0
- b) 4,0
- c) 10
- d) 16

**F0711 - (Pucpr)** Um bloco A de massa 3,0 kg está apoiado sobre uma mesa plana horizontal e preso a uma corda ideal. A corda passa por uma polia ideal e na sua extremidade final existe um gancho de massa desprezível, conforme mostra o desenho. Uma pessoa pendura, suavemente, um bloco B de massa 1,0 kg no gancho. Os coeficientes de atrito estático e cinético entre o bloco A e a mesa são, respectivamente,  $\mu_e = 0,50$  e  $\mu_c = 0,20$ . Determine a força de atrito que a mesa exerce sobre o bloco A. Adote  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .



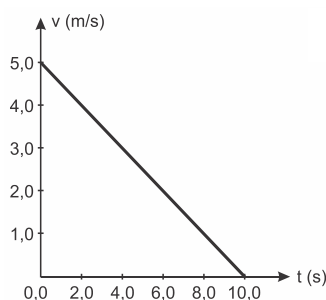
- a) 15 N.
- b) 6,0 N.
- c) 30 N.
- d) 10 N.
- e) 12 N.

**F0712 - (Enem)** Num sistema de freio convencional, as rodas do carro travam e os pneus derrapam no solo, caso a força exercida sobre o pedal seja muito intensa. O sistema ABS evita o travamento das rodas, mantendo a força de atrito no seu valor estático máximo, sem derrapagem. O coeficiente de atrito estático da borracha em contato com o concreto vale  $\mu_e = 1,0$  e o coeficiente de atrito cinético para o mesmo par de materiais é  $\mu_c = 0,75$ . Dois carros, com velocidades iniciais iguais a 108 km/h, iniciam a frenagem numa estrada perfeitamente horizontal de concreto no mesmo ponto. O carro 1 tem sistema ABS e utiliza a força de atrito estática máxima para a frenagem; já o carro 2 trava as rodas, de maneira que a força de atrito efetiva é a cinética. Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

As distâncias, medidas a partir do ponto em que iniciam a frenagem, que os carros 1 ( $d_1$ ) e 2 ( $d_2$ ) percorrem até parar são, respectivamente,

- a)  $d_1 = 45 \text{ m}$  e  $d_2 = 60 \text{ m}$ .
- b)  $d_1 = 60 \text{ m}$  e  $d_2 = 45 \text{ m}$ .
- c)  $d_1 = 90 \text{ m}$  e  $d_2 = 120 \text{ m}$ .
- d)  $d_1 = 5,8 \times 10^2 \text{ m}$  e  $d_2 = 7,8 \times 10^2 \text{ m}$ .
- e)  $d_1 = 7,8 \times 10^2 \text{ m}$  e  $d_2 = 5,8 \times 10^2 \text{ m}$ .

**F0713 - (Mackenzie)**



Um corpo de massa 2,0 kg é lançado sobre um plano horizontal rugoso com uma velocidade inicial de 5,0 m/s e sua velocidade varia com o tempo, segundo o gráfico acima.

Considerando a aceleração da gravidade  $g = 10,0 \text{ m/s}^2$ , o coeficiente de atrito cinético entre o corpo e o plano vale

- a)  $5,0 \cdot 10^{-2}$
- b)  $5,0 \cdot 10^{-1}$
- c)  $1,0 \cdot 10^{-1}$
- d)  $2,0 \cdot 10^{-1}$
- e)  $2,0 \cdot 10^{-2}$

**F0714** - (Unesp) As figuras 1 e 2 representam dois esquemas experimentais utilizados para a determinação do coeficiente de atrito estático entre um bloco B e uma tábua plana, horizontal.

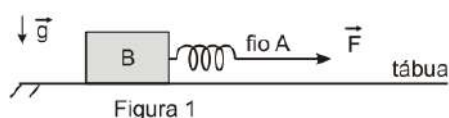


Figura 1

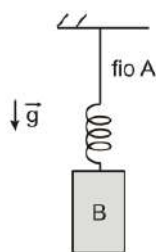
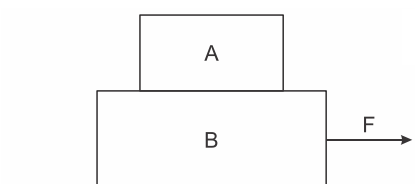


Figura 2

No esquema da figura 1, um aluno exerceu uma força horizontal  $\vec{F}$  no fio A e mediu o valor  $2,0 \text{ cm}$  para a deformação da mola, quando a força  $\vec{F}$  atingiu seu máximo valor possível, imediatamente antes que o bloco B se movesse. Para determinar a massa do bloco B, este foi suspenso verticalmente, com o fio A fixo no teto, conforme indicado na figura 2, e o aluno mediu a deformação da mola igual a  $10,0 \text{ cm}$ , quando o sistema estava em equilíbrio. Nas condições descritas, desprezando a resistência do ar, o coeficiente de atrito entre o bloco e a tábua vale

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

**F0715** - (Pucrj)



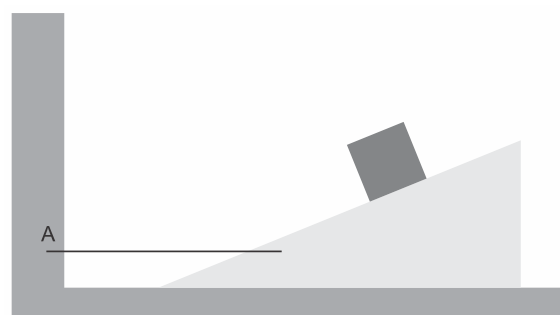
Dois blocos A e B cujas massas são  $m_A = 5,0 \text{ kg}$  e  $m_B = 100 \text{ kg}$  estão posicionados como mostra a figura anterior. Sabendo que a superfície de contato entre A e B possui o coeficiente de atrito estático  $\mu = 0,3$  e que B desliza sobre uma superfície sem atrito, determine a aceleração máxima que pode ser aplicada ao sistema, ao puxarmos uma corda amarrada ao bloco B com força F, sem que haja escorregamento do bloco A sobre o bloco B. Considere  $g = 10,0 \text{ m/s}^2$ .

- a)  $7,0 \text{ m/s}^2$
- b)  $6,0 \text{ m/s}^2$
- c)  $5,0 \text{ m/s}^2$
- d)  $4,0 \text{ m/s}^2$
- e)  $3,0 \text{ m/s}^2$

**F0716** - (Uece) Suponha que uma esfera de aço desce deslizando, sem atrito, um plano inclinado. Pode-se afirmar corretamente que, em relação ao movimento da esfera, sua aceleração

- a) aumenta e sua velocidade diminui
- b) e velocidade aumentam.
- c) é constante e sua velocidade aumenta.
- d) e velocidade permanecem constantes.

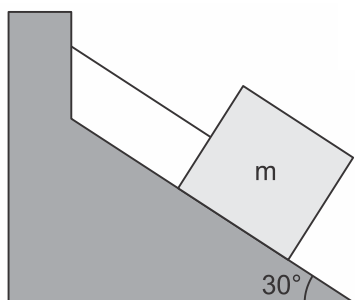
**F0717** - (Efomm) A figura que se segue mostra uma plataforma, cuja massa é de  $100 \text{ kg}$ , com um ângulo de inclinação de  $30^\circ$  em relação à horizontal, sobre a qual um bloco de  $5 \text{ kg}$  de massa desliza sem atrito. Também não há atrito entre a plataforma e o chão, de modo que poderia haver movimento relativo entre o sistema e o solo. Entretanto, a plataforma é mantida em repouso em relação ao chão por meio de uma corda horizontal que a prende ao ponto A de uma parede fixa.



A tração na referida corda possui módulo de:

- a)  $25/2 \text{ N}$
- b)  $25 \text{ N}$
- c)  $25\sqrt{3} \text{ N}$
- d)  $25/4 \text{ N}$
- e)  $25/2 \sqrt{3} \text{ N}$

**F0718** - (Ueg) Sobre um plano inclinado é colocada uma caixa em repouso e fixada a um cabo inextensível de massa desprezível. Não existe atrito entre a caixa e o plano inclinado.



Qual será a aceleração da caixa ao se cortar o cabo?

- a)  $g/2$
- b)  $g$
- c)  $g/3$
- d)  $2g/3$
- e)  $\sqrt{3} g/2$

**F0719** - (Pucrj) Um bloco de massa  $m_0$  se encontra na iminência de se movimentar sobre a superfície de uma rampa com atrito (plano inclinado) que faz um ângulo de  $30^\circ$  com a horizontal. Se a massa do bloco for dobrada, o ângulo da rampa para manter o bloco na iminência do movimento será

- a)  $90^\circ$
- b)  $60^\circ$
- c)  $30^\circ$
- d)  $15^\circ$
- e)  $7,5^\circ$

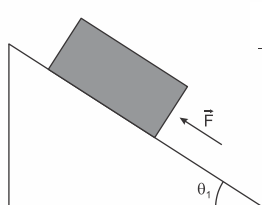
**F0720** - (Unesp) Um homem sustenta uma caixa de peso 1.000 N, que está apoiada em uma rampa com atrito, a fim de colocá-la em um caminhão, como mostra a figura 1. O ângulo de inclinação da rampa em relação à horizontal é igual a  $\theta_1$  e a força de sustentação aplicada pelo homem para que a caixa não deslize sobre a superfície inclinada é  $\vec{F}$ , sendo aplicada à caixa paralelamente à superfície inclinada, como mostra a figura 2.

Figura 1



(<http://portal.doprofessor.mec.gov.br>)

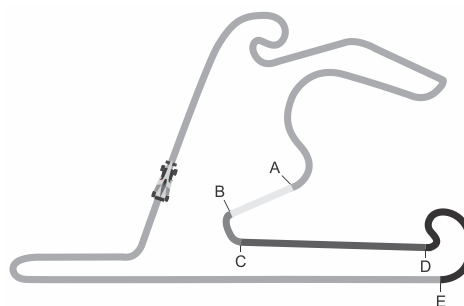
Figura 2



Quando o ângulo  $\theta_1$  é tal que  $\text{sen}\theta_1 = 0,60$  e  $\text{cos}\theta_1 = 0,80$ , o valor mínimo da intensidade da força  $\vec{F}$  é 200 N. Se o ângulo for aumentado para um valor  $\theta_2$ , de modo que  $\text{sen}\theta_2 = 0,80$  e  $\text{cos}\theta_2 = 0,60$ , o valor mínimo da intensidade da força  $\vec{F}$  passa a ser de

- a) 400 N.
- b) 350 N.
- c) 800 N.
- d) 270 N.
- e) 500 N.

**F0721** - (Uerj) Um carro de automobilismo se desloca com velocidade de módulo constante por uma pista de corrida plana. A figura abaixo representa a pista vista de cima, destacando quatro trechos: AB, BC, CD e DE.



A força resultante que atua sobre o carro é maior que zero nos seguintes trechos:

- a) AB e BC
- b) BC e DE
- c) DE e CD
- d) CD e AB

**F0722** - (Eear) Uma criança gira no plano horizontal, uma pedra com massa igual a 40 g presa em uma corda, produzindo um Movimento Circular Uniforme. A pedra descreve uma trajetória circular, de raio igual a 72 cm, sob a ação de uma força resultante centrípeta de módulo igual a 2 N. Se a corda se romper, qual será a velocidade, em m/s, com que a pedra se afastará da criança?

Obs.: desprezar a resistência do ar e admitir que a pedra se afastará da criança com uma velocidade constante.

- a) 6
- b) 12
- c) 18
- d) 36

**F0723** - (Ufpr) Um motociclista descreve uma trajetória circular de raio  $R = 5$  m, com uma velocidade de módulo  $v = 10$  m/s medida por um observador inercial. Considerando que a massa combinada do motociclista e da motocicleta vale 250 kg, assinale a alternativa que expressa corretamente o módulo da força centrípeta necessária para a realização da trajetória circular.

- a)  $F = 1 \text{ kN}$ .
- b)  $F = 5 \text{ kN}$
- c)  $F = 10 \text{ kN}$ .
- d)  $F = 50 \text{ kN}$
- e)  $F = 100 \text{ kN}$

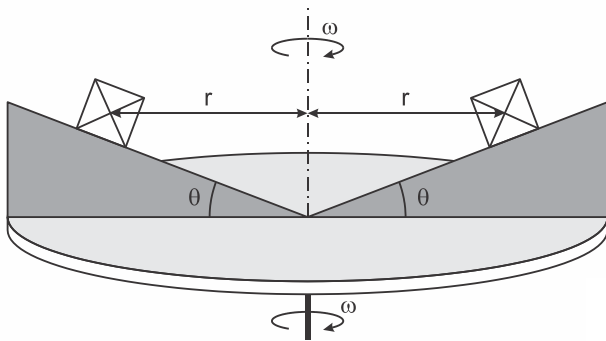
**F0724** - (Ufrj) Um motoqueiro deseja realizar uma manobra radical num "globo da morte" (gaiola esférica) de 4,9m de raio.

Para que o motoqueiro efetue o "looping" (uma curva completa no plano vertical) sem cair, o módulo da velocidade mínima no ponto mais alto da curva deve ser de

Dado: Considere  $g \approx 10 \text{ m/s}^2$ .

- a) 0,49 m/s
- b) 3,5 m/s
- c) 7 m/s
- d) 49 m/s
- e) 70 m/s

**F0725** - (Ime)



O sistema mostrado na figura gira em torno de um eixo central em velocidade angular constante  $\omega$ . Dois cubos idênticos, de massa uniformemente distribuída, estão dispostos simetricamente a uma distância  $r$  do centro ao eixo, apoiados em superfícies inclinadas de ângulo  $\theta$ . Admitindo que não existe movimento relativo dos cubos em relação às superfícies, a menor velocidade angular  $\omega$  para que o sistema se mantenha nessas condições é:

- aceleração da gravidade:  $g$ ;
- massa de cada cubo:  $m$ ;
- aresta de cada cubo:  $a$ ;
- coeficiente de atrito entre os cubos e as superfícies inclinadas:  $\mu$ .

a)  $\left[ \frac{g}{r} \left( \frac{\mu \cdot \cos(\theta)}{\sin(\theta) + \mu \cdot \cos(\theta)} \right) \right]^{\frac{1}{2}}$

b)  $\left[ \frac{g}{r} \left( \frac{\mu \cdot \cos(\theta)}{\cos(\theta) + \mu \cdot \sin(\theta)} \right) \right]^{\frac{1}{2}}$

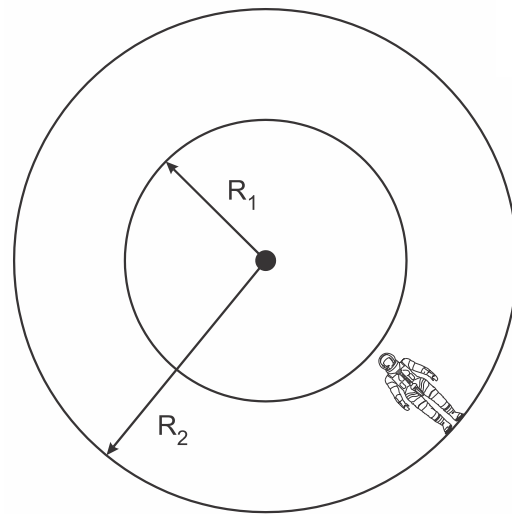
c)  $\left[ \frac{g}{r} \left( \frac{\mu \cdot \sin(\theta) + \cos(\theta)}{\sin(\theta) + \mu \cdot \cos(\theta)} \right) \right]^{\frac{1}{2}}$

d)  $\left[ \frac{g}{r} \left( \frac{\sin(\theta) - \mu \cdot \cos(\theta)}{\cos(\theta) + \mu \cdot \sin(\theta)} \right) \right]^{\frac{1}{2}}$

e)  $\left[ \frac{g}{r} \left( \frac{\sin(\theta) - \mu \cdot \cos(\theta)}{\sin(\theta) + \mu \cdot \cos(\theta)} \right) \right]^{\frac{1}{2}}$

**F0726** - (Ita) Uma estação espacial em forma de um toroide, de raio interno  $R_1$ , e externo  $R_2$ , gira, com período  $P$ , em torno do seu eixo central, numa região de gravidade nula. O astronauta sente que seu "peso" aumenta de 20%, quando corre com velocidade constante  $\vec{v}$  no interior desta estação, ao longo de sua maior circunferência, conforme mostra a figura.

Assinale a expressão que indica o módulo dessa velocidade.



a)  $v = \left( \sqrt{\frac{6}{5}} - 1 \right) \frac{2\pi R_2}{P}$

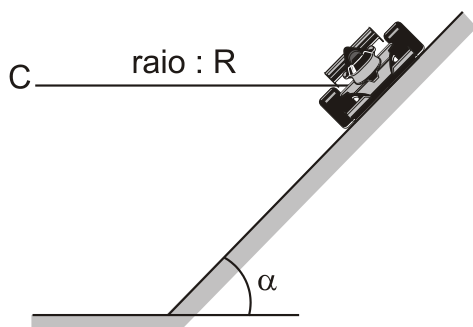
b)  $v = \left( 1 - \sqrt{\frac{5}{6}} \right) \frac{2\pi R_2}{P}$

c)  $v = \left( \sqrt{\frac{5}{6}} + 1 \right) \frac{2\pi R_2}{P}$

d)  $v = \left( \frac{5}{6} + 1 \right) \frac{2\pi R_2}{P}$

e)  $v = \left( \frac{6}{5} - 1 \right) \frac{2\pi R_2}{P}$

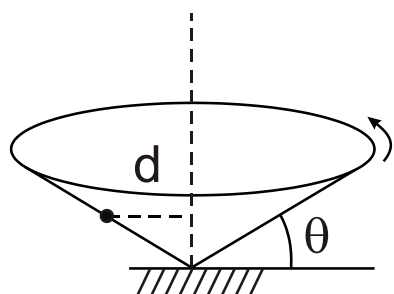
**F0727** - (Unesp) Curvas com ligeiras inclinações em circuitos automobilísticos são indicadas para aumentar a segurança do carro a altas velocidades, como, por exemplo, no Talladega Superspeedway, um circuito utilizado para corridas promovidas pela NASCAR (National Association for Stock Car Auto Racing). Considere um carro como sendo um ponto material percorrendo uma pista circular, de centro C, inclinada de um ângulo  $\alpha$  e com raio R, constantes, como mostra a figura, que apresenta a frente do carro em um dos trechos da pista.



Se a velocidade do carro tem módulo constante, é correto afirmar que o carro

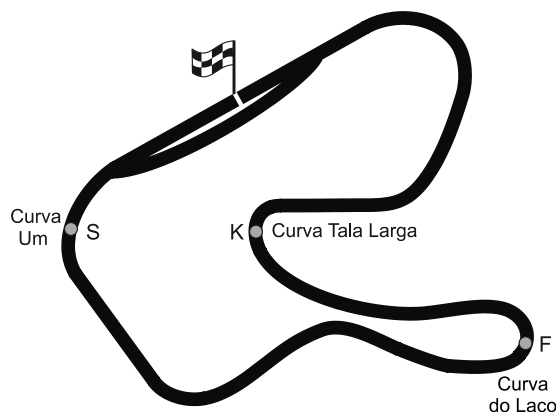
- não possui aceleração vetorial.
- possui aceleração com módulo variável, direção radial e no sentido para o ponto C.
- possui aceleração com módulo variável e tangente à trajetória circular.
- possui aceleração com módulo constante, direção radial e no sentido para o ponto C.
- possui aceleração com módulo constante e tangente à trajetória circular.

**F0728** - (Ita) Um funil que gira com velocidade angular uniforme em torno do seu eixo vertical de simetria apresenta uma superfície crônica que forma um ângulo  $\theta$  com a horizontal, conforme a figura. Sobre esta superfície, uma pequena esfera gira com a mesma velocidade angular mantendo-se a uma distância  $d$  do eixo de rotação. Nestas condições, o período de rotação do funil é dado por



- $2\pi\sqrt{d/g \operatorname{sen}\theta}$
- $2\pi\sqrt{d/g \operatorname{cos}\theta}$
- $2\pi\sqrt{d/g \operatorname{tan}\theta}$
- $2\pi\sqrt{2d/g \operatorname{sen}2\theta}$
- $2\pi\sqrt{d \operatorname{cos}\theta/g \operatorname{tan}\theta}$

**F0729** - (Unesp) A figura representa, de forma simplificada, o autódromo de Tarumã, localizado na cidade de Viamão, na Grande Porto Alegre. Em um evento comemorativo, três veículos de diferentes categorias do automobilismo, um kart (K), um fórmula 1 (F) e um stock-car (S), passam por diferentes curvas do circuito, com velocidades escalares iguais e constantes.



As tabelas 1 e 2 indicam, respectivamente e de forma comparativa, as massas de cada veículo e os raios de curvatura das curvas representadas na figura, nas posições onde se encontram os veículos.

TABELA 1	
Veículo	Massa
kart	M
fórmula 1	3M
stock-car	6M

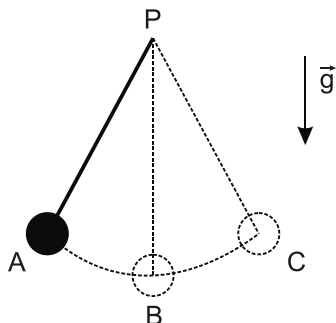
TABELA 2	
Curva	Raio
Tala Larga	2R
do Laço	R
Um	3R

Sendo  $F_K$ ,  $F_F$  e  $F_S$  os módulos das forças resultantes centrípetas que atuam em cada um dos veículos nas posições em que eles se encontram na figura, é correto afirmar que

- $F_S < F_K < F_F$ .
- $F_K < F_S < F_F$ .
- $F_K < F_F < F_S$ .
- $F_F < F_S < F_K$ .
- $F_S < F_F < F_K$ .



**F0730** - (Fuvest) O pêndulo de um relógio é constituído por uma haste rígida com um disco de metal preso em uma de suas extremidades. O disco oscila entre as posições A e C, enquanto a outra extremidade da haste permanece imóvel no ponto P. A figura abaixo ilustra o sistema. A força resultante que atua no disco quando ele passa por B, com a haste na direção vertical, é

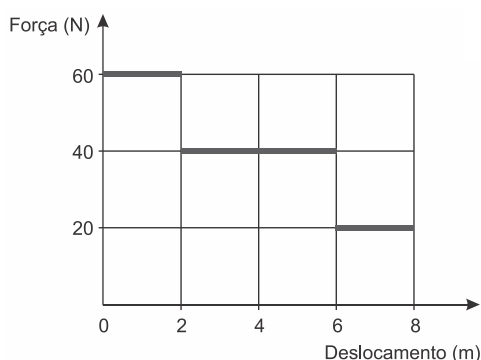


(Note e adote:  $g$  é a aceleração local da gravidade.)

- nula.
- vertical, com sentido para cima.
- vertical, com sentido para baixo.
- horizontal, com sentido para a direita.
- horizontal, com sentido para a esquerda.

**F0731** - (Cps) O gráfico indica como varia a intensidade de uma força aplicada ininterruptamente sobre um corpo enquanto é realizado um deslocamento na mesma direção e no mesmo sentido das forças aplicadas.

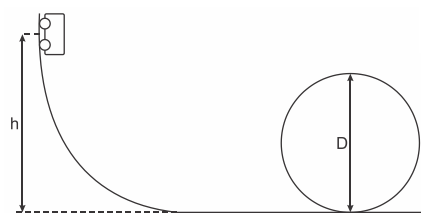
Na Física, existe uma grandeza denominada trabalho. O trabalho de uma força, durante a realização de um deslocamento, é determinado pelo produto entre essas duas grandezas quando ambas têm a mesma direção e sentido.



Considerando o gráfico dado, o trabalho total realizado no deslocamento de 8 m, em joules, corresponde a

- 160.
- 240.
- 280.
- 320.
- 520.

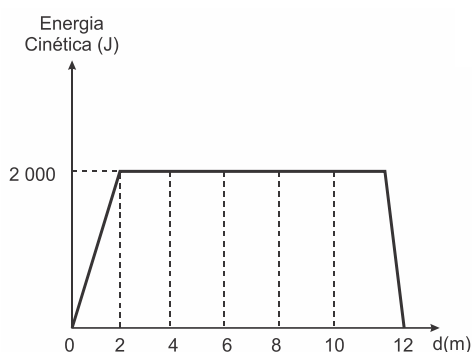
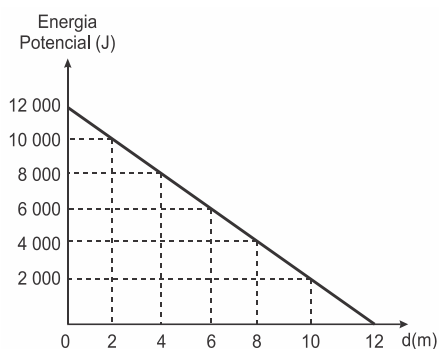
**F0732** - (Udesc) A figura abaixo mostra um carrinho de montanha-russa que inicia seu movimento a partir da altura  $h$  em direção a uma volta de diâmetro  $D$ .



Desconsiderando todas as forças dissipativas, se o carrinho parte de  $h$  com velocidade inicial nula, o valor mínimo de  $h$  para que o carrinho consiga dar uma volta é:

- $2D$
- $5D/4$
- $3D/2$
- $4D/5$
- $2D/3$

**F0733** - (Ifmg) Um guindaste transporta uma viga de um ponto a 12 metros de altura até o chão. Os gráficos mostram o comportamento da energia cinética e da energia potencial ao longo desse deslocamento.



No deslocamento de 2,0 m a 10,0 m, o trabalho realizado pelas forças dissipativas em joule, foi igual a

- 0.
- 2.000.
- 8.000.
- 10.000.

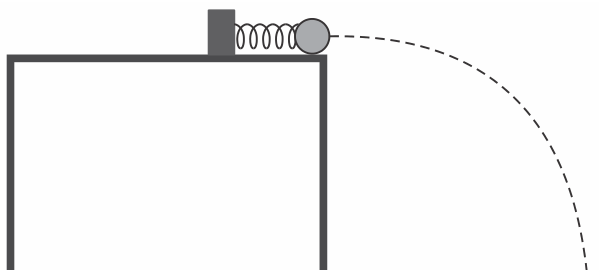
**F0734** – (Mackenzie) Um garoto posta-se sobre um muro e, de posse de um estilingue, mira um alvo. Ele apanha uma pedrinha de massa  $m = 10$  g, a coloca em seu estilingue e deforma a borracha deste em  $\Delta x = 5,0$  cm, soltando-a em seguida.



Considera-se que a pedrinha esteja inicialmente em repouso, que a força resultante sobre ela é a da borracha, cuja constante elástica vale  $k = 1,0 \times 10^2$  N/m, e que a interação borracha/pedrinha dura 1,0 s. Assim, até o instante em que a pedrinha se desencosta da borracha, ela adquire uma aceleração escalar média que vale, em  $m/s^2$ ,

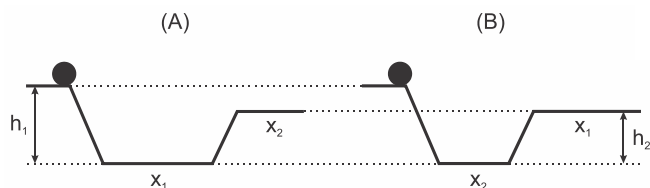
- a) 5,0
- b) 5,5
- c) 6,0
- d) 6,5
- e) 7,0

**F0735** – (Efoomm) Em uma mesa de 1,25 metros de altura, é colocada uma mola comprimida e uma esfera, conforme a figura. Sendo a esfera de massa igual a 50 g e a mola comprimida em 10 cm, se ao ser liberada a esfera atinge o solo a uma distância de 5 metros da mesa, com base nessas informações, pode-se afirmar que a constante elástica da mola é:  
(Dados: considere a aceleração da gravidade igual a  $10$   $m/s^2$ .)



- a) 62,5 N/m
- b) 125 N/m
- c) 250 N/m
- d) 375 N/m
- e) 500 N/m

**F0736** – (Fuvest) Dois corpos de massas iguais são soltos, ao mesmo tempo, a partir do repouso, da altura  $h_1$  e percorrem os diferentes trajetos (A) e (B), mostrados na figura, onde  $x_1 > x_2$  e  $h_1 > h_2$ .



Considere as seguintes afirmações:

- I. As energias cinéticas finais dos corpos em (A) e em (B) são diferentes.
- II. As energias mecânicas dos corpos, logo antes de começarem a subir a rampa, são iguais.
- III. O tempo para completar o percurso independe da trajetória.
- IV. O corpo em (B) chega primeiro ao final da trajetória.
- V. O trabalho realizado pela força peso é o mesmo nos dois casos.

É correto somente o que se afirma em

Note e adote:

Desconsidere forças dissipativas.

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

**F0737** – (Unicamp) O primeiro satélite geoestacionário brasileiro foi lançado ao espaço em 2017 e será utilizado para comunicações estratégicas do governo e na ampliação da oferta de comunicação de banda larga. O foguete que levou o satélite ao espaço foi lançado do Centro Espacial de Kourou, na Guiana Francesa. A massa do satélite é constante desde o lançamento até a entrada em órbita e vale  $m = 6,0 \times 10^3$  kg. O módulo de sua velocidade orbital é igual a  $V_{or} = 3,0 \times 10^3$  m/s.

Desprezando a velocidade inicial do satélite em razão do movimento de rotação da Terra, o trabalho da força resultante sobre o satélite para levá-lo até a sua órbita é igual a

- a) 2 MJ.
- b) 18 MJ.
- c) 27 GJ.
- d) 54 GJ.

**F0738** - (Unesp) Uma minicama elástica é constituída por uma superfície elástica presa a um aro lateral por 32 molas idênticas, como mostra a figura. Quando uma pessoa salta sobre esta minicama, transfere para ela uma quantidade de energia que é absorvida pela superfície elástica e pelas molas.



Considere que, ao saltar sobre uma dessas minicamas, uma pessoa transfira para ela uma quantidade de energia igual a 160 J, que 45% dessa energia seja distribuída igualmente entre as 32 molas e que cada uma delas se distenda 3,0 mm.

Nessa situação, a constante elástica de cada mola, em N/m, vale

- a)  $5,0 \times 10^5$ .
- b)  $1,6 \times 10^1$ .
- c)  $3,2 \times 10^3$ .
- d)  $5,0 \times 10^3$ .
- e)  $3,2 \times 10^0$ .

**F0739** - (Fuvest) Helena, cuja massa é 50 kg, pratica o esporte radical *bungee jumping*. Em um treino, ela se solta da beirada de um viaduto, com velocidade inicial nula, presa a uma faixa elástica de comprimento natural  $L_0 = 15$  m e constante elástica  $k = 250$  N/m.

Quando a faixa está esticada 10 m além de seu comprimento natural, o módulo da velocidade de Helena é

Note e adote:

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

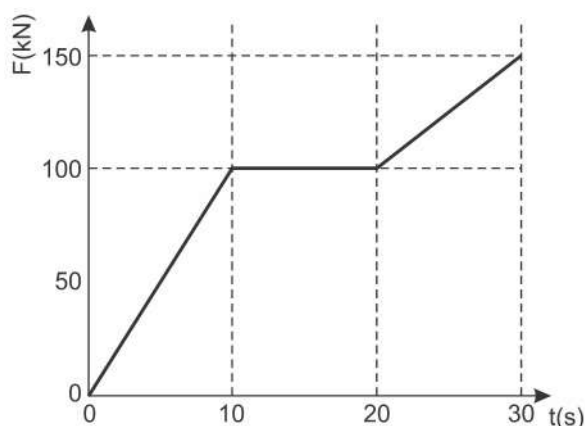
- A faixa é perfeitamente elástica; sua massa e efeitos dissipativos devem ser ignorados.

- a) 0 m/s
- b) 5 m/s
- c) 10 m/s
- d) 15 m/s
- e) 20 m/s

**F0740** - (Fuvest) Em uma competição de salto em distância, um atleta de 70 kg tem, imediatamente antes do salto, uma velocidade na direção horizontal de módulo 10 m/s. Ao saltar, o atleta usa seus músculos para empurrar o chão na direção vertical, produzindo uma energia de 500 J, sendo 70% desse valor na forma de energia cinética. Imediatamente após se separar do chão, o módulo da velocidade do atleta é mais próximo de

- a) 10,0 m/s
- b) 10,5 m/s
- c) 12,2 m/s
- d) 13,2 m/s
- e) 13,8 m/s

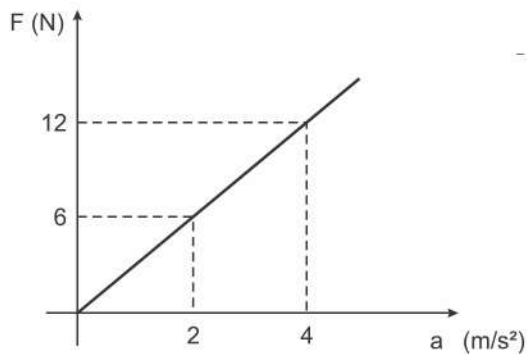
**F0741** - (Ufrgs) Impulso específico é uma medida da eficiência do uso do combustível por motores a jato para produzir o necessário impulso. Ele é calculado pela razão entre os módulos do impulso produzido pelo motor e do peso do combustível usado,  $P_c$ , isto é,  $I/P_c$ . A figura abaixo representa a força produzida por um motor a jato durante 30 s.



Sabendo que o impulso específico do motor é de 2.000 s e considerando o módulo da aceleração da gravidade igual a  $10 \text{ m/s}^2$ , a massa de combustível usado nesse intervalo de tempo foi de

- a) 13,75 kg.
- b) 137,5 kg.
- c) 275,0 kg.
- d) 1375 kg.
- e) 2750 kg.

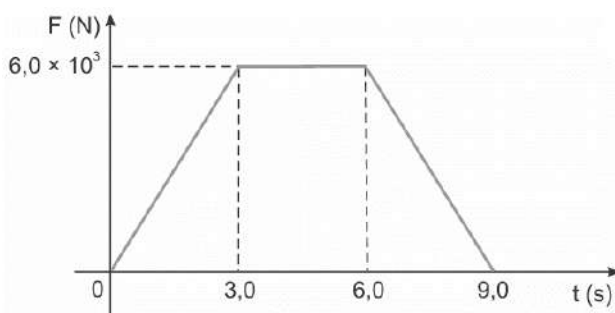
**F0742** - (Uerj) O gráfico abaixo indica a variação da aceleração  $a$  de um corpo, inicialmente em repouso, e da força  $F$  que atua sobre ele.



Quando a velocidade do corpo é de 10 m/s, sua quantidade de movimento, em kg x m/s, corresponde a:

- a) 50
- b) 30
- c) 25
- d) 15

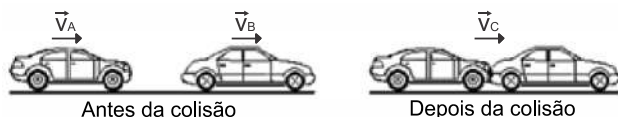
**F0743** - (Uerj) Observe no gráfico a variação, em newtons, da intensidade da força  $F$  aplicada pelos motores de um veículo em seus primeiros 9 s de deslocamento.



Nesse contexto, a intensidade do impulso da força, em  $N \cdot s$ , equivale a:

- a)  $1,8 \times 10^4$
- b)  $2,7 \times 10^4$
- c)  $3,6 \times 10^4$
- d)  $4,5 \times 10^4$

**F0744** - (Famerp) Um automóvel trafegava com velocidade constante por uma avenida plana e horizontal quando foi atingido na traseira por outro automóvel, que trafegava na mesma direção e sentido, também com velocidade constante. Após a colisão, os automóveis ficaram unidos e passaram a se mover com a mesma velocidade.



Sendo  $E_{INICIAL}$  e  $E_{FINAL}$ , respectivamente, a soma das energias cinéticas dos automóveis imediatamente antes e imediatamente depois da colisão, e  $Q_{INICIAL}$  e  $Q_{FINAL}$ , respectivamente, a soma dos módulos das quantidades de movimento dos automóveis imediatamente antes e imediatamente depois da colisão, pode-se afirmar que:

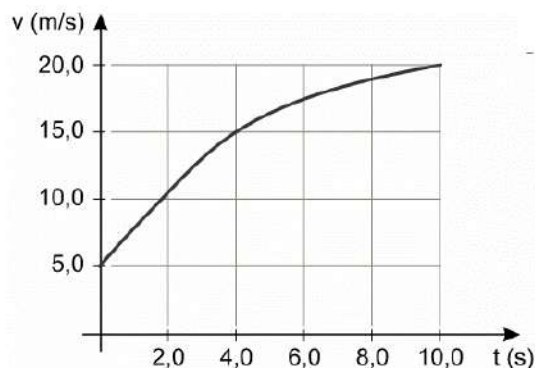
- a)  $E_{INICIAL} > E_{FINAL}$  e  $Q_{INICIAL} < Q_{FINAL}$
- b)  $E_{INICIAL} > E_{FINAL}$  e  $Q_{INICIAL} > Q_{FINAL}$
- c)  $E_{INICIAL} > E_{FINAL}$  e  $Q_{INICIAL} = Q_{FINAL}$
- d)  $E_{INICIAL} = E_{FINAL}$  e  $Q_{INICIAL} > Q_{FINAL}$
- e)  $E_{INICIAL} = E_{FINAL}$  e  $Q_{INICIAL} = Q_{FINAL}$

**F0745** - (Unicamp) As agências espaciais NASA (norte-americana) e ESA (europeia) desenvolvem um projeto para desviar a trajetória de um asteroide através da colisão com uma sonda especialmente enviada para esse fim. A previsão é que a sonda DART (do inglês, "Teste de Redirecionamento de Asteroides Duplos") será lançada com a finalidade de se chocar, em 2022, com Didymoon, um pequeno asteroide que orbita um asteroide maior chamado Didymos.

Numa **colisão inelástica** da sonda DART com o asteroide Didymoon,

- a) a energia cinética do conjunto sonda + asteroide **é conservada** e o momento linear do conjunto também **é conservado**.
- b) a energia cinética do conjunto sonda + asteroide **não é conservada**; já o momento linear do conjunto **é conservado**.
- c) a energia cinética do conjunto sonda + asteroide **é conservada**; já o momento linear do conjunto **não é conservado**.
- d) a energia cinética do conjunto sonda + asteroide **não é conservada** e o momento linear do conjunto também **não é conservado**.

**F0746** - (Famerp) Analise o gráfico que mostra a variação da velocidade escalar, em função do tempo, de um automóvel de massa 1.200 kg que se desloca em uma pista retilínea horizontal.



A intensidade média da força resultante sobre esse automóvel, no intervalo de tempo entre zero e quatro segundos, é

- a) 2.400 N.
- b) 4.800 N.
- c) 3.000 N.
- d) 3.600 N.
- e) 480 N.

**F0747** - (Unioeste) Considere as seguintes assertivas sobre Quantidade de Movimento Linear (Momento Linear):

- I. A lei de Conservação da quantidade de movimento linear (momento linear) é válida na Física Clássica e na Mecânica Quântica e é um dos princípios fundamentais de conservação na Física devido a sua universalidade e generalidade;
- II. A quantidade de movimento linear de um sistema se conserva se a resultante das forças que atuam sobre ele for igual a zero;
- III. A quantidade de movimento linear é uma grandeza vetorial, ou seja, caracteriza-se por módulo, sentido e direção.

Assim, é CORRETO afirmar que

- a) apenas as assertivas I, II são corretas.
- b) apenas as assertivas II e III são corretas.
- c) apenas a assertiva II é correta.
- d) as assertivas I, II e III são corretas.
- e) as assertivas I, II e III são incorretas.

**F0748** - (Fuvest) Uma caminhonete, de massa 2.000 kg, bateu na traseira de um sedã, de massa 1.000 kg, que estava parado no semáforo, em uma rua horizontal. Após o impacto, os dois veículos deslizaram como um único bloco. Para a perícia, o motorista da caminhonete alegou que estava a menos de 20 km/h quando o acidente ocorreu. A perícia constatou, analisando as marcas de frenagem, que a caminhonete arrastou o sedã, em linha reta, por uma distância de 10 m. Com este dado e estimando que o coeficiente de atrito cinético entre os pneus dos veículos e o asfalto, no local do acidente, era 0,5, a perícia concluiu que a velocidade real da caminhonete, em km/h, no momento da colisão era, aproximadamente,

Note e adote:

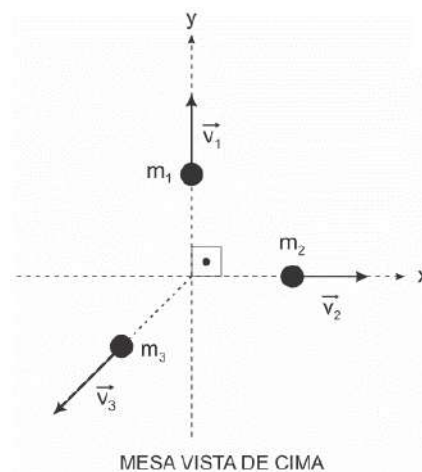
Aceleração da gravidade: 10 m/s<sup>2</sup>.

Desconsidere a massa dos motoristas e a resistência do ar.

- a) 10.
- b) 15.
- c) 36.
- d) 48.
- e) 54.

**F0749** - (Espcex) Uma granada de mão, inicialmente em repouso, explode sobre uma mesa indestrutível, de superfície horizontal e sem atrito, e fragmenta-se em três pedaços de massas  $m_1$ ,  $m_2$  e  $m_3$  que adquirem velocidades coplanares entre si e paralelas ao plano da mesa.

Os valores das massas são  $m_1 = m_2 = m$  e  $m_3 = m/2$ . Imediatamente após a explosão, as massas  $m_1$  e  $m_2$  adquirem as velocidades  $\vec{v}_1$  e  $\vec{v}_2$ , respectivamente, cujos módulos são iguais a  $v$ , conforme o desenho abaixo.



Desenho ilustrativo fora de escala

Desprezando todas as forças externas, o módulo da velocidade  $\vec{v}_3$ , imediatamente após a explosão é

- a)  $\frac{\sqrt{2}}{4} v$
- b)  $\frac{\sqrt{2}}{2} v$
- c)  $\sqrt{2} v$
- d)  $3/2 \cdot \sqrt{2} v$
- e)  $2 \cdot \sqrt{2} v$

**F0750** - (Ime) Um veículo de combate tem, como armamento principal, um canhão automático eletromagnético, o qual está municiado com 50 projéteis. Esse veículo se desloca em linha reta, inicialmente, em velocidade constante sobre um plano horizontal. Como o veículo está sem freio e descontrolado, um engenheiro sugeriu executar disparos a fim de reduzir a velocidade do veículo. Após realizar 10 disparos na mesma direção e no mesmo sentido da velocidade inicial do veículo, este passou a se deslocar com metade da velocidade inicial. Diante do exposto, a massa do veículo, em kg, é:

Dados:

- velocidade inicial do veículo: 20 m/s;
- velocidade do projétil ao sair do canhão: 800 m/s; e
- massa do projétil: 2 kg.

- a) 1.420
- b) 1.480
- c) 1.500
- d) 1.580
- e) 1.680

**notas**