

## Dinâmica

### F1620 - (Uece)

As grandezas físicas escalares são expressas apenas pelo seu valor numérico e unidade de medida. As grandezas físicas vetoriais além do valor numérico e unidade de medida, para serem expressas, necessitam de direção e sentido.

Com base nisso, assinale a opção que corresponde a uma grandeza física de natureza vetorial.

- a)** massa
- b)** energia
- c)** temperatura
- d)** força

### 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

- a)** 1200 N e 12000 N.
- b)** 12000 N e 120 N.
- c)** 20000 N e 15000 N.
- d)** 9600 N e 7200 N.

### F1708 - (Enem)

Para que se faça a reciclagem das latas de alumínio são necessárias algumas ações, dentre elas:

- 1) recolher as latas e separá-las de outros materiais diferentes do alumínio por catação;
- 2) colocar as latas em uma máquina que separa as mais leves das mais pesadas por meio de um intenso jato de ar;
- 3) retirar, por ação magnética, os objetos restantes que contêm ferro em sua composição.

As ações indicadas possuem em comum o fato de

- a)** exigirem o fornecimento de calor.
- b)** fazerem uso da energia luminosa.
- c)** necessitarem da ação humana direta.
- d)** serem relacionadas a uma corrente elétrica.
- e)** ocorrerem sob a realização de trabalho de uma força.

### F0090 - (Uel)

O cabo de um reboque arrebenta se nele for aplicada uma força que excede 1800N. Suponha que o cabo seja usado para rebocar um carro 900kg ao longo de uma rua plana e retílinea. 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)**  $9,0 \text{ m/s}^2$

### F2053 - (Enem PPL)

Estudos apontam que o meteorito que atingiu o céu da Rússia em fevereiro de 2013 liberou uma energia equivalente a 500 quilotoneladas de TNT (trinitrotolueno), cerca de 30 vezes mais forte que a bomba atômica lançada pelos Estados Unidos em Hiroshima, no Japão, em 1945. Os cálculos estimam que o meteorito estava a 19 quilômetros por segundo no momento em que atingiu a atmosfera e que seu brilho era 30 vezes mais intenso do que o brilho do Sol.

A energia liberada pelo meteorito ao entrar na atmosfera terrestre é proveniente, principalmente,

- a) da queima de combustíveis contidos no meteorito.
- b) de reações nucleares semelhantes às que ocorrem no Sol.
- c) da energia cinética associada à grande velocidade do meteorito.
- d) de reações semelhantes às que ocorrem em explosões nucleares.
- e) da queima da grande quantidade de trinitrotolueno presente no meteorito.

#### F1638 - (Ifsul)

Leia com atenção o texto que segue.

"Galileu fez outra grande descoberta. Ele mostrou que Aristóteles estava também errado quando considerava que fosse necessário exercer forças sobre os objetos para mantê-los em movimento. Embora seja necessária uma força para dar início ao movimento, Galileu mostrou que, uma vez em movimento, nenhuma força é necessária para manter o movimento – exceto a força necessária para sobrepujar o atrito. Quando o atrito está ausente, um objeto em movimento mantém-se em movimento sem a necessidade de qualquer força."

HEWITT, P. G. *Fundamentos de Física Conceitual*. 1<sup>a</sup> ed. – Porto Alegre: Bookman, 2003. p. 50.

O texto refere-se a uma questão central no estudo do movimento dos corpos na Mecânica Newtoniana, que é a propriedade dos corpos manterem o seu estado de movimento.

Essa propriedade é conhecida como

- a) força.
- b) massa.
- c) inércia.
- d) velocidade.

#### 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 influí 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: Arnd 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

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

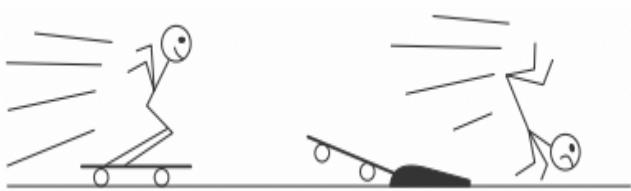
#### F1371 - (Unicamp)

A força de atrito cinético entre a agulha e um disco de vinil tem módulo  $F_{at} = 8,0 \times 10^{-3}$  N. Sendo o módulo da força normal  $N = 2,0 \times 10^{-2}$  N, o coeficiente de atrito cinético,  $\mu_C$ , entre a agulha e o disco é igual a

- a)  $1,6 \times 10^{-5}$
- b)  $5,0 \times 10^{-2}$
- c)  $4,0 \times 10^{-1}$
- d)  $2,5 \times 10^0$

#### 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.

**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, confirmado 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.

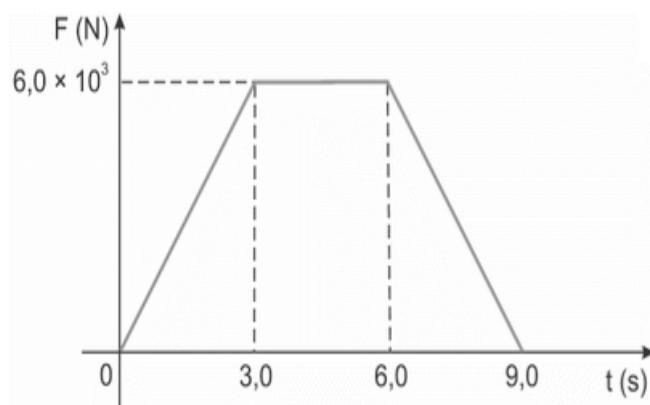
**F1718 - (Utfpr)**

Estamos deixando de usar lâmpadas incandescentes devido ao grande consumo de energia que essas lâmpadas apresentam. Se uma lâmpada de 60 W ficar ligada durante 10 minutos, produzirá um consumo de energia, em joules, igual a:

- a) 60.000.
- b) 6.000.
- c) 36.000.
- d) 90.000.
- e) 120.000.

**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)  $4,5 \times 10^4$

**F0166 - (Pucrj)**

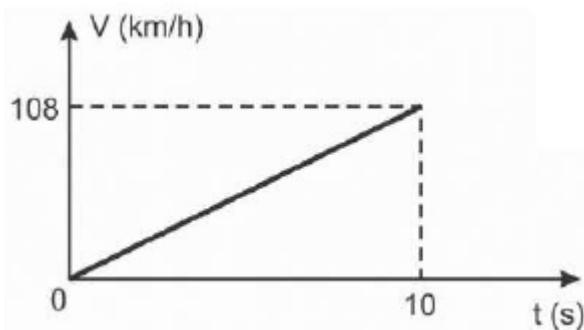
Uma massinha de 0,3 kg é lançada horizontalmente com velocidade de 5,0 m/s contra um bloco de 2,7 kg que se encontra em repouso sobre uma superfície sem atrito. Após a colisão, a massinha se adere ao bloco.

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

**F1416 - (Fer)**

Nos primeiros 10 s de uma corrida um carro de massa 1200 kg alterou sua velocidade, conforme mostra o gráfico abaixo.

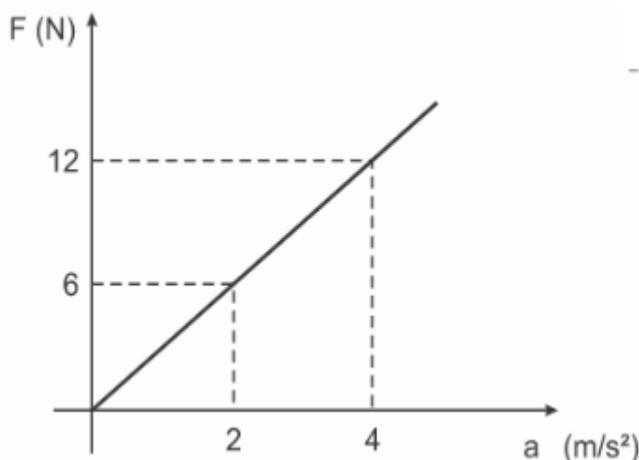


Considerando que o teste foi executado em uma pista retilínea, pode-se afirmar que força resultante que atuou sobre o carro foi de

- a) 1200 N
- b) 2400 N
- c) 3600 N
- d) 4800 N
- e) 6000 N

#### 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.m/s, corresponde a:

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

#### 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 ( $F = ma$ ).

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.

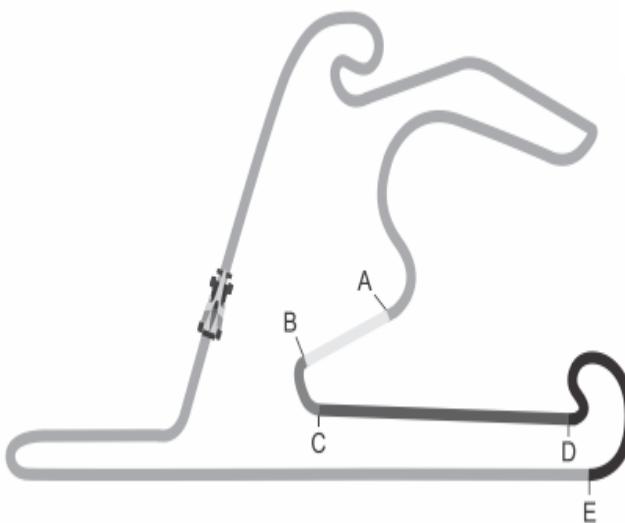
#### F0089 - (Espcex)

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

#### 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.

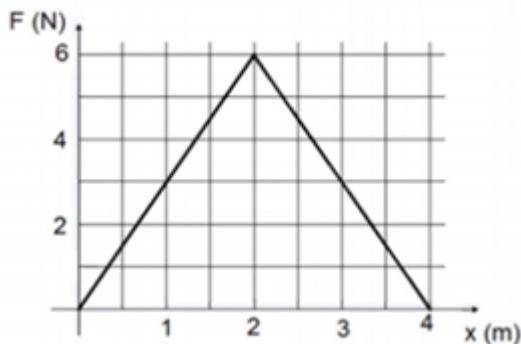


A força resultante que atua sobre o carro é maior que zero nos seguintes trechos:

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

**F1713 - (Ufrgs)**

Uma partícula de 2 kg está inicialmente em repouso em  $x = 0$ . Sobre ela atua uma única força  $F$  que varia com a posição  $x$ , conforme mostra a figura abaixo.

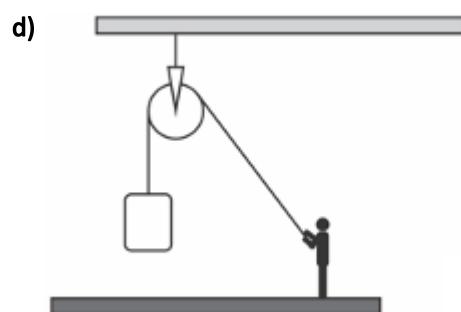
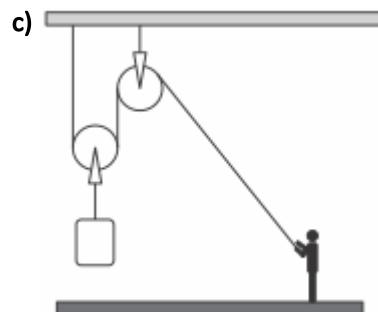
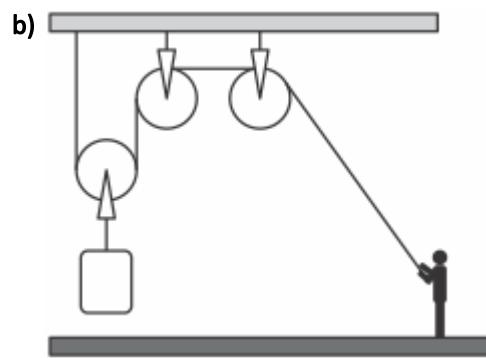
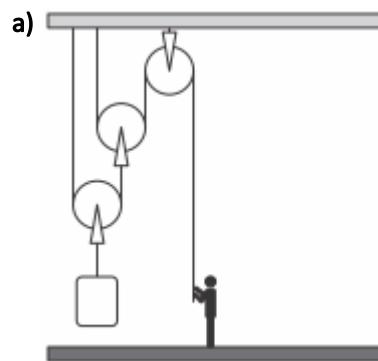


Qual o trabalho realizado pela força  $F$ , em J, quando a partícula desloca-se desde  $x = 0$  m até  $x = 4$  m?

- a) 24.
- b) 12.
- c) 6.
- d) 3.
- e) 0.

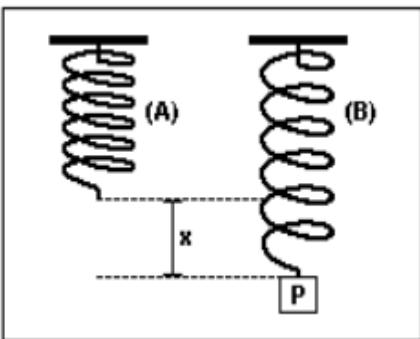
**F1658 - (Ifmg)**

Quatro funcionários de uma empresa receberam a tarefa de guardar caixas pesadas de 100 kg em prateleiras elevadas de um depósito. Como nenhum deles conseguiria suspender sozinho pesos tão grandes, cada um resolveu montar um sistema de roldanas para a tarefa. O dispositivo que exigiu menos força do operário que o montou, foi



**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.



P (N)	x (cm)
2,0	1,0
4,0	2,0
6,0	3,0
8,0	4,0

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

#### F1719 - (Cps)

Um aluno deseja calcular a energia envolvida no cozimento de um certo alimento. Para isso, verifica que a potência do forno que utilizará é de 1.000 W. Ao colocar o alimento no forno e marcar o tempo ( $\Delta t$ ) gasto até o seu cozimento, ele concluiu que 3 minutos eram o bastante. Dessa maneira, a energia (E) necessária para cozinhar o alimento é de

Lembre-se que:  $P = E/\Delta t$      $P = \text{Potência (W)}$      $E = \text{Energia (J)}$      $\Delta t = \text{variação de tempo (s)}$

- a) 180.000 J.
- b) 55.000 J.
- c) 18.000 J.
- d) 5.500 J.
- e) 1.800 J.

#### F1759 - (Unicamp)

Beisebol é um esporte que envolve o arremesso, com a mão, de uma bola de 140 g de massa na direção de outro jogador que irá rebatê-la com um taco sólido. Considere que, em um arremesso, o módulo da velocidade da bola chegou a 162 km/h, imediatamente após deixar a mão do arremessador. Sabendo que o tempo de contato entre a bola e a mão do jogador foi de 0,07 s, o módulo da força média aplicada na bola foi de

- a) 324,0 N.
- b) 90,0 N.
- c) 6,3 N.
- d) 11,3 N.

#### 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

#### F1704 - (Ifce)

O trabalho realizado por uma força constante que atua em um corpo na direção do seu movimento é calculado pelo produto entre a força e o deslocamento realizado pelo corpo sob a ação dessa força. Se a força está a favor do movimento, dizemos que seu trabalho é motor, se a força está em sentido contrário ao movimento, dizemos que seu trabalho é resistente.

A intensidade da força de atrito que, agindo em um corpo lançado sobre uma superfície horizontal, realiza um trabalho resistente de 120 joules, fazendo o corpo parar após percorrer uma distância, em linha reta, de 8,0 metros, em N, é igual a (Considere a força de atrito constante ao longo do movimento)

- a) 12.
- b) 18.
- c) 20.
- d) 15.
- e) 25.

#### F1737 - (Uece)

Um bloco desce uma rampa plana sob ação da gravidade e sem atrito. Durante a descida, a energia potencial gravitacional do bloco

- a) e a cinética aumentam.
- b) diminui e a cinética aumenta.
- c) e a cinética diminuem.
- d) aumenta e a cinética diminui.

**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:

- a) 1,0
- b) 0,5
- c) 0,25
- d) zero

**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.

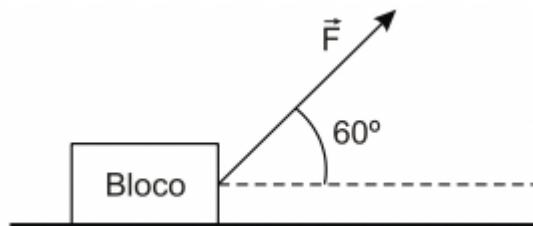
**F0086 - (Ufsm)**

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

**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:  $\sin 60^\circ = 0,87$ ;  $\cos 60^\circ = 0,50$ .

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

**F0724 - (Ufrj)**

Um motoqueiro deseja realizar uma manobra radical num “globo da morte” (gaiola esférica) de 4,9 m 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  $g \sim 10 \text{ m/s}^2$ .

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

**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.

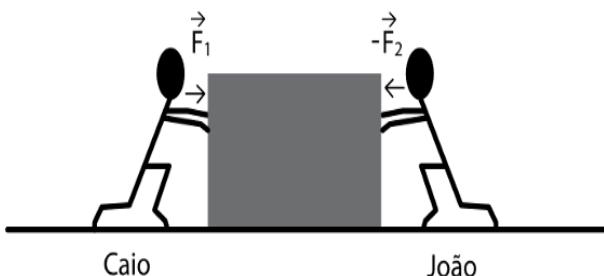
Nessa situação, a velocidade com a qual os dois objetos se movem após a colisão equivale a:

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

**F1637 - (Cps)**

Vinícius observa duas crianças, Caio e João, empurrando uma caixa de brinquedos. Relembrando a aula de Ciências que teve pela manhã, ele observa o

deslocamento da caixa e faz um desenho representando as forças envolvidas nesse processo, conforme a figura.



Considerando que a caixa esteja submetida a duas forças horizontais, nos sentidos representados na figura, de intensidades  $F_1 = 100 \text{ N}$  e  $F_2 = 75 \text{ N}$ , ficou pensando em como poderia evitar o deslocamento da caixa, fazendo com que ela ficasse em equilíbrio (parada).

Concluiu, então, que para isso ocorrer, uma outra criança deveria exercer uma força de intensidade igual a

- a) 100 N, junto com João.
- b) 100 N, junto com Caio.
- c) 75 N, junto com João.
- d) 25 N, junto com Caio.
- e) 25 N, junto com João.

#### F0085 - (Ifmg)



Disponível em: <<http://tirinhasdefisica.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.

#### F0723 - (Ufpr)

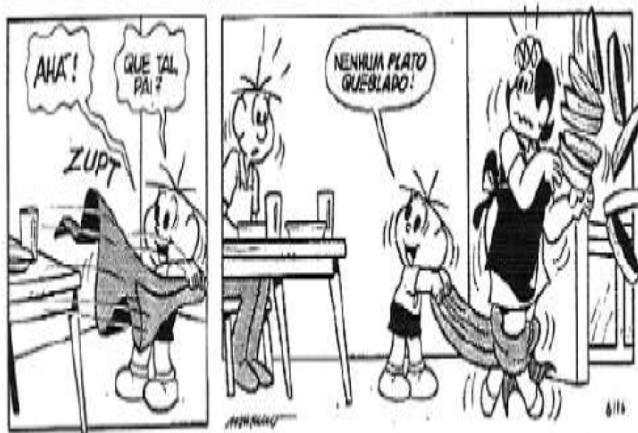
Um motociclista descreve uma trajetória circular de raio  $R = 5 \text{ m}$ , com uma velocidade de módulo  $v = 10 \text{ m/s}$  medida por um observador inercial.

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)  $F = 100 \text{ kN}$ .

#### F1419 - (Fer)

Cebolinha assiste aulas de física na plataforma do professor Ferretto e depois resolve fazer um experimento doméstico representado na tirinha abaixo, usando uma Lei da Física para executar tal proeza que acaba causando um acidente.



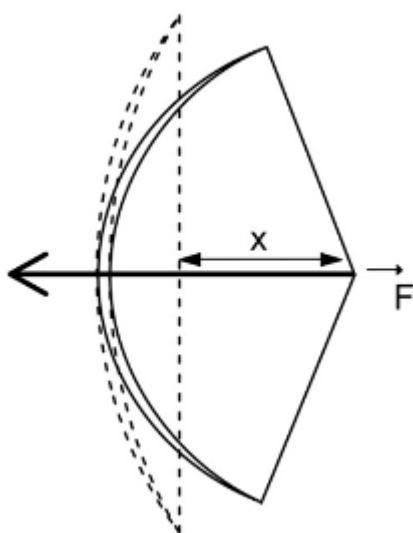
Copyright©1999 Mauricio de Sousa Produções Ltda. Todos os direitos reservados.

A lei considerada pelo personagem é:

- a) 1<sup>a</sup> Lei de Newton: Inércia.
- b) 2<sup>a</sup> Lei de Newton:  $F = m \cdot a$
- c) 3<sup>a</sup> Lei de Newton: Ação e Reação.
- d) Lei da Conservação da Energia.
- e) Lei de Ampère.

**F1651 - (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

O valor e unidades da constante elástica,  $k$ , do arco são:

- a) 16 m/N
- b) 1,6 kN/m
- c) 35 N/m
- d)  $5/8 \times 10^{-2}$  m/N

**F1720 - (Unicamp)**

“Gelo combustível” ou “gelo de fogo” é como são chamados os hidratos de metano que se formam a temperaturas muito baixas, em condições de pressão elevada. São geralmente encontrados em sedimentos do

fundo do mar ou sob a camada de solo congelada dos polos. A considerável reserva de gelo combustível no planeta pode se tornar uma promissora fonte de energia alternativa ao petróleo.

Considerando que a combustão completa de certa massa de gelo combustível libera uma quantidade de energia igual a  $E = 7,2$  MJ, é correto afirmar que essa energia é capaz de manter aceso um painel de LEDs de potência  $P = 2$  kW por um intervalo de tempo igual a

- a) 1 minuto.
- b) 144s.
- c) 1 hora.
- d) 1 dia.

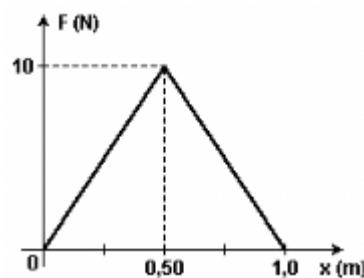
**F0095 - (Ifmg)**

Evaristo avalia o peso de dois objetos utilizando um dinamômetro cuja mola tem constante elástica  $k = 35$  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.

**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.

**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

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

**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

**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.

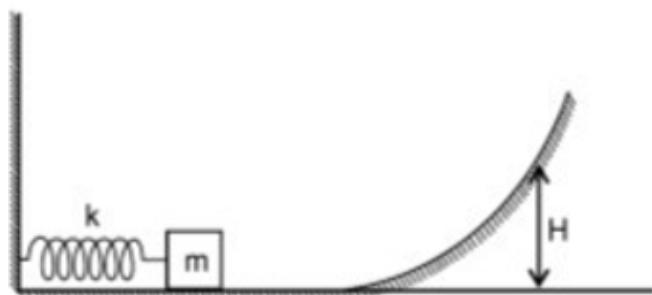
**F0092 - (Uern)**

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)  $K_3 > K_2 > K_1$ .

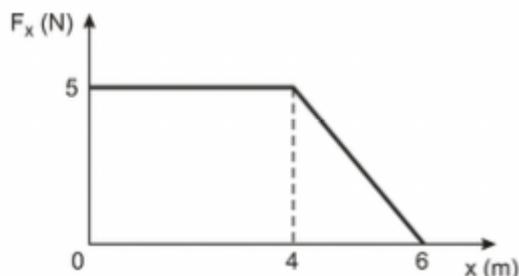
**F1741 - (Uefs)**

A figura representa um sistema massa-mola ideal, cuja constante elástica é de 4 N/cm. Um corpo de massa igual a 1,2 kg é empurrado contra a mola, comprimindo-a de 12,0 cm. Ao ser liberado, o corpo desliza ao longo da trajetória representada na figura. Desprezando-se as forças dissipativas em todo o percurso e considerando a aceleração da gravidade igual a  $10 \text{ m/s}^2$ , é correto afirmar que a altura máxima  $H$  atingida pelo corpo, em cm, é igual a

- a) 24
- b) 26
- c) 28
- d) 30
- e) 32

**F0149 - (Unesp)**

Uma força atuando em uma caixa varia com a distância  $x$  de acordo com o gráfico.

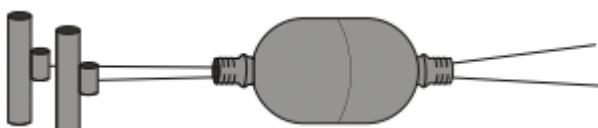


O trabalho realizado por essa força para mover a caixa da posição  $x = 0$  até a posição  $x = 6$  m vale

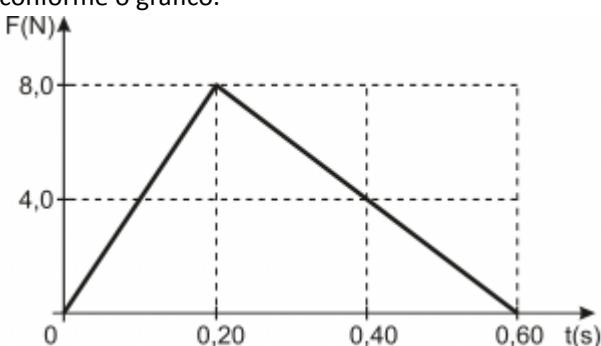
- a) 5 J.
- b) 15 J.
- c) 20 J.
- d) 25 J.
- e) 30 J.

**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 bólido de 100 g, feito de garrafas plásticas, um para o outro. Quem recebe o bólido, 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 bólido 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 bólido em um dos extremos do brinquedo, com velocidade nula, a velocidade de chegada do bólido ao outro extremo, em m/s, é de

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

**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 retílineo 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.

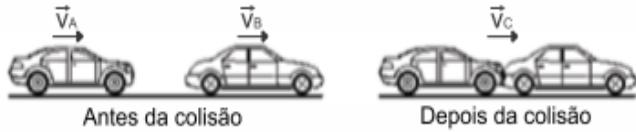
**F1724 - (Uece)**

Considere uma locomotiva puxando vagões sobre trilhos. Em um primeiro trecho da viagem, é aplicada uma força de 1kN aos vagões, que se deslocam a 10 m/s. No trecho seguinte, é aplicada uma força de 2 kN e a velocidade é 5 m/s. A razão entre a potência no trecho inicial e no segundo trecho é

- a) 1.
- b) 50.
- c) 1/2.
- d) 2.

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

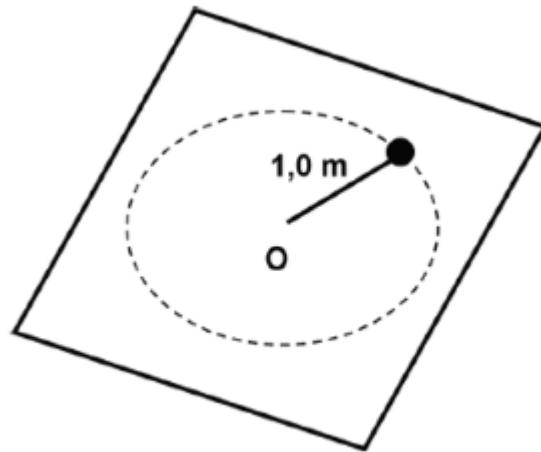
- a)  $E_{\text{INICIAL}} > E_{\text{FINAL}}$  e  $Q_{\text{INICIAL}} < Q_{\text{FINAL}}$
- b)  $E_{\text{INICIAL}} > E_{\text{FINAL}}$  e  $Q_{\text{INICIAL}} > Q_{\text{FINAL}}$
- c)  $E_{\text{INICIAL}} > E_{\text{FINAL}}$  e  $Q_{\text{INICIAL}} = Q_{\text{FINAL}}$
- d)  $E_{\text{INICIAL}} = E_{\text{FINAL}}$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

#### F1758 - (Ifsp)

Os Jogos Olímpicos de 2016 (Rio 2016) é um evento multiesportivo que acontecerá no Rio de Janeiro. O jogo de tênis é uma das diversas modalidades que compõem as Olímpiadas. Se em uma partida de tênis um jogador recebe uma bola com velocidade de 18,0 m/s e rebate na mesma direção e em sentido contrário com velocidade de 32 m/s, assinale a alternativa que apresenta qual o módulo da sua aceleração média, em  $\text{m/s}^2$ , sabendo que a bola permaneceu 0,10 s em contato com a raquete.

- a) 450.
- b) 600.
- c) 500.
- d) 475.
- e) 200.

#### F1690 - (Mackenzie)



Uma esfera de massa 2,00 kg que está presa na extremidade de uma corda de 1,00 m de comprimento, de massa desprezível, descreve um movimento circular uniforme sobre uma mesa horizontal, sem atrito. A força de tração na corda é de 18,0 N, constante. A velocidade de escape ao romper a corda é

- a) 0,30 m/s.
- b) 1,00 m/s.
- c) 3,00 m/s.
- d) 6,00 m/s.
- e) 9,00 m/s.

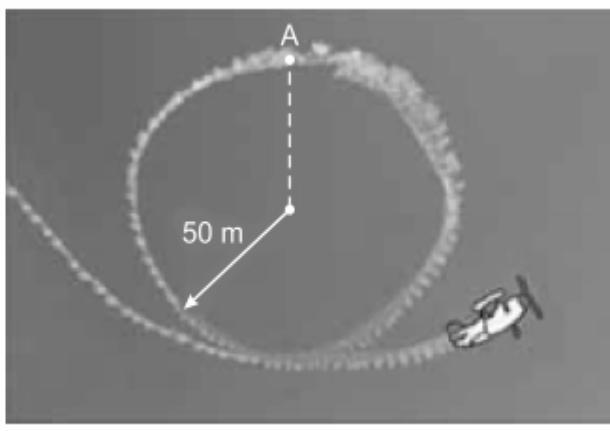
#### F1740 - (Feevale)

Uma montanha russa de um parque de diversões tem altura máxima de 80 m. Supondo que a aceleração da gravidade local seja  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ , determine a velocidade máxima que o carrinho dessa montanha poderia atingir, considerando apenas os efeitos gravitacionais em  $\text{m s}^{-1}$ .

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

#### F1696 - (Famerp)

Em uma exibição de acrobacias aéreas, um avião pilotado por uma pessoa de 80 kg faz manobras e deixa no ar um rastro de fumaça indicando sua trajetória. Na figura, está representado um *looping* circular de raio 50 m contido em um plano vertical, descrito por esse avião.



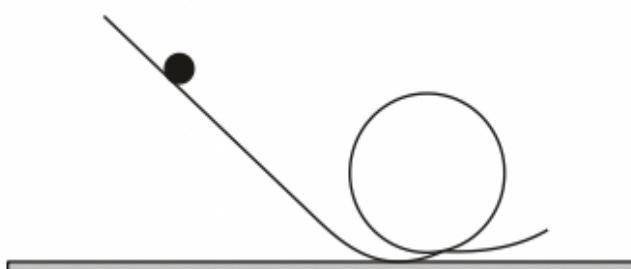
fora de escala

Adotando  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e considerando que ao passar pelo ponto A, ponto mais alto da trajetória circular, a velocidade do avião é de 180 km/h, a intensidade da força exercida pelo assento sobre o piloto, nesse ponto, é igual a

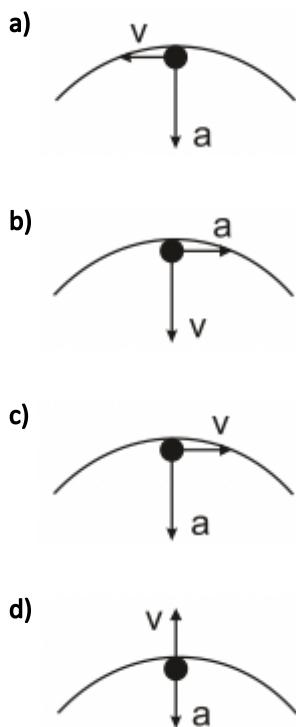
- a) 3.000 N.
- b) 2.800 N.
- c) 3.200 N.
- d) 2.600 N.
- e) 2.400 N.

#### 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.



Sendo  $v$  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:



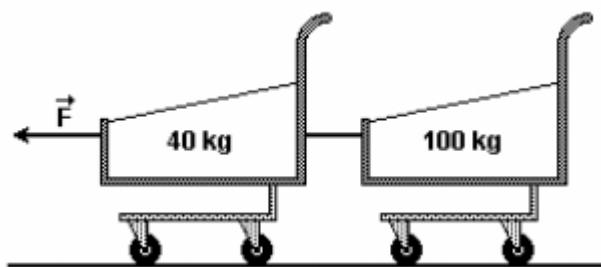
#### F0100 - (Espcex)

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

#### 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  $0,5 \text{ m/s}^2$ .

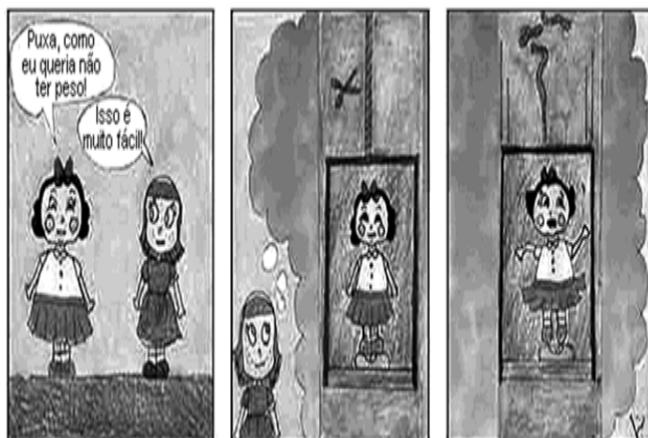


Sendo o piso plano e as forças de atrito desprezíveis, o módulo da força  $F$  e o da força de tração na corrente são, em N, respectivamente:

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

#### F1681 - (Unesp)

Observe a tirinha



Uma garota de 50 kg está em um elevador sobre uma balança calibrada em newtons. O elevador move-se verticalmente, com aceleração para cima na subida e com aceleração para baixo na descida. O módulo da aceleração é constante e igual a  $2 \text{ m/s}^2$  em ambas situações. Considerando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , a diferença, em newtons, entre o peso aparente da garota, indicado na balança, quando o elevador sobe e quando o elevador desce, é igual a

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

#### F0159 - (Udesc)

Com relação às colisões elástica e inelástica, analise as proposições.

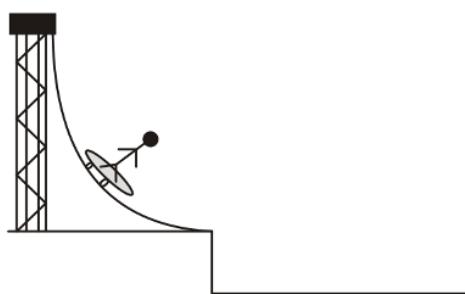
- I. Na colisão elástica, o momento linear e a energia cinética não se conservam.
- II. Na colisão inelástica, o momento linear e a energia cinética não se conservam.
- III. O momento linear se conserva tanto na colisão elástica quanto na colisão inelástica.
- IV. A energia cinética se conserva tanto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

#### F1622 - (Ifmg)

Um esqueitista desce uma rampa curva, conforme mostra a ilustração abaixo.



Após esse garoto lançar-se horizontalmente, em movimento de queda livre, a força peso, em determinado instante, é representada por

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

#### 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.

#### F1306 - (Fuvest)

Uma criança deixa cair de uma mesma altura duas maçãs, uma delas duas vezes mais pesada do que a outra. Ignorando a resistência do ar e desprezando as dimensões das maçãs frente à altura inicial, o que é correto afirmar a respeito das energias cinéticas das duas maçãs na iminência de atingirem o solo?

- a) A maçã mais pesada possui tanta energia cinética quanto a maçã mais leve.
- b) A maçã mais pesada possui o dobro da energia cinética da maçã mais leve.
- c) A maçã mais pesada possui a metade da energia cinética da maçã mais leve.
- d) A maçã mais pesada possui o quádruplo da energia cinética da maçã mais leve.
- e) A maçã mais pesada possui um quarto da energia cinética da maçã mais leve.

#### F1730 - (Uerj)

Duas carretas idênticas, A e B, trafegam com velocidade de 50 km/h e 70 km/h, respectivamente.

Admita que as massas dos motoristas e dos combustíveis são desprezíveis e que  $E_A$  é a energia cinética da carreta A e  $E_B$  a da carreta B.

A razão  $E_A/E_B$  equivale a:

- a) 5/7
- b) 8/14
- c) 25/49
- d) 30/28

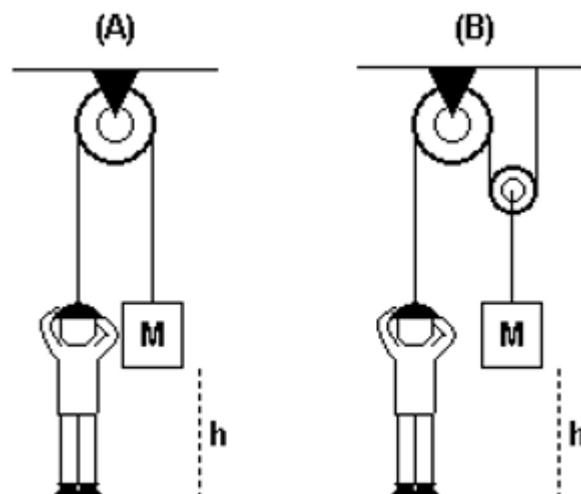
#### F1753 - (Uece)

Considere uma esfera muito pequena, de massa 1 kg, deslocando-se a uma velocidade de 2 m/s, sem girar, durante 3 s. Nesse intervalo de tempo, o momento linear dessa partícula é

- a) 2 kg m/s.
- b) 3 s.
- c) 6 kg m/s.
- d) 6 m.

#### F1655 - (Fgv)

(Adaptado) Dois trabalhadores, (A) e (B), erguem um bloco de massa M a uma altura h do solo. Cada um desenvolve um arranjo diferente de roldanas.



Outros trabalhadores começam uma discussão a respeito do que observam e se dividem segundo as ideias:

- I - O trabalhador (A) exerce a mesma força que o trabalhador (B).
- II - O trabalhador (B) irá puxar mais corda que o trabalhador (A).
- III - Não importa o arranjo, em ambos os casos os trabalhadores puxarão a corda com a mesma tensão.

A alternativa correta é:

- a) Apenas II está correta
- b) I e II estão corretas
- c) Apenas III está errada
- d) Apenas I e III estão corretas
- e) Somente I está correta

#### 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 conversion) & Parutakupiu (original image) - Obra do próprio, domínio público. Disponível em: <<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3335188>>. 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  $2,6 \text{ m/s}^2$

#### 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?

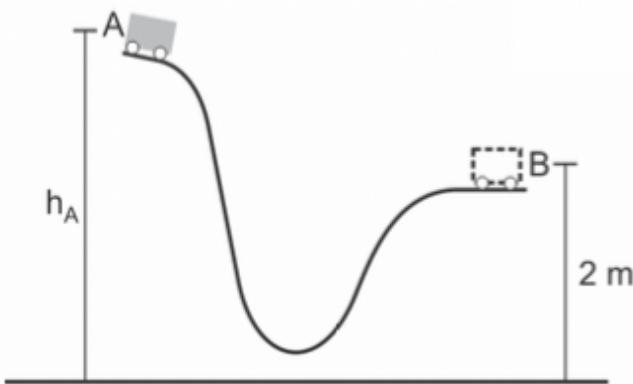
Obs.: desprezar a resistência do ar e admitir que a pedra se afastará da criança com uma velocidade constante.

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

#### 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

#### F0072 - (Enem)

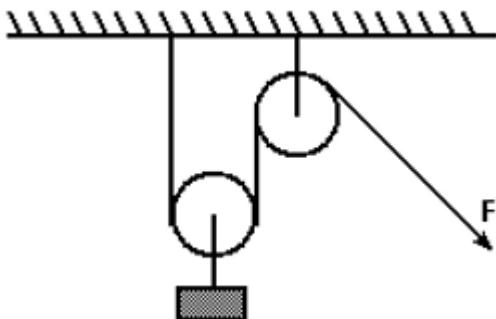
Durante uma faxina, a mãe pediu que o filho a ajudasse, deslocando um móvel para mudá-lo de lugar. Para escapar da tarefa, o filho disse ter aprendido na escola que não poderia puxar o móvel, pois a Terceira Lei de Newton define que se puxar o móvel, o móvel o puxará igualmente de volta, e assim não 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.

#### F1656 - (Ifce)

A figura a seguir mostra um peso de 500 N sustentado por uma pessoa que aplica uma força  $F$ , auxiliada pelo sistema de roldanas de pesos desprezíveis e sem atrito. O valor do módulo da força  $F$ , que mantém o sistema em equilíbrio, vale, em newtons:



- a) 50
- b) 500
- c) 1000
- d) 25
- e) 250

**F1635 - (Uel)**

Leia a tirinha a seguir e responda à(s) questão(ões).



(Disponível em: <<https://dicasdecienias.com/2011/03/28/garfield-saca-tudo-de-fisica/>>. Acesso em: 27 abr. 2016.)

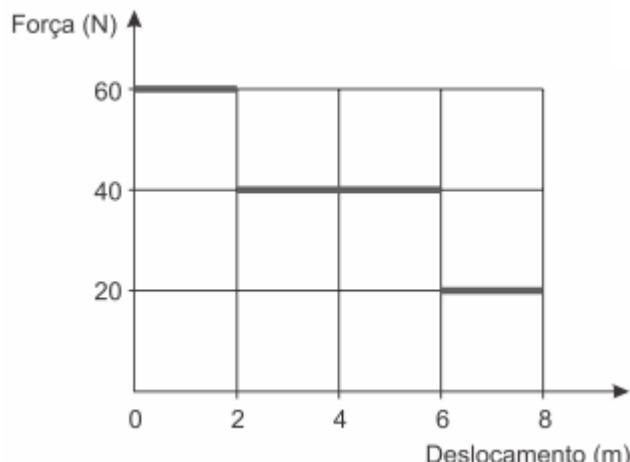
Com base no diálogo entre Jon e Garfield, expresso na tirinha, e nas Leis de Newton para a gravitação universal, assinale a alternativa correta.

- a) Jon quis dizer que Garfield precisa perder massa e não peso, ou seja, Jon tem a mesma ideia de um comerciante que usa uma balança comum.
- b) Jon sabe que, quando Garfield sobe em uma balança, ela mede exatamente sua massa com intensidade definida em quilograma-força.
- c) Jon percebeu a intenção de Garfield, mas sabe que, devido à constante de gravitação universal "g", o peso do gato será o mesmo em qualquer planeta.
- d) Quando Garfield sobe em uma balança, ela mede exatamente seu peso aparente, visto que o ar funciona como um fluido hidrostático.
- e) Garfield sabe que, se ele for a um planeta cuja gravidade seja menor, o peso será menor, pois nesse planeta a massa aferida será menor.

**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

- a) 160.
- b) 240.
- c) 280.
- d) 320.
- e) 520.

**F1722 - (Ifmg)**

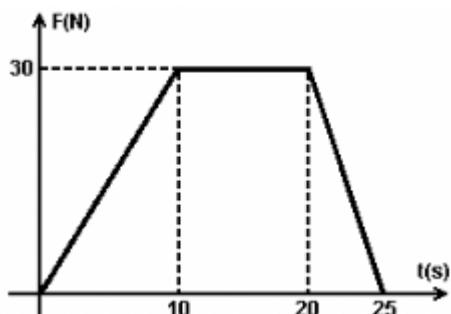
Um automóvel viaja a uma velocidade constante  $v = 90$  km/h em uma estrada plana e retilínea. Sabendo-se que

a resultante das forças de resistência ao movimento do automóvel tem uma intensidade de 3,0 kN, a potência desenvolvida pelo motor é de

- a) 750 W.
- b) 270 kW.
- c) 75 kW.
- d) 7,5 kW.

**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

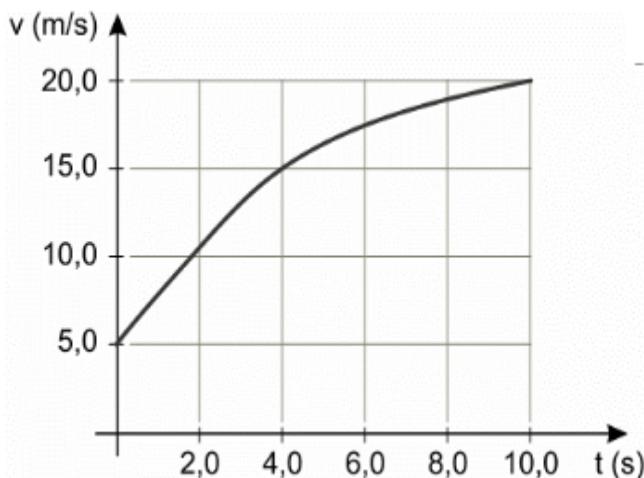
**F0157 - (Uece)**

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.

**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.

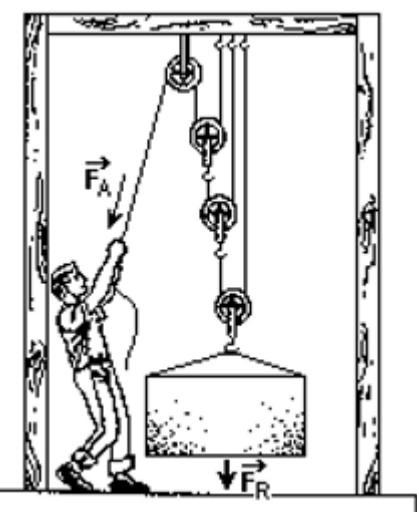
**F1634 - (Mackenzie)**

Quando o astronauta Neil Armstrong desceu do módulo lunar e pisou na Lua, em 20 de julho de 1969, a sua massa total, incluindo seu corpo, trajes especiais e equipamento de sobrevivência era de aproximadamente 300 kg. O campo gravitacional lunar é, aproximadamente,  $\frac{1}{6}$  do campo gravitacional terrestre. Se a aceleração da gravidade na Terra é aproximadamente  $10,0 \text{ m/s}^2$ , podemos afirmar que

- a) a massa total de Armstrong na Lua é de 300 kg e seu peso é 500 N.
- b) a massa total de Armstrong na Terra é de 50 kg e seu peso é 3.000 N.
- c) a massa total de Armstrong na Terra é de 300 kg e seu peso é 500 N.
- d) a massa total de Armstrong na Lua é de 50 kg e seu peso é 3.000 N.
- e) o peso de Armstrong na Lua e na Terra são iguais.

**F1663 - (Ifce)**

Na figura a seguir, temos uma combinação de roldanas móveis e fixas, constituindo uma talha exponencial. A força de ação ( $F_A$ ), a ser aplicada para erguer e manter em equilíbrio uma força de resistência ( $F_R$ ) de 500 kgf, será de:



- a) 125 kgf
- b) 250 kgf
- c) 62,5 kgf
- d) 100 kgf
- e) 50 kgf

#### F0745 - (Unicamp)

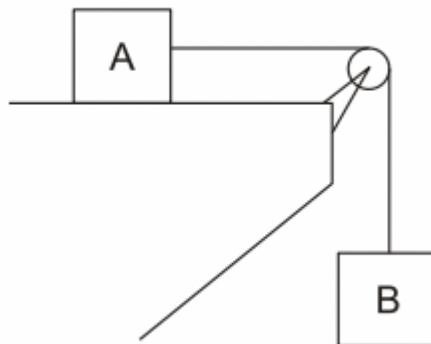
As agências espaciais NASA (norte-americana) e ESA (europeia) desenvolvem um projeto para desviar a trajetória de um asteroide através da colisão com uma sonda especialmente enviada para esse fim. A previsão é que a sonda DART (do inglês, “Teste de Redirecionamento de Asteroides Duplos”) será lançada 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**.

#### 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.

#### F1770 - (Uel)

Na Copa do Mundo de 2018, observou-se que, para a maioria dos torcedores, um dos fatores que encantou foi o jogo bem jogado, ao passo que o desencanto ficou por conta de partidas com colisões violentas. Muitas dessas colisões travavam as jogadas e, não raramente, causavam lesões nos atletas. A charge a seguir ilustra a narração de um suposto jogo da Copa, feita por físicos:

**E SE UM JOGO DE FUTEBOL FOSSE NARRADO POR FÍSICOS?**

UMA FORTE COLISÃO PARCIALMENTE INELÁSTICA ACABA DE LEVAR A ZERO A ACELERAÇÃO DO JOGADOR, CONFERE, GALILEU?



NOSSO REPÓRTER DE CAMPO, NEWTON, TEM MAIS DETALHES SOBRE A GRAVIDADE DA SITUAÇÃO.



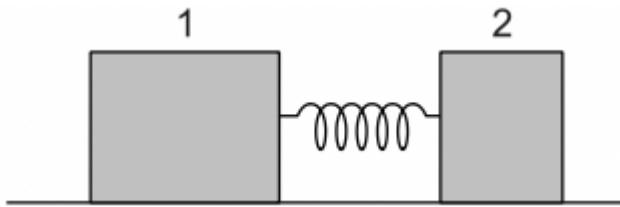
Com base na charge e nos conhecimentos sobre colisões e supondo que, em um jogo de futebol, os jogadores se comportam como um sistema de partículas ideais, é correto afirmar que, em uma colisão

- a) elástica, a energia cinética total final é menor que a energia cinética total inicial.
- b) elástica, a quantidade de movimento total final é menor que a quantidade de movimento total inicial.
- c) parcialmente inelástica, a energia cinética total final é menor que a energia cinética total inicial.
- d) perfeitamente inelástica, a quantidade de movimento total inicial é maior que a quantidade de movimento total final.
- e) parcialmente inelástica, a quantidade de movimento total final é menor que a quantidade de movimento total inicial.

**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)  $v_1 = 4v_2$

**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

**F1988 - (Enem PPL)**

Para reciclar um motor de potência elétrica igual a 200 W, um estudante construiu um elevador e verificou que ele foi capaz de erguer uma massa de 80 kg a uma altura de 3 metros durante 1 minuto. Considere a aceleração da gravidade  $10 \text{ m/s}^2$ .

Qual a eficiência aproximada do sistema para realizar tal tarefa?

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

**F1726 - (Unicamp)**

A depilação a *laser* utiliza é um procedimento de eliminação dos pelos que tem se tornado bastante popular na indústria de beleza e no mundo dos esportes. O número de sessões do procedimento depende, entre outros fatores, da coloração da pele, da área a ser tratada e da quantidade de pelos nessa área.

Uma sessão de depilação a *laser* utiliza pulsos de alta potência e curta duração. O tempo total da sessão depende da área tratada. Considere certa situação em que a luz do *laser* incide perpendicularmente em uma área  $A = 2 \text{ mm}^2$  com uma intensidade média igual a  $I = 2,0 \times 10^4 \text{ W/m}^2$ . A energia luminosa que incide nessa área durante um intervalo de tempo  $\Delta t = 3\text{ms}$  é igual a

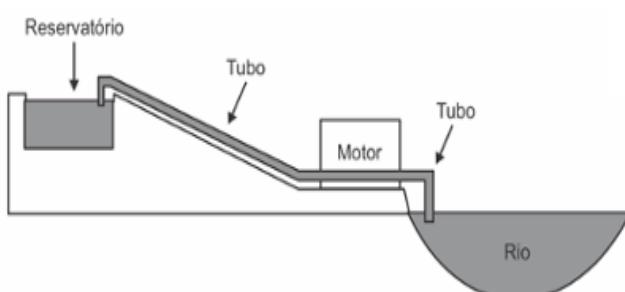
**Dados:** Se necessário, use aceleração da gravidade  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , aproxime  $\pi = 3,0$  e  $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$ .

- a)  $1,3 \times 10^{-1} \text{ J}$ .
- b)  $1,2 \times 10^{-4} \text{ J}$ .
- c)  $3,0 \times 10^7 \text{ J}$ .
- d)  $3,0 \times 10^{-13} \text{ J}$ .

**F2029 - (Enem PPL)**

Um agricultor deseja utilizar um motor para bombear água ( $\rho_{\text{água}} = 1 \text{ kg}\cdot\text{L}^{-1}$ ) de um rio até um reservatório onde existe um desnível de 30 m de altura entre o rio e o reservatório, como representado na figura. Ele necessita de uma vazão constante de 3.600 litros de água por hora.

Considere a aceleração da gravidade igual a  $10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ .



Considerando a situação apresentada e desprezando efeitos de perdas mecânicas e elétricas, qual deve ser a potência mínima do motor para realizar a operação?

a)  $1,0 \cdot 10^1 \text{ W}$

b)  $5,0 \cdot 10^1 \text{ W}$

c)  $3,0 \cdot 10^2 \text{ W}$

d)  $3,6 \cdot 10^4 \text{ W}$

e)  $1,1 \cdot 10^6 \text{ W}$

**F1746 - (Ucpel)**

Thiago Braz, 22anos 1,83 m de altura, 75 kg; um exemplo de superação para o povo brasileiro não somente por sua façanha olímpica, mas por sua história de vida! Na olimpíada superou a marca dos 6,03 m de altura no salto com vara. Essa modalidade exige bastante do atleta, pois ele deve ser um ótimo corredor e também possuir considerável força muscular e flexibilidade.

Assinale a alternativa correta abaixo considerando  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

**a)** Parte da energia cinética do saltador é convertida em energia potencial elástica na vara, o que ajuda a impulsionar o atleta. Em um cálculo aproximado, considerando-se somente a conversão de energia cinética em energia potencial gravitacional, a velocidade de Tiago pode ser estimada como 39 km/h. Este valor, entretanto, não corresponde ao valor real, pois outras variáveis devem ser consideradas.

**b)** A velocidade durante a corrida do saltador não é tão importante quanto à força física necessária para firmar a vara no chão e depois utilizar a força dos braços para formar uma sólida alavanca, responsável por elevar o atleta. Não é possível estimar qualquer valor de velocidade baseado apenas nos dados fornecidos, pois é necessário conhecer o tempo que o atleta leva para chegar à altura máxima.

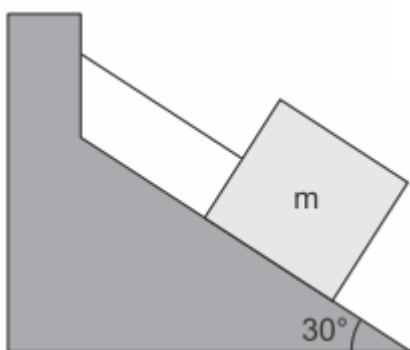
**c)** Apenas uma pequena parte da energia cinética do saltador é convertida em energia potencial elástica na vara. Em um cálculo aproximado, considerando-se somente a conversão de energia cinética em energia potencial gravitacional, a velocidade de Tiago pode ser estimada como 39 km/h. Este valor corresponde ao valor real.

**d)** Toda energia cinética do saltador é convertida em energia potencial elástica na vara. Em um cálculo aproximado, considerando-se somente a conversão de energia cinética em energia potencial gravitacional, a velocidade de Tiago pode ser estimada como 35 km/h. Este valor corresponde ao valor real.

**e)** A corrida não é tão importante quanto à força física necessária para firmar a vara no chão e depois utilizar a força dos braços para formar uma sólida alavanca, responsável por elevar o atleta. Com base nos dados do enunciado da questão, a velocidade de Tiago pode ser estimada como 30 km/h.

#### 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)**  $\sqrt{3} g/2$

#### 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.

#### F1626 - (Cps)

Em suas últimas viagens o programa Apollo levou um veículo capaz de mover-se sobre a superfície lunar com uma velocidade máxima de 13 km/h. As baterias desse veículo permitiam uma autonomia para 92 km.

O veículo era muito leve. Na Terra, seu peso era aproximadamente 2 100 N, enquanto que, na Lua, pesava cerca de 350 N.

A força gravitacional, quando nos referimos a objetos próximos à superfície de corpos celestes, recebe o nome de força peso. A força peso é calculada pelo produto da massa do objeto, cujo peso se deseja conhecer, pelo valor da aceleração da gravidade do local em que esse objeto se encontra.

Considerando que o valor da aceleração da gravidade no planeta Terra seja  $10 \text{ m/s}^2$ , o valor da aceleração da gravidade na Lua corresponde à

- a)** metade do valor da aceleração da gravidade da Terra.
- b)** terça parte do valor da aceleração da gravidade da Terra.
- c)** quarta parte do valor da aceleração da gravidade da Terra.
- d)** quinta parte do valor da aceleração da gravidade da Terra.
- e)** sexta parte do valor da aceleração da gravidade da Terra.

#### F1772 - (Uerj)

A lei de conservação do momento linear está associada às relações de simetrias espaciais.

Nesse contexto, considere uma colisão inelástica entre uma partícula de massa  $M$  e velocidade  $V$  e um corpo, inicialmente em repouso, de massa igual a  $10M$ . Logo após a colisão, a velocidade do sistema composto pela partícula e pelo corpo equivale a:

- a)  $V/10$
- b)  $10V$
- c)  $V/11$
- d)  $11V$

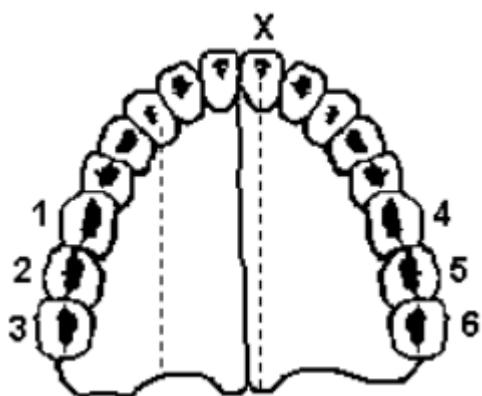
#### F1422 - (Fer)

Um equipamento que lança bolas de tênis é 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  $30^\circ$  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)  $3 \text{ m/s}$
- b)  $5 \text{ m/s}$
- c)  $6 \text{ m/s}$
- d)  $14,4 \text{ km/h}$
- e)  $21,6 \text{ km/h}$

#### 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

#### 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.

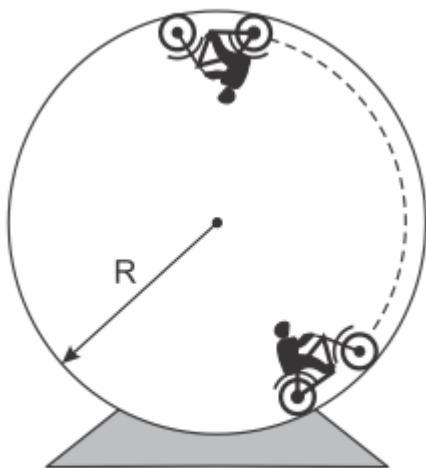
#### F1714 - (Uece)

Um livro de 500 g é posto para deslizar sobre uma mesa horizontal com atrito constante (coeficiente  $\mu = 0,1$ ). O trabalho realizado sobre o livro pela força normal à mesa é, em J,

- a) 50.
- b) 0.
- c) 500.
- d) 0,5.

#### F1694 - (Cps)

A apresentação de motociclistas dentro do globo da morte é sempre um momento empolgante de uma sessão de circo, pois ao atingir o ponto mais alto do globo, eles ficam de ponta cabeça. Para que, nesse momento, o motociclista não caia, é necessário que ele esteja a uma velocidade mínima ( $v$ ) que se relaciona com o raio do globo ( $R$ ) e a aceleração da gravidade ( $g$ ) pela expressão:  $v = \sqrt{R \cdot g}$ , com  $R$  dado em metros.



(<http://tinyurl.com/globo-da-morte>  
Acesso em: 15.09.2014. Original colorido)

Considere que no ponto mais alto de um globo da morte, um motociclista não caiu, pois estava com a velocidade mínima de 27 km/h.

Assim sendo, o raio do globo é, aproximadamente, em metros,

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

- a) 5,6.
- b) 6,3.
- c) 7,5.
- d) 8,2.
- e) 9,8.

#### 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.

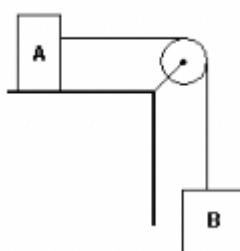
III. Um automóvel colide frontalmente com uma bicicleta. No momento da colisão, pode-se afirmar que a intensidade da força que o automóvel exerce sobre a bicicleta é a mesma que a intensidade da força que a bicicleta exerce sobre o automóvel e em sentido contrário.

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.

#### 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 inéncias 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.

#### F1725 - (Upe)

No jogo de caça-monstros para smartphones, que usa realidade virtual, os jogadores devem caminhar por diversos pontos de uma cidade, a fim de encontrarem monstros virtuais para a sua coleção e promover a sua evolução. Em julho do corrente ano, estima-se que aproximadamente 10 milhões de pessoas tenham jogado esse game somente nos Estados Unidos. Supondo que esses jogadores utilizem duas horas do dia para jogar, caminhando a uma velocidade de 1 m/s, e sabendo que em uma caminhada, gasta-se, em média, 4.200 J de energia por quilômetro percorrido, a potência média despendida associada a essa população de jogadores, em MW, é igual a

- a) 12
- b) 20
- c) 42
- d) 72
- e) 84

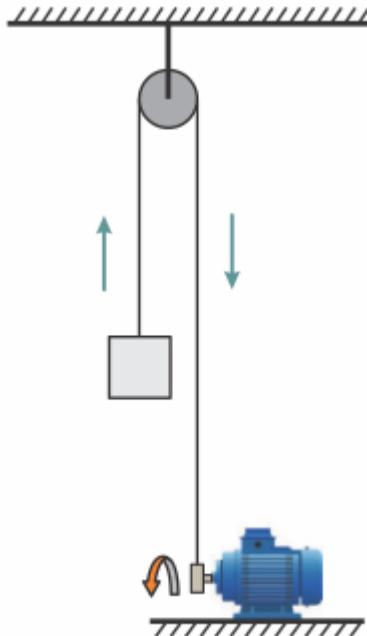
**F1643 - (Ufjf)**

A mecânica clássica, ou mecânica newtoniana, permite a descrição do movimento de corpos a partir de leis do movimento. A primeira Lei de Newton para o Movimento, ou Lei da Inércia, tem como consequência que:

- a) Se um determinado objeto se encontrar em equilíbrio, então nenhuma força atua sobre ele.
- b) Se um objeto estiver em movimento, ele está sob ação de uma força e, assim que essa força cessa, o movimento também cessa.
- c) Se a soma das forças que agem num objeto for nula, ele estará com velocidade constante ou parado em relação a um referencial inercial.
- d) Se um objeto se deslocar com velocidade constante, em nenhuma hipótese ele pode ser descrito como estando parado.
- e) Se um objeto estiver com velocidade constante em relação a um referencial inercial, a soma das forças que atuam sobre ele não é nula.

**F1305 - (Fuvest)**

Considere a situação indicada na figura, em que um motor, com o auxílio de uma polia, ergue verticalmente uma caixa de massa 12 kg. A caixa contém materiais frágeis e deve ser erguida com velocidade constante. Qual é a magnitude da força vertical que o motor deve exercer para realizar a tarefa?



**Note e adote:**

Despreze efeitos de atrito.

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

- a) 0 N
- b) 30 N
- c) 60 N
- d) 120 N
- e) 240 N

**F1760 - (Ueg)**

Na olimpíada, o remador Isaquias Queiroz, ao se aproximar da linha de chegada com o seu barco, lançou seu corpo para trás. Os analistas do esporte a remo disseram que esse ato é comum nessas competições, ao se cruzar a linha de chegada.

Em física, o tema que explica a ação do remador é

- a) o lançamento oblíquo na superfície terrestre.
- b) a conservação da quantidade de movimento.
- c) o processo de colisão elástica unidimensional.
- d) o princípio fundamental da dinâmica de Newton.
- e) a grandeza viscosidade no princípio de Arquimedes.

**F1715 - (Pucrj)**

Uma força constante  $F_0$ , fazendo um ângulo de  $60^\circ$  com a horizontal, é utilizada para arrastar horizontalmente um bloco por uma distância  $L_0$  em uma superfície, realizando um trabalho  $W_0$ .

Se o ângulo for reduzido para  $30^\circ$ , o novo trabalho  $W$  realizado pela força  $F_0$  será:

Dados:  $\sin 30^\circ = \cos 60^\circ = 1/2$ ;  $\cos 30^\circ = \sin 60^\circ = \sqrt{3}/2$

- a)  $\sqrt{3}W_0$
- b)  $2W_0$
- c)  $W_0$
- d)  $W_0/2$
- e)  $W_0/\sqrt{3}$

#### 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 m / s, que o caminhão poderá desenvolver, sem que a caixa escorregue é

- a) 14,3
- b) 16,0
- c) 18,0
- d) 21,5

#### 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

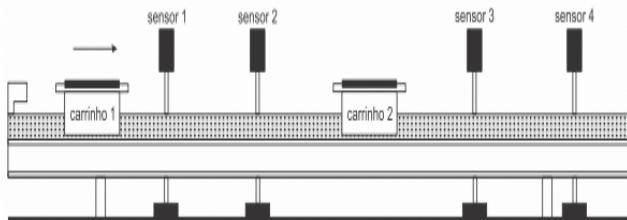
#### F1742 - (Mackenzie)

Um corpo de massa 2,00 kg é abandonado de uma altura de 50,0 cm, acima do solo. Ao chocar-se com o solo ocorre uma perda de 40% de sua energia. Adotando a aceleração da gravidade local igual a  $10 \text{ m/s}^2$ , a energia cinética do corpo logo após o choque parcialmente elástico com o solo é

- a) 2,00 J.
- b) 4,00 J.
- c) 6,00 J.
- d) 8,00 J.
- e) 10,0 J.

#### 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.

**F1777 - (Udesc)**

Dois vagões de trem, cada um com massa  $m$ , estão unidos formando o vagão AB, movendo-se com velocidade  $v_0$  em direção ao vagão de trem C com massa  $m$ . O vagão C está inicialmente em repouso. Ocorre uma colisão perfeitamente inelástica entre os vagões AB e o C. Após esta colisão, a velocidade do vagão AB e a variação em sua energia cinética são, respectivamente:

- a)  $2v_0/3$  e  $-5mv_0^2/9$
- b)  $-7v_0/3$  e  $4mv_0^2/9$
- c)  $3v_0/5$  e  $8mv_0^2/3$
- d)  $-4v_0/7$  e  $-5mv_0^2/6$
- e)  $v_0/3$  e  $-5mv_0^2/8$

**F1768 - (Uece)**

Ultimamente o futebol tem sido foco de noticiários em função da copa do mundo. Durante uma partida, suponha que a bola cai verticalmente sem girar e se choca com o solo. De modo simplificado, pode-se descrever esse choque como uma colisão entre dois corpos, sendo um a bola e o outro o planeta Terra. Caso se considere este evento como uma colisão elástica, é correto afirmar que há conservação

- a) da energia potencial da bola.
- b) da energia potencial da Terra.
- c) do momento linear total do sistema composto pela bola e o planeta.
- d) do momento linear da bola.

**F1754 - (Pucrj)**

Um jogador de tênis, durante o saque, lança a bola verticalmente para cima. Ao atingir sua altura máxima, a bola é golpeada pela raquete de tênis, e sai com velocidade de 108 km/h na direção horizontal.

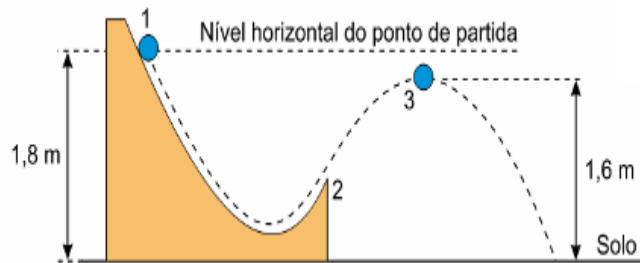
Calcule, em kg m/s, o módulo da variação de momento linear da bola entre os instantes logo após e logo antes de ser golpeada pela raquete.

Dado: Considere a massa da bola de tênis igual a 50 g.

- a) 1,5
- b) 5,4
- c) 54
- d) 1.500
- e) 5.400

**F1326 - (Unesp)**

Uma pequena esfera é abandonada do repouso no ponto 1 e, após deslizar sem rolar pela pista mostrada em corte na figura, perde contato com ela no ponto 2, passando a se mover em trajetória parabólica, até atingir o solo horizontal.



Adotando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , desprezando o atrito e a resistência do ar, quando a esfera passar pelo ponto 3, ponto mais alto de sua trajetória fora da pista, a componente horizontal da velocidade vetorial da esfera terá módulo igual a

- a) 1,0 m/s.
- b) 1,8 m/s.
- c) 2,0 m/s.
- d) 1,5 m/s.
- e) 2,5 m/s.

**F1712 - (Uece)**

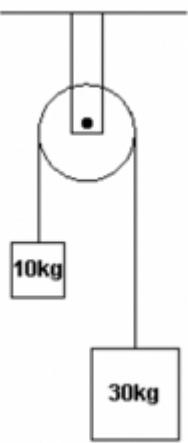
Um bloco de madeira desliza com atrito sobre uma mesa horizontal pela ação de uma força constante. É correto afirmar que o trabalho realizado sobre o bloco pela força

- a) de atrito é sempre positivo.
- b) normal é zero.
- c) de atrito é zero em uma trajetória fechada.
- d) normal é negativo.

**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:

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

#### F1623 - (Uern)

Antes de empurrar uma estante apoiada em uma superfície plana de uma sala, uma pessoa decide retirar os livros do seu interior. Dessa maneira, a força que irá reduzir, juntamente com o atrito, durante o deslocamento do móvel, é conhecida como força

- a) normal.
- b) elástica.
- c) de tração.
- d) centrípeta.

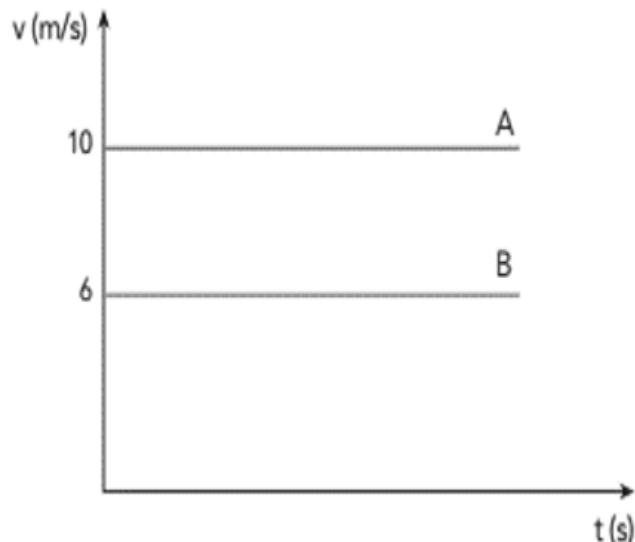
#### F0689 - (Ifce)

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:  $1 \text{ kgf} \sim 10 \text{ N}$ .

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

#### F1771 - (Uerj)

Em uma mesa de sinuca, as bolas A e B, ambas com massa igual a 140 g, deslocam-se com velocidades  $V_A$  e  $V_B$ , na mesma direção e sentido. O gráfico abaixo representa essas velocidades ao longo do tempo.

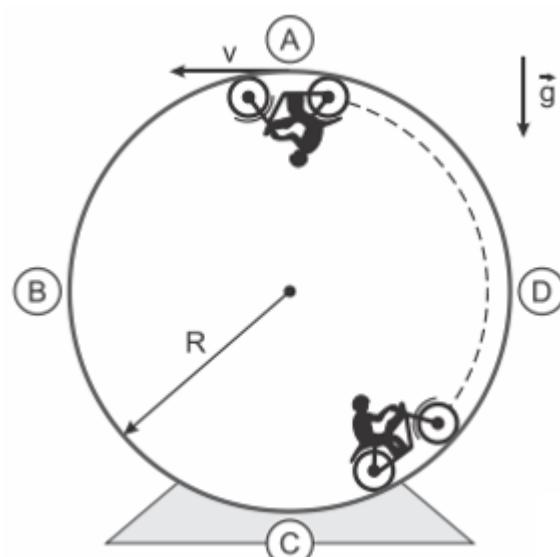


Após uma colisão entre as bolas, a quantidade de movimento total, em  $\text{kg.m/s}$ , é igual a:

- a) 0,56
- b) 0,84
- c) 1,60
- d) 2,24

#### F1697 - (Ifce)

Considere a figura a seguir, na qual é mostrado um piloto acrobata fazendo sua moto girar por dentro de um “globo da morte”.



Ao realizar o movimento de *loop* dentro do globo da morte (ou seja, percorrendo a trajetória ABCD mostrada acima), o piloto precisa manter uma velocidade mínima de sua moto para que a mesma não caia ao passar pelo ponto mais alto do globo (ponto "A").

Nestas condições, a velocidade mínima "v" da moto, de forma que a mesma não caia ao passar pelo ponto "A", dado que o globo da morte tem raio  $R$  de 3,60 m, é (Considere a aceleração da gravidade com o valor  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .)

- a) 6 km/h.
- b) 12 km/h.
- c) 21,6 km/h.
- d) 15 km/h.
- e) 18 km/h.

#### F0734 - (Mackenzie)

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



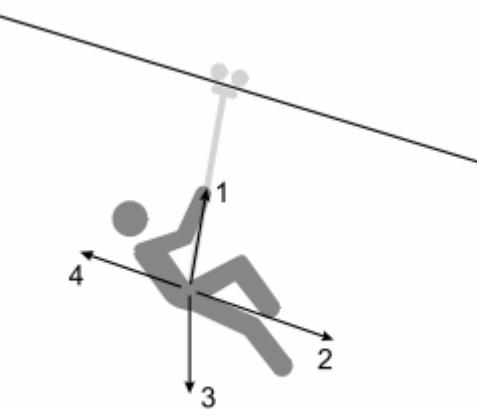
Considera-se que a pedrinha esteja inicialmente em repouso, que a força resultante sobre ela é da borracha, cuja constante elástica vale  $k = 1,0 \times 10^2 \text{ N/m}$ , e que a interação borracha/pedrinha dura 1,0 s. Assim, até o instante em que a pedrinha se desencosta da borracha, ela adquire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

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

#### 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.

#### F1680 - (Upf)

(Adaptado) 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

#### 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.

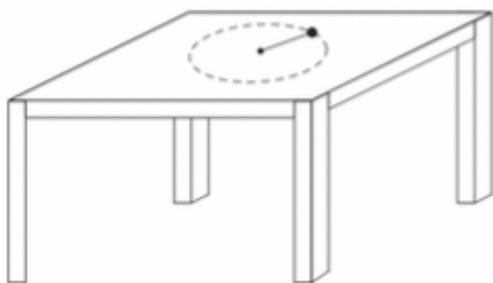
O módulo da velocidade das massas, em m/s, após a colisão é:

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

**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

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

**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:

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

**F1779 - (Unicamp)**

Tempestades solares são causadas por um fluxo intenso de partículas de altas energias ejetadas pelo Sol durante erupções solares. Esses jatos de partículas podem transportar bilhões de toneladas de gás eletrizado em altas velocidades, que podem trazer riscos de danos aos satélites em torno da Terra.

Considere que, em uma erupção solar em particular, um conjunto de partículas de massa total  $m_p = 5 \text{ kg}$ , deslocando-se com velocidade de módulo  $v_p = 2 \times 10^5 \text{ m/s}$ , choca-se com um satélite de massa  $M_s = 95 \text{ kg}$  que se desloca com velocidade de módulo igual a  $V_s = 4 \times 10^3 \text{ m/s}$  na mesma direção e em sentido contrário ao das partículas. Se a massa de partículas adere ao satélite após a colisão, o módulo da velocidade final do conjunto será de

- a) 102.000 m/s.
- b) 14.000 m/s.
- c) 6.200 m/s.
- d) 3.900 m/s.

**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 m / s<sup>2</sup>.
- b) 4 m / s<sup>2</sup>.
- c) 6 m / s<sup>2</sup>.
- d) 8 m / s<sup>2</sup>.

**F1421 - (Fer)**

Baseando-se nas Leis de Newton, analise as proposições a seguir.

- I. Quando um corpo exerce força sobre o outro, este reage sobre o primeiro com uma força de mesma intensidade, mesma direção e mesmo sentido.
- II. A resultante das forças que atuam em um corpo de massa  $m$  é proporcional à aceleração que este corpo adquire.
- III. Todo corpo permanece em seu estado de repouso ou de movimento retilíneo uniforme, a menos que uma

força resultante, agindo sobre ele, altere a sua velocidade.

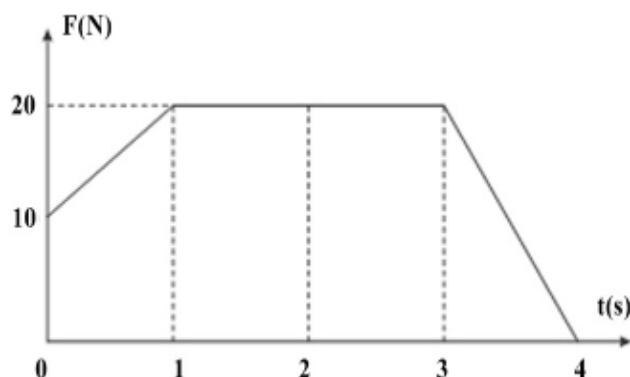
IV. A intensidade, a direção e o sentido da força resultante agindo em um corpo são iguais à intensidade, à direção e ao sentido da aceleração que este corpo adquire.

Assinale a alternativa correta.

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

#### F1757 - (Ifmg)

O gráfico abaixo mostra a intensidade de uma força aplicada a um corpo no intervalo de tempo de 0 a 4s.



O impulso da força, no intervalo especificado, vale

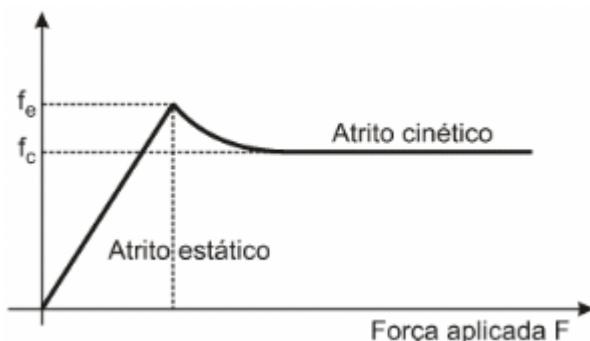
- a) 95 kg m/s.
- b) 85 kg m/s.
- c) 65 kg m/s.
- d) 60 kg m/s.

#### 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

- a) o valor da força de atrito estático é sempre maior do que o valor da força de atrito cinético entre as duas mesmas superfícies.
- b) a força de atrito estático entre o guarda-roupa e o chão é sempre numericamente igual ao peso do guarda-roupa.
- c) 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.
- d) 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.
- e) 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.

#### F1639 - (Ufrgs)

Aplica-se uma força de 20 N a um corpo de massa  $m$ . O corpo desloca-se em linha reta com velocidade que aumenta 10 m/s a cada 2 s.

Qual o valor, em kg, da massa  $m$ ?

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

#### 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).

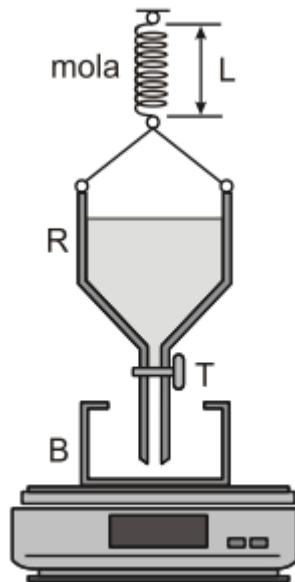


Gráfico 1

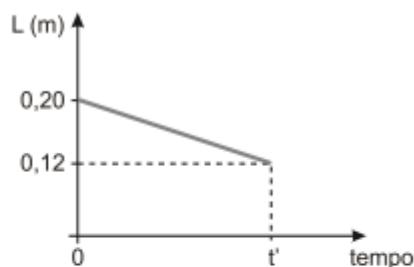
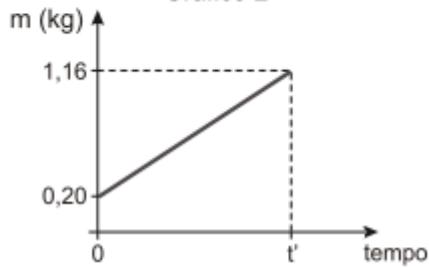


Gráfico 2

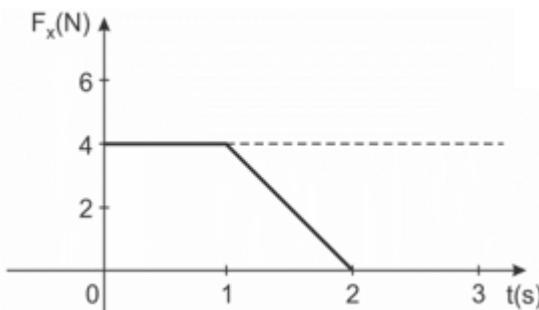


Analisando as informações, desprezando as forças entre a água que cair no recipiente B e o recipiente R e considerando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , é correto concluir que a constante elástica  $k$  da mola, em N/m, é igual a

- a) 120.
- b) 80.
- c) 100.
- d) 140.
- e) 60.

#### F1425 - (Fer)

Uma esfera de massa 1 kg move-se retilíneamente com velocidade de módulo constante igual a 3 m/s sobre urna superfície horizontal sem atrito. A partir de dado instante, a esfera recebe o impulso de uma força externa aplicada na mesma direção e sentido de seu movimento. A intensidade dessa força, em função do tempo, é dada pelo gráfico abaixo.



A partir desse gráfico, pode-se afirmar que o módulo da velocidade da esfera após o impulso recebido é, em m/s, de

- a) -6
- b) 1
- c) 5
- d) 7
- e) 9

#### F1773 - (Pucrj)

Um objeto de massa  $m$  escorrega com velocidade  $V$  sobre uma superfície horizontal sem atrito e colide com um objeto de massa  $M$  que estava em repouso. Após a colisão, os dois objetos saem grudados com uma velocidade horizontal igual a  $V/4$ .

Calcule a razão  $M/m$ .

- a) 1/3
- b) 1/2
- c) 1
- d) 2
- e) 3

#### 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  $g = 10,0 \text{ m} / \text{s}^2$ , 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

#### F1423 - (Fer)

Com um jeito irreverente e muita garra, o catarinense de Florianópolis conquistou, em 1997, o Torneio de Roland Garros, em Paris, o mais importante do mundo em quadras de saibro. Aos 20 anos, o tenista ganhou um título inédito para o país, sendo o primeiro brasileiro a vencer uma competição de simples masculino em torneios do Grand Slam sendo campeão novamente em 2000 e em 2001.

Se em uma partida de tênis um jogador recebe uma bola com velocidade de 18 m/s e rebate na mesma direção e em sentido contrário com velocidade de 32 m/s assinale a alternativa que apresenta qual o módulo da sua aceleração média, em  $\text{m/s}^2$ , sabendo que a bola permaneceu 0,10 s em contato com a raquete.

- a) 450
- b) 600
- c) 500
- d) 475
- e) 200

#### F1711 - (Mackenzie)

Na olimpíada Rio 2016, nosso medalhista de ouro em salto com vara, Thiago Braz, de 75,0 kg, atingiu a altura de 6,03 m, recorde mundial, caindo a 2,80 m do ponto de apoio da vara. Considerando o módulo da aceleração da gravidade  $g = 10,0 \text{ m/s}^2$ , o trabalho realizado pela força peso durante a descida foi aproximadamente de

- a) 2,10 kJ
- b) 2,84 kJ
- c) 4,52 kJ
- d) 4,97 kJ
- e) 5,10 kJ

#### 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.

#### 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.

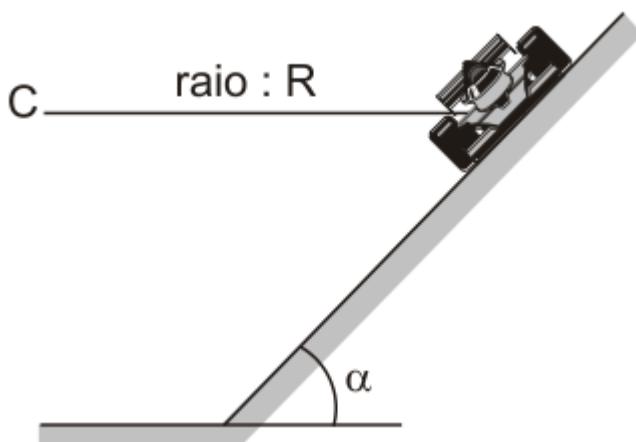
O módulo da força  $F$ , em newtons, é:

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

#### 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.

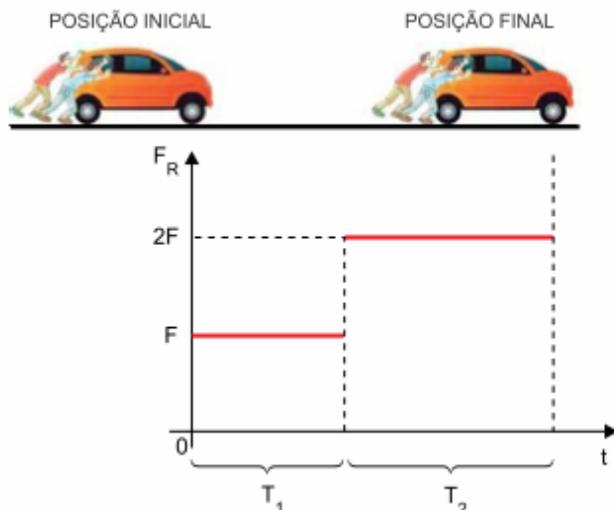


Se a velocidade do carro tem módulo constante, é correto afirmar que o carro

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

#### F1327 - (Unesp)

Dois amigos reuniram-se para empurrar um veículo de massa  $M$ , em linha reta, a partir do repouso, sobre uma superfície plana e horizontal. Entre as posições inicial e final, atuou sobre o veículo uma força resultante ( $F_R$ ) que variou em função do tempo, em dois intervalos  $T_1$  e  $T_2$ , conforme o gráfico.



No final do intervalo de tempo  $T_1 + T_2$  a velocidade escalar adquirida pelo veículo foi de:

- a)  $F(T_1 + T_2) / M$
- b)  $F(T_1 + 2T_2) / M$
- c)  $F(T_1 + T_2) / 2M$
- d)  $F(2T_1 + T_2) / M$
- e)  $F(3T_1 + T_2) / 3M$

#### F1732 - (Mackenzie)

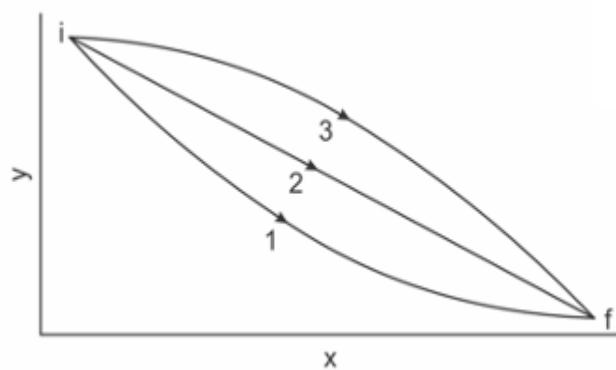
Um Drone *Phantom 4* de massa 1.300 g desloca-se horizontalmente, ou seja, sem variação de altitude, com velocidade constante de 36,0 km/h com o objetivo de fotografar o terraço da cobertura de um edifício de 50,0 m de altura. Para obter os resultados esperados o sobrevoo ocorre a 10,0 m acima do terraço da cobertura.

A razão entre a energia potencial gravitacional do Drone, considerado como um ponto material, em relação ao solo e em relação ao terraço da cobertura é

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

#### F1707 - (Ufrgs)

A figura mostra três trajetórias, 1, 2 e 3, através das quais um corpo de massa  $m$ , no campo gravitacional terrestre, é levado da posição inicial  $i$  para a posição final  $f$ , mais abaixo.



Sejam  $W_1$ ,  $W_2$  e  $W_3$ , respectivamente, os trabalhos realizados pela força gravitacional nas trajetórias mostradas.

Assinale a alternativa que correlaciona corretamente os trabalhos realizados.

- a)  $W_1 < W_2 < W_3$
- b)  $W_1 < W_2 = W_3$
- c)  $W_1 = W_2 = W_3$
- d)  $W_1 = W_2 > W_3$
- e)  $W_1 < W_2 > W_3$

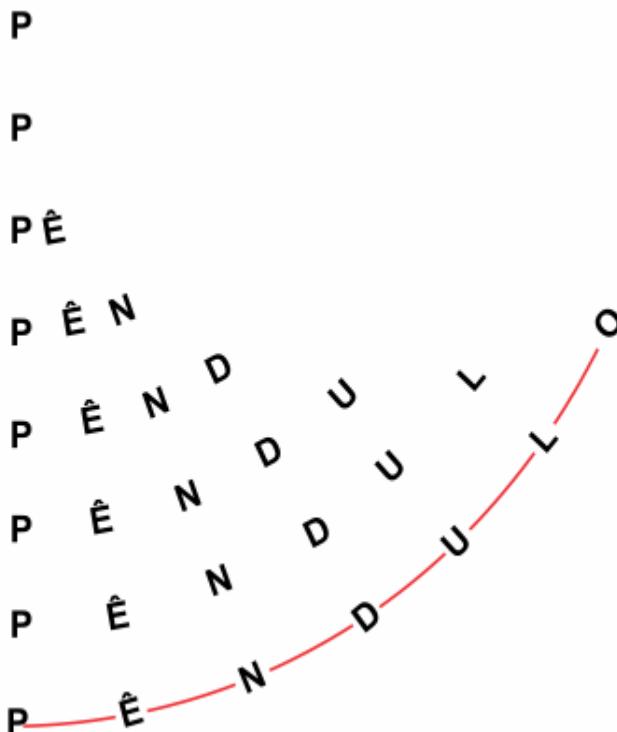
**F1691 - (Uece)**

Uma criança deixa sua sandália sobre o disco girante que serve de piso em um carrossel. Considere que a sandália não desliza em relação ao piso do carrossel, que gira com velocidade angular constante,  $\omega$ . A força de atrito estático sobre a sandália é proporcional a

- a)  $\omega$
- b)  $\omega^2$
- c)  $\omega^{\frac{1}{2}}$
- d)  $\omega^{\frac{3}{2}}$

**F1728 - (Unesp)**

Observe o poema visual de E. M. de Melo e Castro.



(www.antoniomiranda.com.br. Adaptado.)

Suponha que o poema representa as posições de um péndulo simples em movimento, dadas pelas sequências de letras iguais. Na linha em que está escrita a palavra péndulo, indicada pelo traço vermelho, cada letra

corresponde a uma localização da massa do péndulo durante a oscilação, e a letra P indica a posição mais baixa do movimento, tomada como ponto de referência da energia potencial.

Considerando as letras da linha da palavra péndulo, é correto afirmar que

- a) a energia cinética do péndulo é máxima em P.
- b) a energia potencial do péndulo é maior em E que em D.
- c) a energia cinética do péndulo é maior em L que em N.
- d) a energia cinética do péndulo é máxima em O.
- e) a energia potencial do péndulo é máxima em P.

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

- a) 84 m/s
- b) 120 m/s
- c) 144 m/s
- d) 157 m/s
- e) 169 m/s

**F1320 - (Unicamp)**

Em abril de 2021 faleceu o astronauta norte-americano Michael Collins, integrante da missão Apolo 11, que levou o primeiro homem à Lua. Enquanto os dois outros astronautas da missão, Neil Armstrong e Buzz Aldrin, desceram até a superfície lunar, Collins permaneceu em órbita lunar pilotando o Módulo de Comando Columbia.

A viagem desde o Columbia até a superfície da Lua foi realizada no Módulo Lunar Eagle, formado por dois estágios: um usado na descida e outro, na subida. A massa seca do estágio de subida, ou seja, sem contar a massa do combustível (quase totalmente consumido na viagem de volta), era  $m = 2500 \text{ kg}$ . Considere que o módulo da aceleração gravitacional seja aproximadamente constante e dado por  $g = g_{\text{orb}} = 1,4 \text{ m/s}^2$  desde a superfície lunar até a órbita do Columbia, que se situava a uma altitude  $h = 110 \text{ km}$ . Qual é a variação da energia potencial gravitacional do estágio de subida (massa seca que reencontra o Columbia) na viagem de volta?

- a)  $3,85 \times 10^5$  J.
- b)  $2,75 \times 10^8$  J.
- c)  $3,85 \times 10^8$  J.
- d)  $2,75 \times 10^9$  J.

**F1764 - (Fuvest)**

Um rapaz de massa  $m_1$  corre numa pista horizontal e pula sobre um *skate* de massa  $m_2$ , que se encontra inicialmente em repouso. Com o impacto, o *skate* adquire velocidade e o conjunto rapaz + *skate* segue em direção a uma rampa e atinge uma altura máxima  $h$ . A velocidade do rapaz, imediatamente antes de tocar no *skate*, é dada por

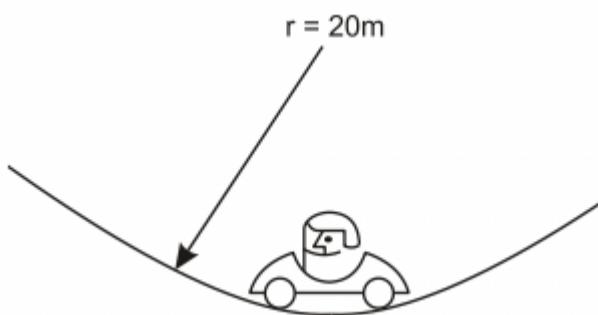
Note e adote:

Considere que o sistema rapaz + *skate* não perde energia devido a forças dissipativas, após a colisão.

- a)  $(m_1 + m_2)\sqrt{gh}/m_2$
- b)  $(m_1 + m_2)\sqrt{gh}/2m_1$
- c)  $m_1\sqrt{2gh}/m_2$
- d)  $(m_1 + m_2)\sqrt{2gh}/m_1$
- e)  $(2m_1 + m_2)\sqrt{gh}/m_1$

**F0130 - (Pucsp)**

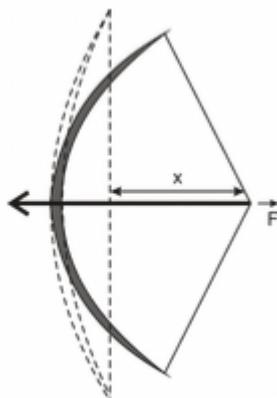
Um automóvel de massa 800 kg, dirigido por um motorista de massa igual a 60 kg, passa pela parte mais baixa de uma depressão de raio = 20 m com velocidade escalar de 72 km/h. Nesse momento, a intensidade da força de reação que a pista aplica no veículo é: (Adote  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).



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

**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

**F1695 - (Enem)**

No dia 27 de junho de 2011, o asteroide 2011 MD, com cerca de 10 m de diâmetro, passou a 12 mil quilômetros do planeta Terra, uma distância menor do que a órbita de um satélite. A trajetória do asteroide é apresentada

2011 MD



A explicação física para a trajetória descrita é o fato de o asteroide

- a) deslocar-se em um local onde a resistência do ar é nula.
- b) deslocar-se em um ambiente onde não há interação gravitacional.
- c) sofrer a ação de uma força resultante no mesmo sentido de sua velocidade.
- d) sofrer a ação de uma força gravitacional resultante no sentido contrário ao de sua velocidade.
- e) estar sob a ação de uma força resultante cuja direção é diferente da direção de sua velocidade.

#### F1745 - (Fgv)

Os Jogos Olímpicos recém-realizados no Rio de Janeiro promoveram uma verdadeira festa esportiva, acompanhada pelo mundo inteiro. O salto em altura foi uma das modalidades de atletismo que mais chamou a atenção, porque o recorde mundial está com o atleta cubano Javier Sotomayor desde 1993, quando, em Salamanca, ele atingiu a altura de 2,45 m, marca que ninguém, nem ele mesmo, em competições posteriores, conseguiria superar. A foto a seguir mostra o atleta em pleno salto.



(Wikipedia)

Considere que, antes do salto, o centro de massa desse atleta estava a 1,0 m do solo; no ponto mais alto do salto, seu corpo estava totalmente na horizontal e ali sua velocidade era de  $2\sqrt{5}$  m/s; a aceleração da gravidade é  $10 \text{ m/s}^2$ ; e não houve interferências passivas. Para atingir a altura recorde, ele deve ter partido do solo a uma velocidade inicial, em m/s, de

- a) 7,0.
- b) 6,8.
- c) 6,6.
- d) 6,4.
- e) 6,2.

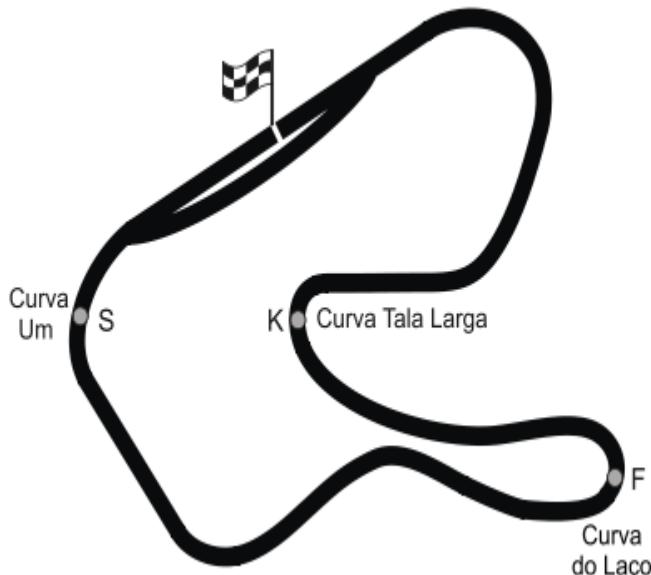
#### F1756 - (Uece)

Considerando-se o módulo do momento linear,  $p$ , de um carro de massa  $m$ , a energia cinética do carro pode ser corretamente escrita como

- a)  $p^2/2m$ .
- b)  $p/m$ .
- c)  $p/2m$ .
- d)  $m/2p^2$ .

#### 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

- a)  $F_S < F_K < F_F$ .
- b)  $F_K < F_S < F_F$ .
- c)  $F_K < F_F < F_S$ .
- d)  $F_F < F_S < F_K$ .
- e)  $F_S < F_F < F_K$ .

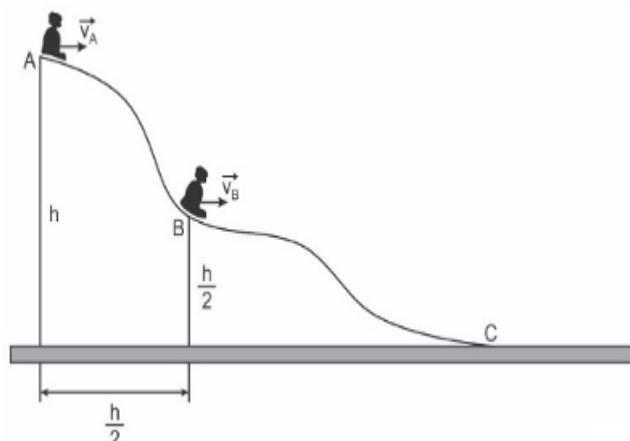
#### F1628 - (Uemg)

Filmes de ficção, como Star Wars (Guerra nas Estrelas), mostram voos de espaçonaves e suas manobras direcionais, além de batalhas envolvendo naves e civilizações tecnologicamente avançadas. Em relação a esses filmes, é correto afirmar que eles

- a) respeitam as leis da Física, especialmente aquelas que envolvem as conservações do momento linear e da energia mecânica.
- b) respeitam as questões relativas à acústica em meio vazio, assim como a velocidade e a visualização de "pacotes de onda" ("disparos" laser) no vazio do espaço.
- c) desrespeitam a ausência de gravidade nas naves quando em viagens interestelares.
- d) respeitam as noções de dinâmicas de voo em superfícies planetárias, adotando designs não aerodinâmicos de naves e considerando a ação da gravidade nos planetas.

#### F1744 - (Ifba)

Num parque aquático uma criança de massa de 20,0 kg é lançada de um tobogã aquático, com velocidade inicial de 2,0 m/s, de uma altura de 10,0 m, onde a gravidade local vale  $10,0 \text{ m/s}^2$ . A água reduz o atrito, de modo que, a energia dissipada entre os pontos A e B foi de 40,0 J.



Nestas condições, a velocidade da criança, em m/s, ao passar pelo ponto B será, aproximadamente, igual a:

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

#### 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  $V_{\text{or}} = 3,0 \times 10^3$  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.

#### 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.

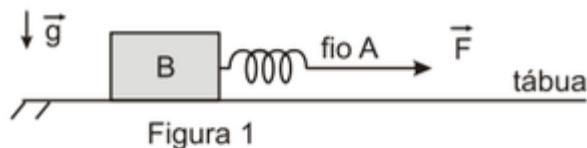


Figura 1

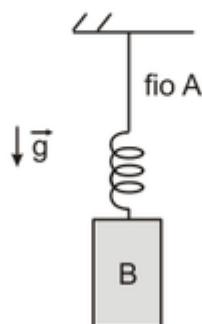


Figura 2

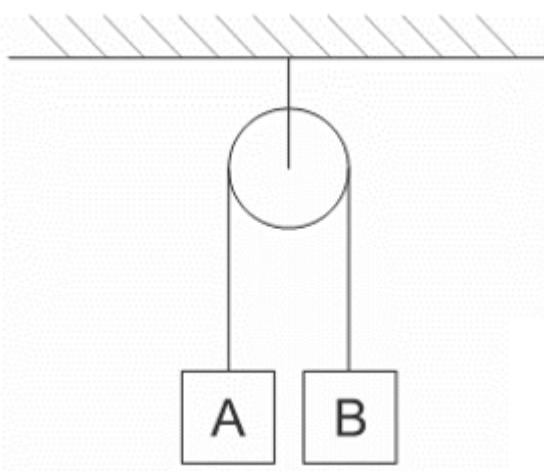
No esquema da figura 1, um aluno exerceu uma força horizontal  $\vec{F}$  no fio A e mediou o valor 2,0 cm para a deformação da mola, quando a força  $\vec{F}$  atingiu seu máximo valor possível, imediatamente antes que o bloco B se movesse. Para determinar a massa do bloco B, este foi suspenso verticalmente, com o fio A fixo no teto, conforme indicado na figura 2, e o aluno mediou a deformação da mola igual a 10,0 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.

#### F0098 - (Uern)

O sistema a seguir apresenta aceleração de  $2 \text{ m/s}^2$  e a tração no fio é igual a 72 N. 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) 1 kg.
- b) 3 kg.
- c) 4 kg.
- d) 6 kg.

#### F1642 - (Ufrn)

Em Tirinhas, é muito comum encontrarmos situações que envolvem conceitos de Física e que, inclusive, têm sua parte cômica relacionada, de alguma forma, com a Física.

Considere a tirinha envolvendo a “Turma da Mônica”, mostrada a seguir.



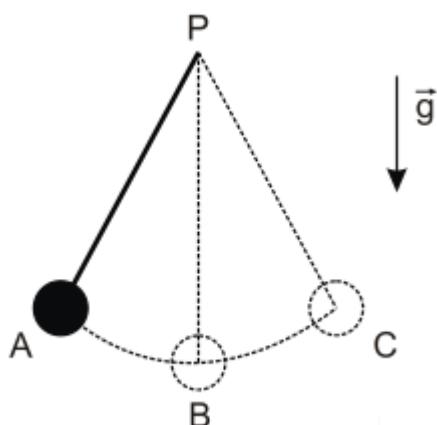
Copyright ©1999 Mauricio de Sousa Produções Ltda. Todos os direitos reservados.

Supondo que o sistema se encontra em equilíbrio, é correto afirmar que, de acordo com a Lei da Ação e Reação (3ª Lei de Newton),

- a) a força que a Mônica exerce sobre a corda e a força que os meninos exercem sobre a corda formam um par ação-reação.
- b) a força que a Mônica exerce sobre o chão e a força que a corda faz sobre a Mônica formam um par ação-reação.
- c) a força que a Mônica exerce sobre a corda e a força que a corda faz sobre a Mônica formam um par ação-reação.
- d) a força que a Mônica exerce sobre a corda e a força que os meninos exercem sobre o chão formam um par ação-reação.

#### 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.)

- a) nula.
- b) vertical, com sentido para cima.
- c) vertical, com sentido para baixo.
- d) horizontal, com sentido para a direita.
- e) horizontal, com sentido para a esquerda.

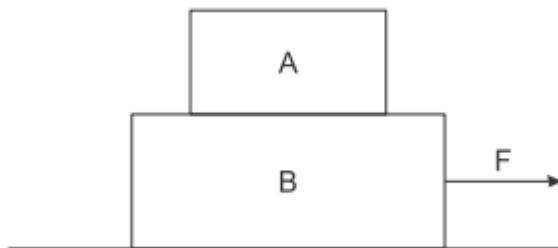
#### F1775 - (Pucrj)

Um corpo A colide com um corpo B que se encontra inicialmente em repouso. Os dois corpos estão sobre uma superfície horizontal sem atrito. Após a colisão, os corpos saem unidos, com uma velocidade igual a 20% daquela inicial do corpo A.

Qual é a razão entre a massa do corpo A e a massa do corpo B,  $m_A/m_B$ ?

- a) 0,20
- b) 0,25
- c) 0,80
- d) 1,0
- e) 4,0

#### F0715 - (Pucrj)



Dois blocos A e B cujas massas são  $m_A = 5,0 \text{ kg}$  e  $m_B = 10,0 \text{ kg}$  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)  $3,0 \text{ m/s}^2$

#### 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

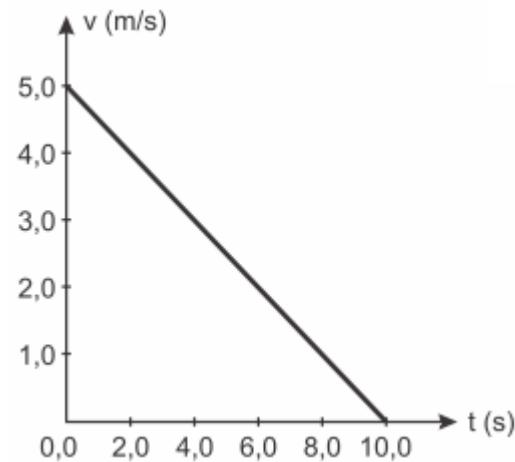
- a) 5,0.
- b) 5,5.
- c) 6,0.
- d) 6,5.
- e) 7,0.

#### 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?

- a) 10 N
- b) 1 N
- c) 100 N
- d) 0,1 N
- e) 0,5 N

#### F0713 - (Mackenzie)



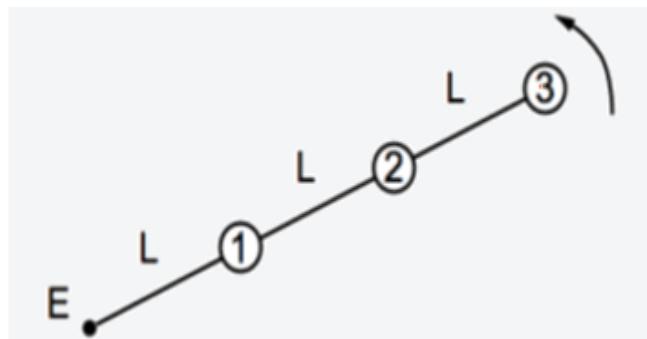
Um corpo de massa 2,0 kg é lançado sobre um plano horizontal rugoso com uma velocidade inicial de 5,0 m/s e sua velocidade varia com o tempo, segundo o gráfico acima.

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)  $2,0 \cdot 10^{-2}$

#### F1698 - (Upe)

Três partículas idênticas de massa 0,5 kg giram em um plano sem atrito, perpendicular ao eixo de rotação E, conectadas por barras de massas desprezíveis e comprimentos  $L = 1,0 \text{ m}$  cada uma. Observe a figura a seguir:



Sabendo-se que a tensão na barra que une as partículas 2 e 3 vale 13,5 N e que a velocidade angular de rotação do sistema é constante, determine o módulo da velocidade tangencial da partícula 1.

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

#### 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  $d_2 = 5,8 \times 10^2 \text{ m}$ .

#### F1678 - (Ufal)

Um bloco de peso igual a 50 N, encontra-se sobre uma balança no piso de um elevador. Se o elevador sobe com aceleração igual, em módulo, à metade da aceleração da gravidade local, pode-se afirmar que:

- a) A leitura da balança será de 25 N.
- b) A leitura da balança permanecerá inalterada.
- c) A leitura da balança será de 75 N.
- d) A leitura da balança será de 100 N.
- e) A leitura da balança será de 200 N.

#### F1738 - (Upf)

Considere um estudante de Física descendo uma ladeira em um skate. Considere também que, embora esteja ventando em sentido contrário ao seu movimento, esse aluno observa que sua velocidade permanece constante. Nessas condições, o estudante, que acabou de ter uma aula de mecânica, faz algumas conjecturas sobre esse movimento de descida, que são apresentadas nas alternativas a seguir.

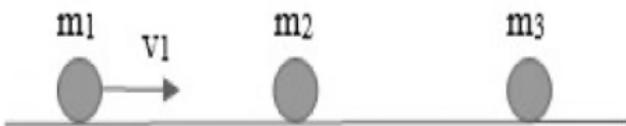
A alternativa que indica uma ponderação **correta** feita pelo aluno é:

- a) Sua energia cinética está aumentando.
- b) Sua energia cinética não se altera.
- c) Sua energia cinética está diminuindo.
- d) Sua energia potencial gravitacional está aumentando.
- e) Sua energia potencial gravitacional se mantém constante.

#### F1776 - (Udesc)

Na figura abaixo, as esferas  $m_2$  e  $m_3$  estão inicialmente em repouso, enquanto a esfera  $m_1$  aproxima-se, pela esquerda, com velocidade constante  $v_1$ . Após sofrer uma

colisão perfeitamente elástica com  $m_2$ ;  $m_1$  fica em repouso e  $m_2$  segue em movimento em direção a  $m_3$ . A colisão entre  $m_2$  e  $m_3$  é perfeitamente inelástica.

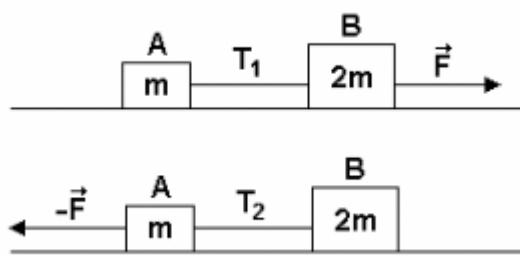


Assinale a alternativa que representa a razão entre a velocidade de  $m_3$ , após esta colisão, e a velocidade inicial de  $m_1$ .

- a)  $m_1/(m_2 + m_3)$
- b)  $m_2/(m_1 + m_3)$
- c)  $m_3/(m_1 + m_2)$
- d)  $(m_1+m_2)/(m_2 + m_3)$
- e)  $(m_2+m_3)/(m_1 + m_3)$

#### F0105 - (Unesp)

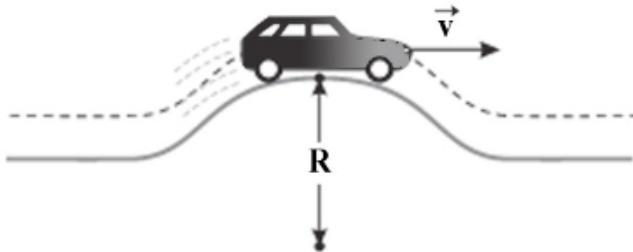
Dois blocos, A e B, de massas  $m$  e  $2m$ , respectivamente, ligados por um fio inextensível e de massa desprezível, estão inicialmente em repouso sobre um plano horizontal sem atrito. Quando o conjunto é puxado para a direita pela força horizontal  $\vec{F}$  aplicada em B, como mostra a figura, o 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)  $T_1 / \sqrt{2}$
- e)  $T_1 / 2$

#### F1693 - (Uemg)



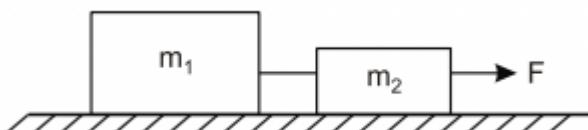
A figura representa o instante em que um carro de massa  $M$  passa por uma lombada existente em uma estrada. Considerando o raio da lombada igual a  $R$ , o módulo da velocidade do carro igual a  $V$ , e a aceleração da gravidade local  $g$ , a força exercida pela pista sobre o carro, nesse ponto, pode ser calculada por

- a)  $(MV^2/R) + Mg$
- b)  $Mg - (MV^2/R)$
- c)  $Mg - (MR^2/V)$
- d)  $(MR^2/V) + Mg$

#### 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)  $2,0\text{ N}$ .
- c)  $3,0\text{ N}$ .
- d)  $4,5\text{ N}$ .
- e)  $6,0\text{ N}$ .

#### F1640 - (Ifsc)

Um pássaro está em pé sobre uma das mãos de um garoto. É CORRETO afirmar que a reação à força que o pássaro exerce sobre a mão do garoto é a força:

- a) da Terra sobre a mão do garoto.
- b) do pássaro sobre a mão do garoto.
- c) da Terra sobre o pássaro.
- d) do pássaro sobre a Terra.
- e) da mão do garoto sobre o pássaro.

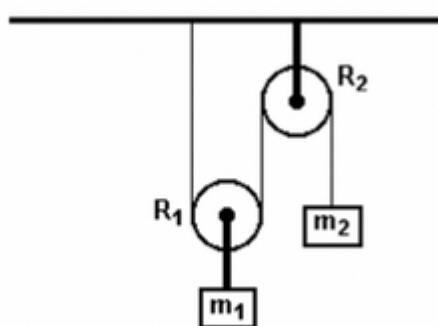
#### F1648 - (Fmp)

Um helicóptero transporta, preso por uma corda, um pacote de massa  $100\text{ kg}$ . O helicóptero está subindo com aceleração constante vertical e para cima de  $0,5\text{ m/s}^2$ . Se a aceleração da gravidade no local vale  $10\text{ m/s}^2$ , a tração na corda, em newtons, que sustenta o peso vale

- a)  $1.500$
- b)  $1.050$
- c)  $500$
- d)  $1.000$
- e)  $950$

#### 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

- a)  $m_1 = m_2$
- b)  $m_1 = 2m_2$
- c)  $m_1 = 3m_2$
- d)  $m_2 = 2m_1$
- e)  $m_2 = 3m_1$

#### F1755 - (Ufjf)

Nas cobranças de faltas em um jogo de futebol, uma bola com massa de  $500\text{ gramas}$  pode atingir facilmente a velocidade de  $108\text{ km/h}$ . Supondo que no momento do chute o tempo de interação entre o pé do jogador e a

bola seja de 0,15 segundos, podemos supor que a ordem de grandeza da força que atua na bola, em newton, é de:

- a)  $10^0$
- b)  $10^1$
- c)  $10^2$
- d)  $10^3$
- e)  $10^4$

**F2054 -** (Enem PPL)

Esteiras e escadas rolantes são dispositivos que deslocam, a velocidade constante, os objetos neles colocados, por meio de sistemas de controle com sensores. Quando a massa total do dispositivo varia, seja pelo acréscimo ou pela retirada de objetos, a ação de forças impulsivas mantém a velocidade constante. Como exemplo, considere que a massa total diminua de 1200 kg para 1000 kg em um intervalo de tempo de 0,10 s, e que, então, seja aplicada uma força impulsiva constante de 250 N para manter constante a velocidade.

No exemplo mencionado, o valor da velocidade constante do dispositivo rolante é, em m/s,

- a) 0,011.
- b) 0,021.
- c) 0,025.
- d) 0,125.
- e) 0,500.

**F1627 -** (Ifrrj)

Eu vou para longe, onde não existe gravidade  
Pra me livrar do peso da responsabilidade  
De viver nesse planeta doente  
E ter que achar a cura da cabeça e do coração da gente  
Chega de loucura, chega de tortura  
Talvez aí no espaço eu ache alguma criatura inteligente  
Aqui tem muita gente, mas eu só encontro solidão  
Ódio, mentira, ambição  
Estrela por aí é o que não falta, astronauta  
A Terra é um planeta em extinção  
Eu vou pro mundo da lua  
Que é feito um motel  
Aonde os deuses e deusas  
Se abraçam e beijam no céu

(Gabriel, o Pensador, *Astronauta*)

Os dois primeiros versos de um trecho da música de Gabriel, o Pensador, fazem uma correlação entre gravidade e peso.

Este astronauta quer ir “pro mundo da lua”, em que a gravidade é seis vezes menor do que a gravidade na

Terra.

Se ele tem 90 kg, em nosso Planeta, onde a gravidade pode ser considerada como de  $10 \text{ m/s}^2$ , na Lua seu peso será:

- a) 900 N
- b) 150 N
- c) 90 kg
- d) 15 kg

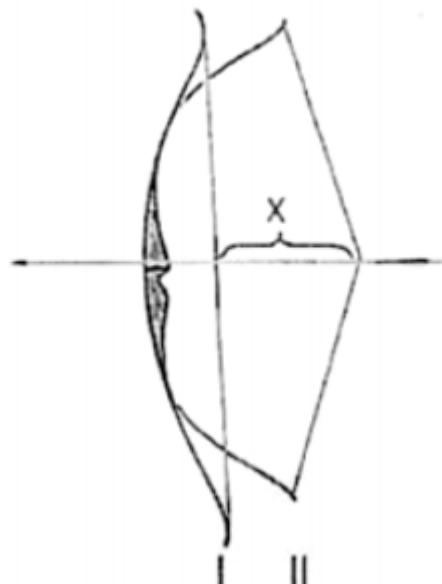
**F0716 -** (Uece)

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.

**F1747 -** (Ufrgs)

O uso de arco e flecha remonta a tempos anteriores à história escrita. Em um arco, a força da corda sobre a flecha é proporcional ao deslocamento  $x$ , ilustrado na figura abaixo, a qual representa o arco nas suas formas relaxada I e distendida II.



Uma força horizontal de 200 N, aplicada na corda com uma flecha de massa  $m = 40 \text{ g}$ , provoca um deslocamento  $x = 0,5 \text{ m}$ .

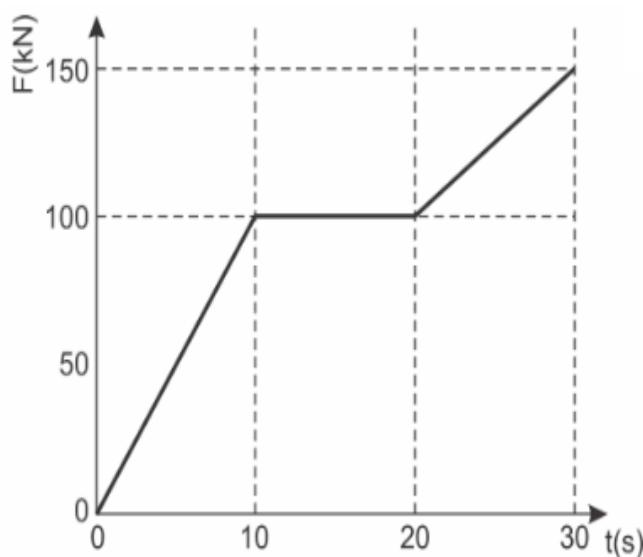
Supondo que toda a energia armazenada no arco seja transferida para a flecha, qual a velocidade que a flecha atingiria, em m/s, ao abandonar a corda?

- a)  $5 \times 10^3$ .
- b) 100.
- c) 50.
- d) 5.
- e)  $10^{1/2}$ .

**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.

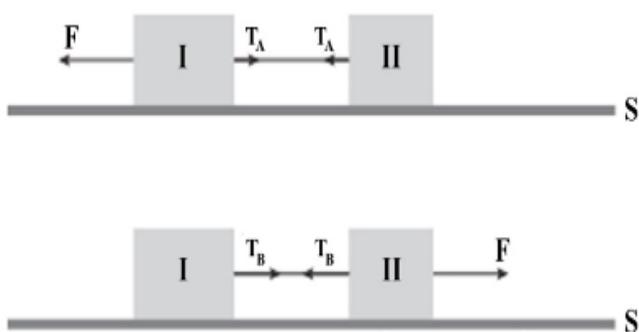
**F1424 - (Fer)**

Um objeto de massa  $m_1$  se deslocando com uma velocidade  $V_1$  possui uma energia cinética  $E_{C1}$ . Se a massa inicial for quadruplicada enquanto que a velocidade inicial for reduzida pela metade, a nova energia cinética  $E_{C2}$  em relação à primeira, vale

- a) o dobro.
- b) o triplo.
- c) a metade.
- d) a mesma.
- e) o quádruplo.

**F1645 - (Uerj)**

Em um experimento, os blocos I e II, de massas iguais a 10 kg e a 6 kg, respectivamente, estão interligados por um fio ideal. Em um primeiro momento, uma força de intensidade  $F$  igual a 64 N é aplicada no bloco I, gerando no fio uma tração  $T_A$ . Em seguida, uma força de mesma intensidade  $F$  é aplicada no bloco II, produzindo a tração  $T_B$ . Observe os esquemas:

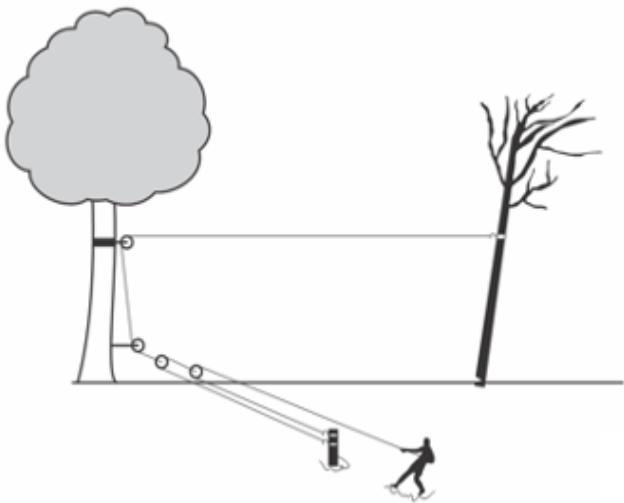


Desconsiderando os atritos entre os blocos e a superfície S, a razão entre as trações  $T_A/T_B$  corresponde a:

- a) 9/10
- b) 4/7
- c) 3/5
- d) 8/13

**F1659 - (Acafe)**

Um homem queria derrubar uma árvore que estava inclinada e oferecia perigo de cair em cima de sua casa. Para isso, com a ajuda de um amigo, preparou um sistema de roldanas preso a outra árvore para segurar a árvore que seria derrubada, a fim de puxá-la para o lado oposto de sua suposta queda, conforme figura.

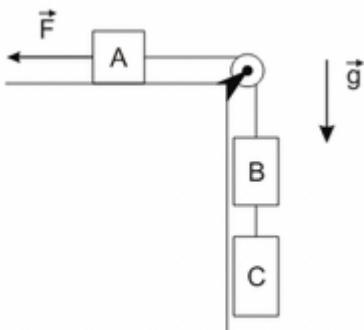


Sabendo que para segurar a árvore em sua posição o homem fez uma força de 1.000 N sobre a corda, a força aplicada pela corda na árvore que seria derrubada é:

- a) 2.000 N.
- b) 1.000 N.
- c) 500 N.
- d) 4.000 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

#### F1417 - (Fer)

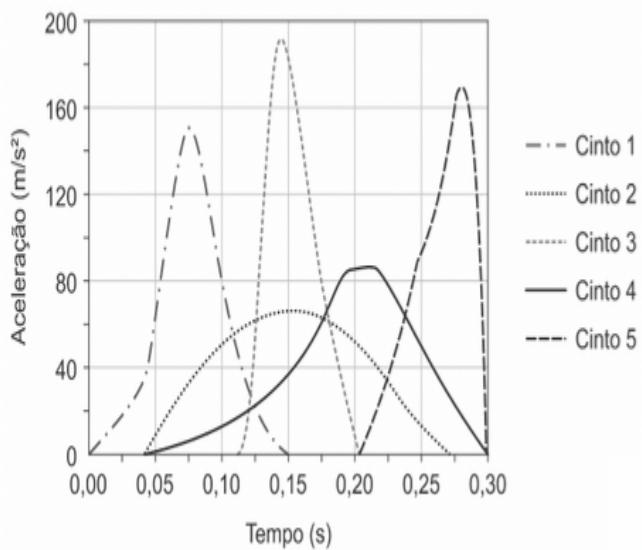
Um pesquisador deseja determinar o coeficiente de atrito cinético entre dois tênis e o chão do laboratório, supostamente horizontal. Para tanto, ele mede inicialmente a massa dos dois tênis, A e B, encontrando um valor de 400 g e 500 g respectivamente. Na sequência ele puxa horizontalmente os tênis com um dinamômetro, verificando a sua marcação quando o tênis está se movendo com velocidade constante, sendo que são registrados os valores de 2,8 N para o tênis A e 3,0 N para o tênis B.

Com base nessas informações e considerando a aceleração da gravidade igual a  $10 \text{ m/s}^2$  é correto afirmar que:

- a) O coeficiente de atrito cinético determinado para o tênis A é um valor entre 0,4 e 0,6
- b) Mesmo sem ser realizada uma medida para o atrito estático, o valor do coeficiente desse atrito será menor do que o encontrado para o atrito cinético em cada caso.
- c) O tênis B possui maior coeficiente de atrito cinético do que o tênis A.
- d) Foi determinado um valor de 0,6 para o coeficiente de atrito cinético para o tênis B.
- e) Em nenhuma das medidas foi determinado um valor maior ou igual a 0,7

#### 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.

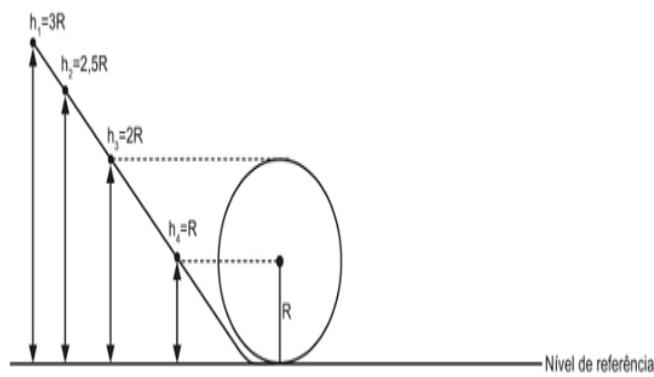


Qual modelo de cinto oferece menor risco de lesão interna ao motorista?

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

#### F1749 - (Pucrs)

Os grandes parques de diversões espalhados pelo mundo são destinos tradicionais de férias das famílias brasileiras. Considere um perfil de montanha-russa mostrado na imagem, na qual o *looping* possui um raio  $R$ .



Desprezando qualquer forma de dissipação de energia no sistema e supondo que a energia cinética medida para o carrinho seja apenas de translação, a altura mínima em relação ao nível de referência em que o carrinho pode partir do repouso e efetuar o *looping* com sucesso é

a)  $h_1$

b)  $h_2$

c)  $h_3$

d)  $h_4$

#### F1721 - (Upe)

Considerando-se um determinado LASER que emite um feixe de luz cuja potência vale 6,0 mW, é CORRETO afirmar que a força exercida por esse feixe de luz, quando incide sobre uma superfície refletora, vale

Dados:  $c = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$

- a)  $1,8 \times 10^4 \text{ N}$
- b)  $1,8 \times 10^5 \text{ N}$
- c)  $1,8 \times 10^6 \text{ N}$
- d)  $2,0 \times 10^{11} \text{ N}$
- e)  $2,0 \times 10^{-11} \text{ N}$

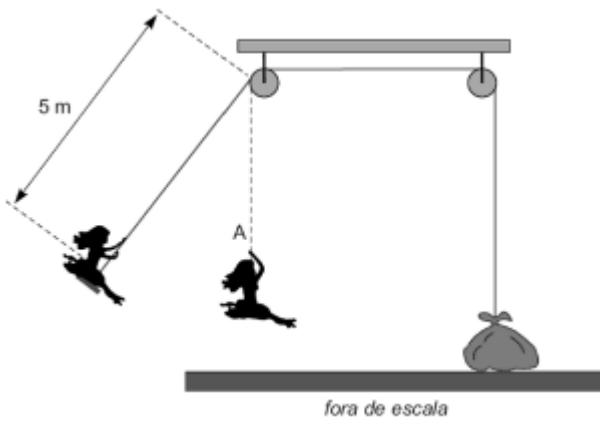
#### F1649 - (Ifmg)

Uma força horizontal de módulo constante  $F = 100 \text{ N}$  é aplicada sobre um carrinho de massa  $M = 10,0 \text{ kg}$  que se move inicialmente a uma velocidade  $v_i = 18 \text{ km/h}$ . Sabendo-se que a força atua ao longo de um deslocamento retilíneo  $d = 2,0 \text{ m}$ , a velocidade final do carrinho, após esse percurso, vale, aproximadamente,

- a) 5,0 m/s.
- b) 8,1 m/s.
- c) 19,1 m/s.
- d) 65,0 m/s.

#### F1702 - (Unesp)

Uma garota de 50 kg está brincando em um balanço constituído de um assento e de uma corda ideal que tem uma de suas extremidades presa nesse assento e a outra, em um saco de areia de 66 kg que está apoiado, em repouso, sobre o piso horizontal. A corda passa por duas roldanas ideais fixas no teto e, enquanto oscila, a garota percorre uma trajetória circular contida em um plano vertical de modo que, ao passar pelo ponto A, a corda fica instantaneamente vertical.

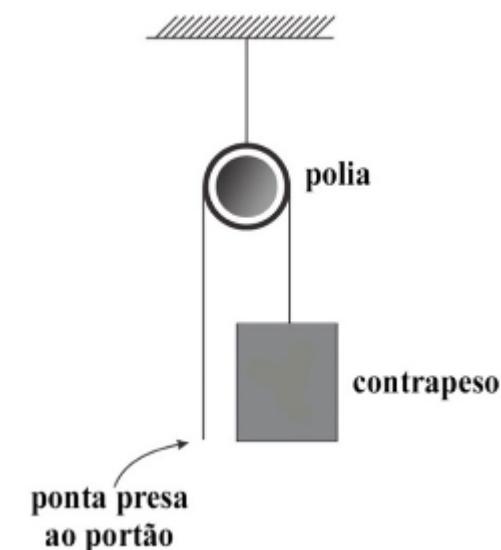


Desprezando a resistência do ar e a massa do assento, considerando  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e as informações contidas na figura, a maior velocidade, em m/s, com a qual a garota pode passar pelo ponto A sem que o saco de areia perca contato com o solo é igual a

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

#### F1661 - (Ufjf)

Doutor Botelho quer instalar um portão elétrico na garagem de sua casa. O sistema é composto de um contrapeso preso à extremidade de um cabo de aço de massa desprezível, que passa por uma polia, de massa também desprezível. A outra extremidade do cabo de aço é presa ao portão, como mostrado na figura. Sabendo-se que o portão possui uma massa de 100,0 kg, qual deve ser a massa do contrapeso para que o portão suba com aceleração igual a  $0,1 g$ , sendo  $g$  a aceleração da gravidade? Desconsidere qualquer outra força externa realizada pelo motor do portão.



- a) 81,8 kg
- b) 122,2 kg
- c) 61,0 kg
- d) 163,6 kg
- e) 127,5 kg

#### F0587 - (Enem)

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.

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

#### F1980 - (Enem PPL)

Para irrigar sua plantação, um produtor rural construiu um reservatório a 20 metros de altura a partir da barragem de onde será bombeada a água. Para alimentar o motor elétrico das bombas, ele instalou um painel

fotovoltaico. A potência do painel varia de acordo com a incidência solar, chegando a um valor de pico de 80 W ao meio-dia. Porém, entre as 11 horas e 30 minutos e as 12 horas e 30 minutos, disponibiliza uma potência média de 50 W. Considere a aceleração da gravidade igual a  $10 \text{ m/s}^2$  e uma eficiência de transferência energética de 100%.

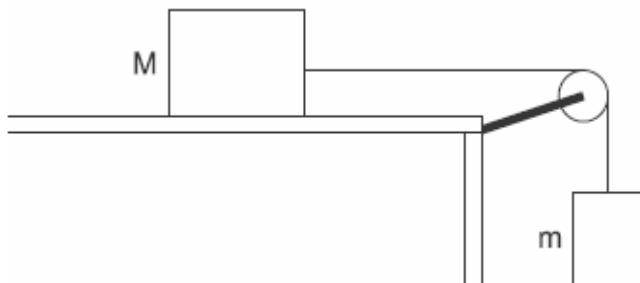
Qual é o volume de água, em litros, bombeado para o reservatório no intervalo de tempo citado?

- a) 150
- b) 250
- c) 450
- d) 900
- e) 1.440

#### F1420 - (Fer)

Com base nos conceitos estudados nas aulas de dinâmica alguns estudantes conseguiram montar um experimento simples, colocando sobre uma mesa plana dois corpos cujas massas são  $m = 3 \text{ kg}$  e  $M = 7 \text{ kg}$  em que simulam duas situações distintas, conforme a descrição e a figura a seguir.

- I. Não existe o atrito.
- II. Existe o atrito com um coeficiente de atrito  $\mu = 2/7$

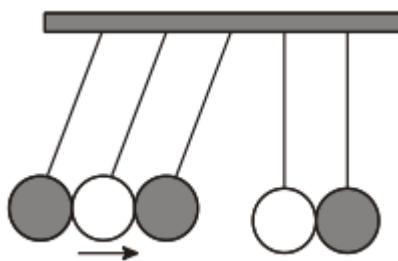


Em qualquer das duas situações I ou II, a razão entre as forças de tração na parte horizontal (ante da polia) da corda e na parte vertical (depois da polia) é

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

#### 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:

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

**F1373 - (Unicamp)**

Em fevereiro de 2020, a estação meteorológica de Key West, na Flórida (EUA), registrou uma revoada de pássaros migrantes que se assemelhava a uma grande tempestade. Considere uma nuvem de pássaros de forma cilíndrica, de raio  $R_0 = 145000$  m e altura  $h = 100$  m, e densidade de pássaros  $d_p = 6 \times 10^{-7}$  pássaros/m<sup>3</sup>. Suponha ainda que cada pássaro tenha massa  $m_p = 0,5$  kg e velocidade  $v_0 = 20$  m/s, todos voando na mesma direção e sentido. Assim, a energia cinética da revoada de pássaros é igual a

- a)  $3,8 \times 10^8$  J
- b)  $1,9 \times 10^7$  J
- c)  $5,2 \times 10^3$  J
- d)  $1,3 \times 10^1$  J

**F2012 - (Enem PPL)**

Ao soltar um martelo e uma pena na Lua em 1973, o astronauta David Scott confirmou que ambos atingiram juntos a superfície. O cientista italiano Galileu Galilei (1564-1642), um dos maiores pensadores de todos os tempos, previu que, se minimizarmos a resistência do ar, os corpos chegariam juntos à superfície.

OLIVEIRA, A. A influência do olhar Disponível em:  
[www.cienciahoje.org.br](http://www.cienciahoje.org.br). Acesso em: 15 ago. 2016  
 (adaptado).

Na demonstração, o astronauta deixou cair em um mesmo instante e de uma mesma altura um martelo de 1,32 kg e uma pena de 30 g. Durante a queda no vácuo, esses objetos apresentam iguais

- a) inércias.
- b) impulsos.
- c) trabalhos.
- d) acelerações.
- e) energias potenciais.

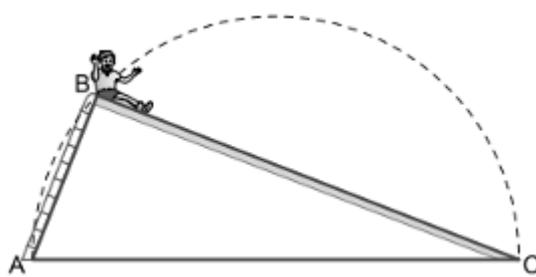
**F1673 - (Ifsul)**

Uma pessoa de massa igual a 65 kg está dentro de um elevador, inicialmente parado, que começa a descer. Durante um curto intervalo de tempo, o elevador sofre uma aceleração para baixo de módulo igual a 2 m/s<sup>2</sup>. Considerando-se a aceleração gravitacional no local igual a 10 m/s<sup>2</sup>, durante o tempo em que o elevador acelera a força normal exercida pelo piso do elevador na pessoa é igual a

- a) 520 N.
- b) 650 N.
- c) 780 N.
- d) zero.

**F1734 - (Unesp)**

Uma criança está sentada no topo de um escorregador cuja estrutura tem a forma de um triângulo ABC, que pode ser perfeitamente inscrito em um semicírculo de diâmetro AC = 4 m. O comprimento da escada do escorregador é AB = 2 m.



Considerando que a energia potencial gravitacional da criança no ponto B, em relação ao solo horizontal que está em AC, é igual a 342 joules, e adotando  $g = 5,7 \sqrt{3}$  m/s<sup>2</sup>, a massa da criança é igual a

- a) 30 kg.
- b) 25 kg.
- c) 20 kg.
- d) 24 kg.
- e) 18 kg.

**F1709 - (Unicamp)**

Músculos artificiais feitos de nanotubos de carbono embebidos em cera de parafina podem suportar até duzentas vezes mais peso que um músculo natural do mesmo tamanho. Considere uma fibra de músculo artificial de 1mm de comprimento, suspensa verticalmente por uma de suas extremidades e com uma massa de 50 gramas pendurada, em repouso, em sua outra extremidade. O trabalho realizado pela fibra sobre a massa, ao se contrair 10%, erguendo a massa até uma nova posição de repouso, é  
 Se necessário, utilize  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.

- a)  $5 \times 10^{-3}$  J.
- b)  $5 \times 10^{-4}$  J.
- c)  $5 \times 10^{-5}$  J.
- d)  $5 \times 10^{-6}$  J.

**F1676 - (Uerj)**

Um passageiro está no interior de um elevador que desce verticalmente, com aceleração constante "a". Se "a" vale  $1/5$  da aceleração da gravidade, a razão entre a intensidade da força que o piso do elevador exerce sobre o passageiro e o peso do passageiro é igual a:

- a) 5
- b)  $6/5$
- c) 1
- d)  $4/5$

**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  $1.000 \text{ W} / \text{m}^2$ , que o carro solar possua massa de  $200 \text{ kg}$  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  $108 \text{ km/h}$  é um valor mais próximo de

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

**F1761 - (Puccamp)**

Dois meninos estão parados sobre o gelo de uma pista de patinação. O menino A, de massa  $m_A = 40 \text{ kg}$ , empurra o menino B, de massa  $m_B = 60 \text{ kg}$ . Se B adquire velocidade de  $0,6 \text{ m/s}$ , pode-se afirmar que o menino A:

- a) permanece parado.
- b) segue junto com B, com velocidade de  $0,6 \text{ m/s}$ .
- c) adquire velocidade de  $0,6 \text{ m/s}$ , oposta à de B.
- d) adquire velocidade de  $0,4 \text{ m/s}$ , oposta à de B.
- e) adquire velocidade de  $0,9 \text{ m/s}$ , oposta à de B.

**F1461 - (Enem)**

Em um autódromo, os carros podem derrapar em uma curva e bater na parede de proteção. Para diminuir o impacto de uma batida, pode-se colocar na parede uma barreira de pneus, isso faz com que a colisão seja mais demorada e o carro retorne com velocidade reduzida. Outra opção é colocar uma barreira de blocos de um material que se deforma, tornando-a tão demorada quanto a colisão com os pneus, mas que não permite a volta do carro após a colisão.

Comparando as duas situações, como ficam a força média exercida sobre o carro e a energia mecânica dissipada?

- a) A força é maior na colisão com a barreira de pneus, e a energia dissipada é maior na colisão com a barreira de blocos.
- b) A força é maior na colisão com a barreira de blocos, e energia dissipada é maior na colisão com a barreira de pneus.
- c) A força é maior na colisão com a barreira de blocos, e a energia dissipada é a mesma nas duas situações.
- d) A força é maior na colisão com a barreira de pneus, e a energia dissipada é maior na colisão com a barreira de pneus.
- e) A força é maior na colisão com a barreira de blocos, e a energia dissipada é maior na colisão com a barreira de blocos.

**F1769 - (Pucsp)**

## VEÍCULO ARRASTADO POR TREM EM FORTALEZA



<https://dialogospoliticos.wordpress.com> (adaptado).  
Acesso: 02/04/2016

A figura mostra uma colisão envolvendo um trem de carga e uma camionete. Segundo testemunhas, o condutor da camionete teria ignorado o sinal sonoro e avançou a cancela da passagem de nível.

Após a colisão contra a lateral do veículo, o carro foi arrastado pelo trem por cerca de 300 metros. Supondo a massa total do trem de 120 toneladas e a da camionete de 3 toneladas, podemos afirmar que, no momento da colisão, a intensidade da força que

- a) o trem aplicou na camionete foi 40 vezes maior do que a intensidade da força que a camionete aplicou no trem e a colisão foi parcialmente elástica.
- b) o trem aplicou na camionete foi 40 vezes maior do que a intensidade da força que a camionete aplicou no trem e a colisão foi inelástica.
- c) a camionete aplicou no trem foi igual à intensidade da força que o trem aplicou na camionete e a colisão foi parcialmente elástica.
- d) a camionete aplicou no trem foi igual à intensidade da força que o trem aplicou na camionete e a colisão foi inelástica.

### F0132 - (Pucrs)

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

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

### F1679 - (Uece)

Um elevador parte do repouso com uma aceleração constante para cima com relação ao solo. Esse elevador sobe 2,0 m no primeiro segundo. Um morador que se encontra no elevador está segurando um pacote de 3 kg por meio de uma corda vertical. Considerando a aceleração da gravidade igual a  $10 \text{ m/s}^2$ , a tensão, em Newton, na corda é

- a) 0.
- b) 12.
- c) 42.
- d) 88.

### 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).

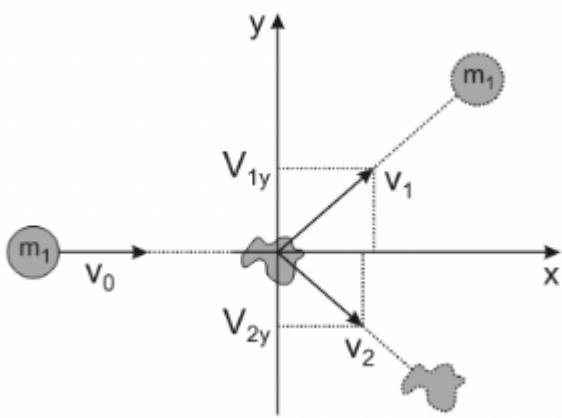


Nessas condições, é possível afirmar que quando o objeto tiver percorrido 50 m, a sua velocidade, em m/s, será de

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

### 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  $m_1 = 0,2 \text{ kg}$  colide com um alvo que inicialmente estava em repouso, conforme a figura.

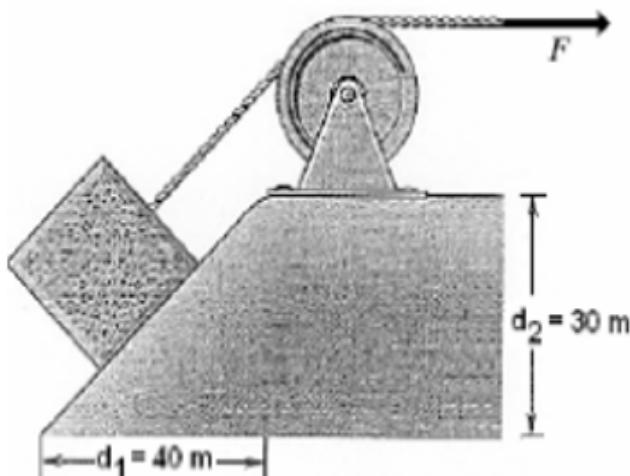


Após a colisão, obteve-se como resultado que as componentes y das velocidades são respectivamente  $v_{1y} = 5 \text{ m/s}$  e  $v_{2y} = -2 \text{ m/s}$ . Neste caso, a massa do alvo em kg é:

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

#### F1727 - (Upe)

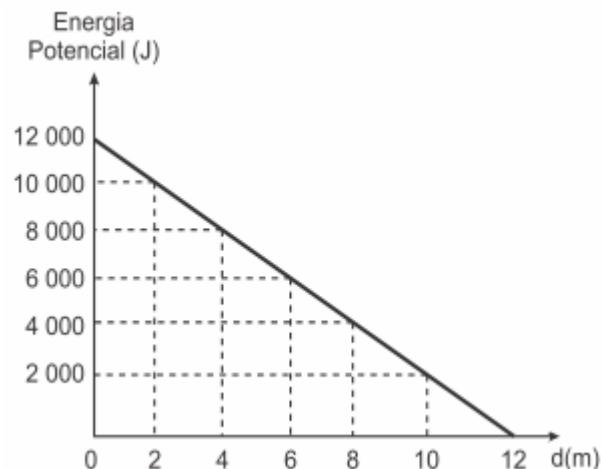
No dispositivo representado na figura a seguir, um bloco de granito de massa 1500 kg é puxado para cima em um plano inclinado, com uma velocidade constante de 2,0 m/s por uma força  $F$  aplicada ao cabo. As distâncias indicadas são  $d_1 = 40 \text{ m}$  e  $d_2 = 30 \text{ m}$ , e o coeficiente de atrito cinético entre o bloco e o plano inclinado é 0,50. Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . O atrito na roldana e as massas da corda e da roldana são desprezíveis. Nessas condições, a potência desenvolvida pela força  $F$  aplicada ao bloco pelo cabo vale em kW:



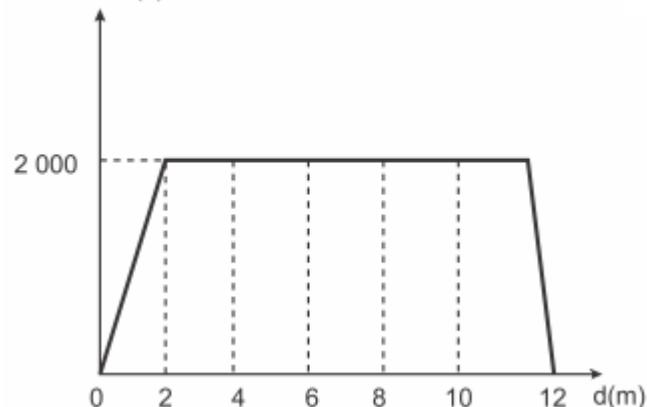
- a) 30
- b) 40
- c) 50
- d) 70
- e) 10

#### 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.



#### Energia Cinética (J)



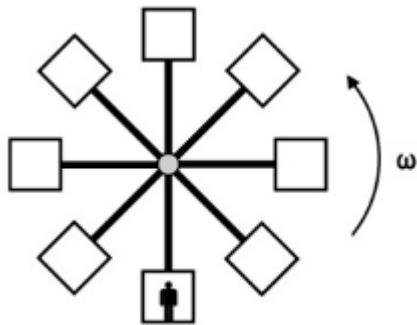
No deslocamento de 2,0 m a 10,0 m, o trabalho realizado pelas forças dissipativas em joule, foi igual a

- a) 0.
- b) 2.000.
- c) 8.000.
- d) 10.000.

#### F1699 - (Upe)

Em um filme de ficção científica, uma nave espacial possui um sistema de cabines girantes que permite ao astronauta dentro de uma cabine ter percepção de uma

aceleração similar à gravidade terrestre. Uma representação esquemática desse sistema de gravidade artificial é mostrada na figura a seguir. Se, no espaço vazio, o sistema de cabines gira com uma velocidade angular  $\omega$ , e o astronauta dentro de uma delas tem massa  $m$ , determine o valor da força normal exercida sobre o astronauta quando a distância do eixo de rotação vale  $R$ . Considere que  $R$  é muito maior que a altura do astronauta e que existe atrito entre o solo e seus pés.



- a)  $mR\omega^2$
- b)  $2mR\omega^2$
- c)  $mR\omega^2 / 2$
- d)  $m\omega^2 / R$
- e)  $8mR\omega^2$

#### 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.

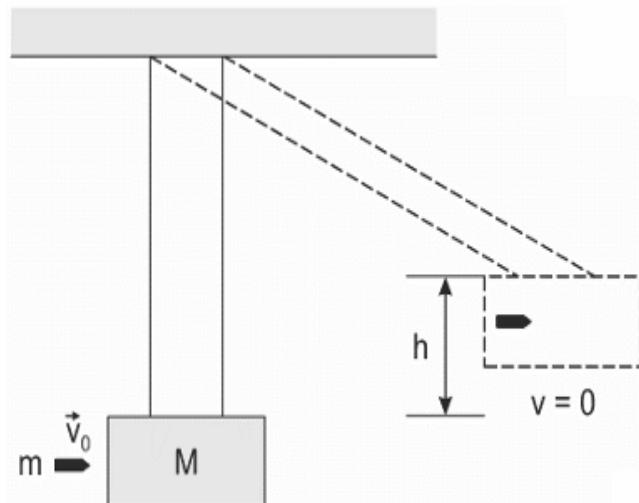
#### F1636 - (Uece)

Suponha que um taco de sinuca está escorado em uma parede vertical, formando um ângulo de 80° com o piso, supostamente horizontal. Considere desprezível o atrito entre o taco e a parede vertical, e assuma que não há deslizamento entre o taco e o piso. Se o taco está em equilíbrio estático, pode-se afirmar corretamente que a força exercida pela parede no taco

- a) forma um ângulo de 80° com o piso.
- b) forma um ângulo de 80° com a parede.
- c) é perpendicular à parede.
- d) é tangente à parede.

#### F1762 - (Fac. Pequeno Príncipe)

O pêndulo balístico, inventado no século XIX, é um dispositivo bastante preciso na determinação da velocidade de projéteis e é constituído por um bloco, geralmente de madeira, suspenso por dois fios de massas desprezíveis e inextensíveis, conforme mostrado a seguir. Para o pêndulo da figura, considere que o projétil tenha massa de 50 g e o bloco de 5 kg e que, após ser atingido pelo projétil, o bloco alcança uma altura  $h = 20$  cm. Determine a velocidade do projétil no instante em que atinge o bloco. (Faça  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).



- a) 202 m/s.
- b) 212 m/s.
- c) 222 m/s.
- d) 242 m/s.
- e) 252 m/s.

#### F0107 - (Enem)

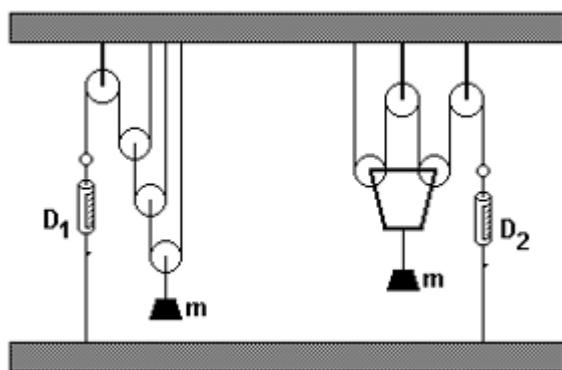
O freio ABS é um sistema que evita que as rodas de um automóvel sejam bloqueadas durante uma frenagem forte e entrem em derrapagem. Testes demonstram que, a partir de uma dada velocidade, a distância de frenagem será menor se for evitado o bloqueio das rodas.

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.

**F1664 - (Ifc)**

Nos sistemas seguintes, em equilíbrio, as roldanas, os fios e as hastas têm massas desprezíveis. Os dinamômetros  $D_1$  e  $D_2$  acusam leituras  $F_1$  e  $F_2$ , respectivamente. A razão  $F_1/F_2$  vale:



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

**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.

**F1677 - (Uff)**

O elevador de passageiros começou a ser utilizado em meados do século XIX, favorecendo o redesenho arquitetônico das grandes cidades e modificando os hábitos de moradia.

Suponha que o elevador de um prédio sobe com aceleração constante de  $2,0 \text{ m/s}^2$ , transportando passageiros cuja massa total é  $5,0 \times 10^2 \text{ kg}$ .

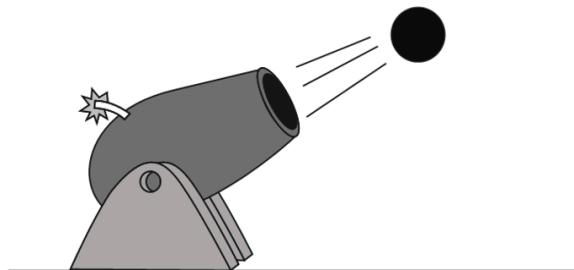
Durante esse movimento de subida, o piso do elevador fica submetido à força de:

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

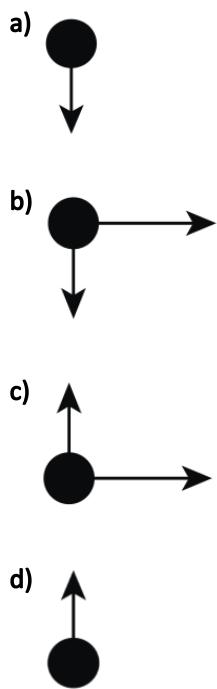
- a)**  $5,0 \times 10^2 \text{ N}$   
**b)**  $1,5 \times 10^3 \text{ N}$   
**c)**  $4,0 \times 10^3 \text{ N}$   
**d)**  $5,0 \times 10^3 \text{ N}$   
**e)**  $6,0 \times 10^3 \text{ N}$

**F1619 - (Uerj)**

A imagem abaixo ilustra uma bola de ferro após ser disparada por um canhão antigo.



Desprezando-se a resistência do ar, o esquema que melhor representa as forças que atuam sobre a bola de ferro é:



**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:

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

**F1650 - (Uece)**

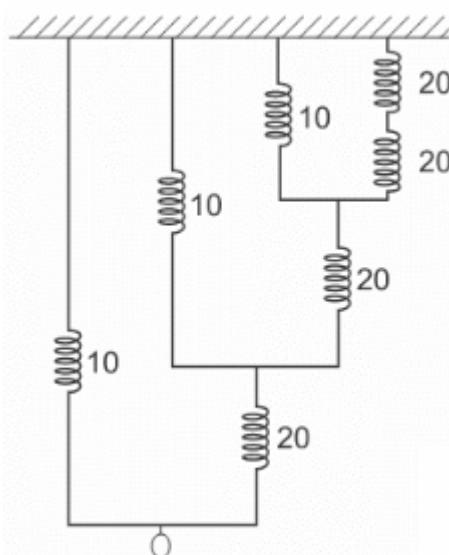
Considere uma caixa com tijolos sendo erguida do solo ao último andar de um prédio em construção. A carga é erguida por uma corda vertical acoplada a uma polia no ponto mais alto da construção. Suponha que o módulo da velocidade da caixa aumente linearmente com o tempo dentro de um intervalo de observação. Caso os atritos possam ser desprezados, é correto afirmar que, durante esse intervalo, a tensão na corda é

- a) proporcional ao quadrado do tempo.
- b) proporcional ao tempo.
- c) constante.
- d) zero.

**F0091 - (Acafe)**

Um sistema com molas é montado como na figura abaixo, onde a constante elástica de cada uma delas é, alternadamente, 10 N/m e 20 N/m.

O valor da constante elástica equivalente do sistema, em N/m, é:



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

**F1729 - (Udesc)**

O peso de um objeto na Lua é igual a um sexto do seu peso na Terra. Considere este objeto movendo-se com velocidade  $V$  na Terra e movendo-se com a mesma velocidade  $V$  na Lua.

Assinale a alternativa que corresponde à razão entre a energia cinética do corpo na Terra e a energia cinética do corpo na Lua.

- a) 1/6
- b) 36
- c) 6
- d) 1
- e) 1/36

**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  $E_{C_1}$  a energia cinética do veículo calculada com a velocidade informada pelo motorista e  $E_{C_2}$  aquela calculada com o valor apurado pelo perito.

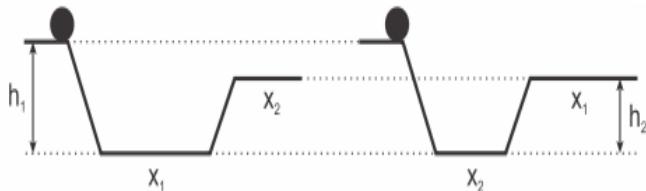
A razão  $E_{C_1}/E_{C_2}$  corresponde a:

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

#### 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  $h_1 > h_2$ .

(A)



(B)

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:

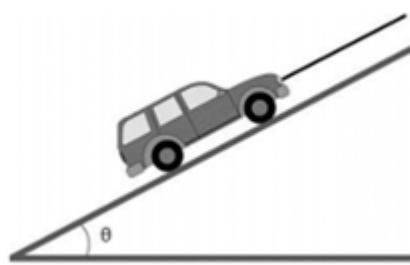
Desconsidere forças dissipativas.

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

#### F1666 - (Unigranrio)

Para manter um carro de massa 1.000 kg sobre uma rampa lisa inclinada que forma um ângulo  $\theta$  com a horizontal, é preso a ele um cabo. Sabendo que o carro, nessas condições, está em repouso sobre a rampa inclinada, marque a opção que indica a intensidade da força de reação normal da rampa sobre o carro e a tração

no cabo que sustenta o carro, respectivamente. Despreze o atrito. Dados:  $\sin\theta = 0,6$ ;  $\cos\theta = 0,8$  e  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

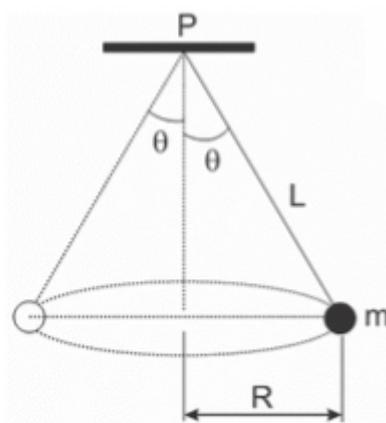


- a) 8.000 N e 6.000 N
- b) 6.000 N e 8.000 N
- c) 800 N e 600 N
- d) 600 N e 800 N
- e) 480 N e 200 N

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



A força centrípeta que atua sobre o corpo é

- a) 10,0 N
- b) 20,0 N
- c) 30,0 N
- d) 40,0 N
- e) 50,0 N

#### 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)  $3,2 \times 10^0$ .

#### 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.



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

- a)  $9,25 \times 10^{-6}$
- b)  $9,25 \times 10^{-4}$
- c)  $1,081 \times 10^1$
- d)  $1,081 \times 10^2$
- e)  $1,081 \times 10^3$

#### 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  $F_2 = 60 \text{ N}$ .

figura 1

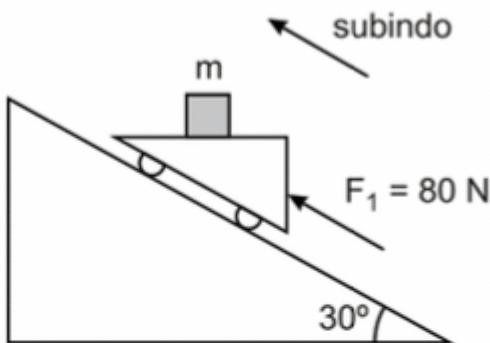
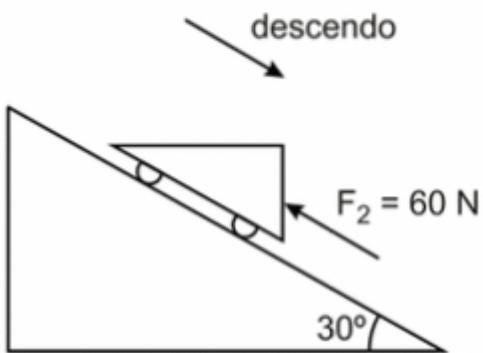


figura 2



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

- a) 2.
- b) 4.
- c) 6.
- d) 8.
- e) 10.

**F1340 - (Fuvest)**

Considere as seguintes afirmações:

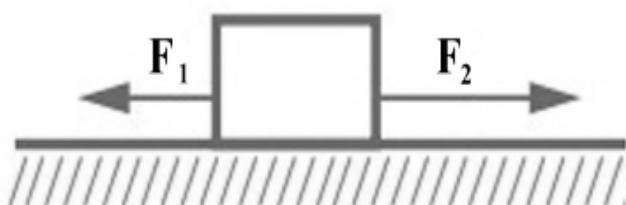
- I. Uma pessoa em um trampolim é lançada para o alto. No ponto mais alto de sua trajetória, sua aceleração será nula, o que dá a sensação de “gravidade zero”.
- II. A resultante das forças agindo sobre um carro andando em uma estrada em linha reta a uma velocidade constante tem módulo diferente de zero.
- III. As forças peso e normal atuando sobre um livro em repouso em cima de uma mesa horizontal formam um par ação-reação.

De acordo com as Leis de Newton:

- a) Somente as afirmações I e II são corretas.
- b) Somente as afirmações I e III são corretas.
- c) Somente as afirmações II e III são corretas.
- d) Todas as afirmações são corretas.
- e) Nenhuma das afirmações é correta.

**F1646 - (Uerj)**

Considere um bloco sujeito a duas forças,  $F_1$  e  $F_2$ , conforme ilustra o esquema.



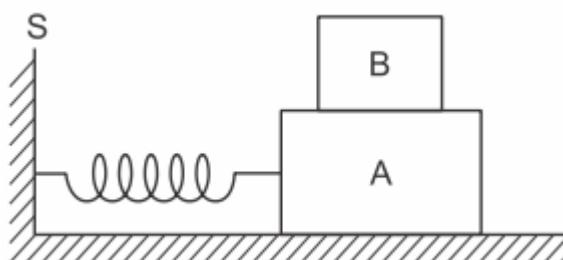
O bloco parte do repouso em movimento uniformemente acelerado e percorre uma distância de 20 m sobre o plano horizontal liso em 4 s. O valor da massa do bloco é igual a 3 kg e o da intensidade da força  $F_2$  a 50 N.

A intensidade da força  $F_1$ , em newtons, equivale a:

- a) 57,5
- b) 42,5
- c) 26,5
- d) 15,5

**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

**F0688 - (Uftm)**

Após a cobrança de uma falta, num jogo de futebol, a bola chutada acerta violentemente 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.

**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, consequentemente, 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.

**F0128 - (Ibmecrj)**

Um avião de acrobacias descreve a seguinte trajetória descrita na figura abaixo:

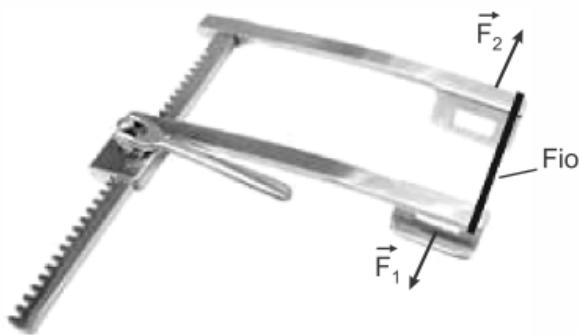


Ao passar pelo ponto mais baixo da trajetória a força exercida pelo banco da aeronave sobre o piloto que a comanda é:

- 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.

**F1625 - (Acafe)**

Considere o caso abaixo e marque com **V** as proposições **verdadeiras** e com **F** as **falsas**.



*Os procedimentos médicos exigem a manipulação de vários instrumentos, a fim de facilitar um processo cirúrgico, por exemplo. Um desses instrumentos é o afastador autoestático chamado Finochietto. Sua função é afastar os tecidos abertos para promover melhor visualização, manuseio etc., por parte dos médicos em um procedimento cirúrgico. Todavia, no laboratório de Física, foi utilizado para romper um fio que suportava força máxima de ruptura de módulo 50 N, como mostra a figura.*

- ( ) O fio rompe se  $F_1 = 30 \text{ N}$  e  $F_2 = 25 \text{ N}$ .
- ( ) As forças  $\vec{F}_1$  e  $\vec{F}_2$  terão o mesmo módulo.
- ( ) Para que o fio rompa as forças  $\vec{F}_1$  e  $\vec{F}_2$  tem que possuir módulos superiores a 50 N.
- ( ) O fio se rompe quando  $F_1 = 30 \text{ N}$  e  $F_2 = 30 \text{ N}$ , pois a força aplicada sobre o fio é de 60 N.

A sequência **correta**, de cima para baixo, é:

- a) F – V – F – V
- b) V – V – V – F
- c) F – V – V – F
- d) V – F – V – F

**F1739 - (Uece)**

Um pêndulo ideal, formado por uma esfera presa a um fio, oscila em um plano vertical sob a ação da gravidade, da tensão no fio e de uma força de atrito entre o ar e a esfera. Considere que essa força de atrito seja proporcional à velocidade da esfera. Assim, é correto afirmar que, no ponto mais baixo da trajetória,

a) a energia cinética é máxima e a perda de energia mecânica pelo atrito é mínima.

b) a energia cinética e a potencial são máximas.

c) a energia cinética e a perda de energia mecânica pelo atrito são máximas.

d) a energia cinética e a potencial são mínimas.

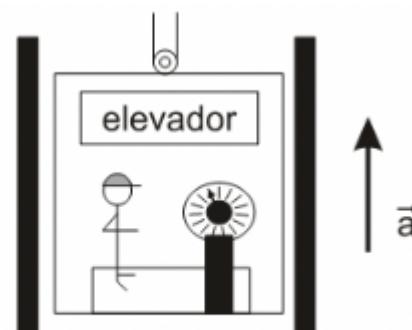
**F0139 - (Imed)**

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.

**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

**F2014 - (Enem PPL)**

Com um dedo, um garoto pressiona contra a parede duas moedas, de R\$ 0,10 e R\$ 1,00, uma sobre a outra, mantendo-as paradas. Em contato com o dedo estão a moeda de R\$ 0,10 e contra a parede está a de R\$ 1,00. O peso da moeda de R\$ 0,10 é 0,05 N e o da de R\$ 1,00 é 0,09 N. A força de atrito exercida pela parede é suficiente para impedir que as moedas caiam.

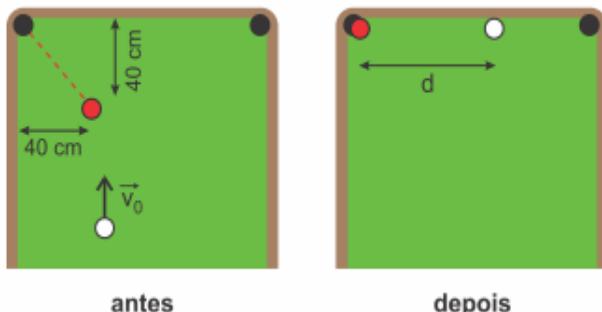
Qual é a força de atrito entre a parede e a moeda de R\$ 1,00?

- a) 0,04 N
- b) 0,05 N
- c) 0,07 N
- d) 0,09 N
- e) 0,14 N

**F1307 - (Fuvest)**

Uma bola de bilhar vermelha está inicialmente em repouso a 40 cm de duas das bordas (lateral e superior da figura) de uma mesa de bilhar, como mostra a figura. Uma bola branca de mesma massa e tamanho é lançada em direção à vermelha com velocidade  $v_0$  paralela à borda lateral.

As duas bolas colidem e, algum tempo depois, a bola vermelha está prestes a cair na caçapa posicionada na junção das duas bordas. No mesmo instante, a bola branca toca a borda superior da mesa a uma distância  $d$  da bola vermelha, conforme figura.



O valor de  $d$  é aproximadamente:

**Note e adote:**

Despreze efeitos dissipativos (como deslizamentos com atrito) e considere a colisão entre as bolas como sendo perfeitamente elástica.

Considere que o diâmetro das bolas seja muito menor que as distâncias mencionadas e que não ocorram outras colisões intermediárias.

- a) 20 cm
- b) 40 cm
- c) 60 cm
- d) 80 cm
- e) 100 cm

**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

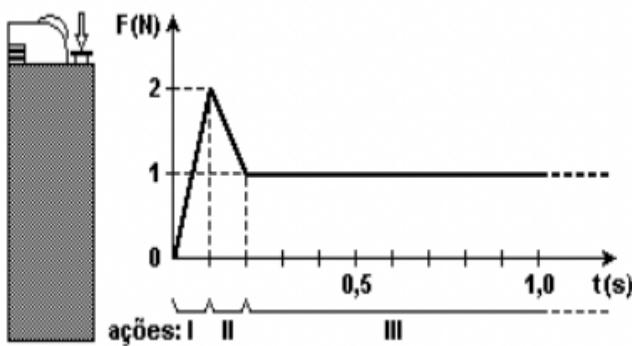
- a) com seus comprimentos oscilando em fase uma com a outra.
- b) comprimidas.
- c) distendidas.
- d) com seus comprimentos oscilando fora de fase uma com a outra.

**F0169 - (Fgv)**

Ao acender um isqueiro uma pessoa faz com que seu dedão exerça uma força variável direcionada a três ações distintas:

- É preciso vencer a força de atrito estático entre o rolete e a pedra a ele pressionada.
- 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 dedão desce e começo a abaixar a alavanca que libera o gás.
- 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.



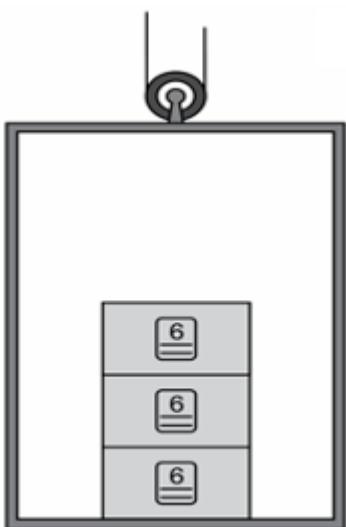
Nessas condições, o impulso da força exercida pelo dedão sobre o rolete do isqueiro e sobre a alavanca que libera o gás até seu completo abaixamento, tem intensidade, em N.s, de

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

#### F1683 - (Unesp)

Algumas embalagens trazem, impressas em sua superfície externa, informações sobre a quantidade máxima de caixas iguais a ela que podem ser empilhadas, sem que haja risco de danificar a embalagem ou os produtos contidos na primeira caixa da pilha, de baixo para cima.

Considere a situação em que três caixas iguais estejam empilhadas dentro de um elevador e que, em cada uma delas, esteja impressa uma imagem que indica que, no máximo, seis caixas iguais a ela podem ser empilhadas.



Suponha que esse elevador esteja parado no andar térreo de um edifício e que passe a descrever um

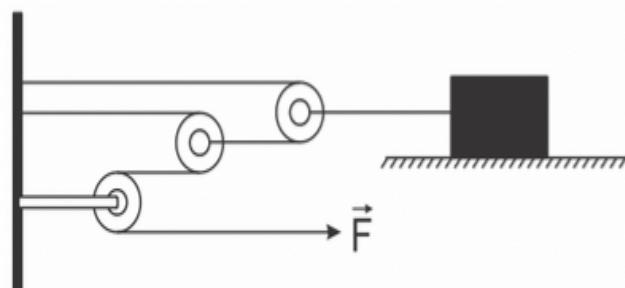
movimento uniformemente acelerado para cima. Adotando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , é correto afirmar que a maior aceleração vertical que esse elevador pode experimentar, de modo que a caixa em contato com o piso receba desse, no máximo, a mesma força que receberia se o elevador estivesse parado e, na pilha, houvesse seis caixas, é igual a

- a)  $4 \text{ m/s}^2$ .
- b)  $8 \text{ m/s}^2$ .
- c)  $10 \text{ m/s}^2$ .
- d)  $6 \text{ m/s}^2$ .
- e)  $2 \text{ m/s}^2$ .

#### 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.



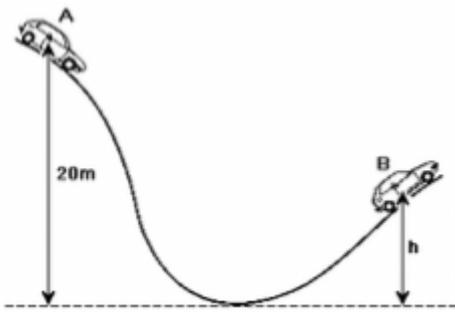
Disponível em: [www.histedbr.fae.unicamp.br](http://www.histedbr.fae.unicamp.br).  
Acesso em: 28 fev. 2013 (adaptado).

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

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

**F0145 - (Pucsp)**

O automóvel da figura tem massa de  $1,2 \times 10^3$  kg e, no ponto A, desenvolve uma velocidade de 10 m/s.

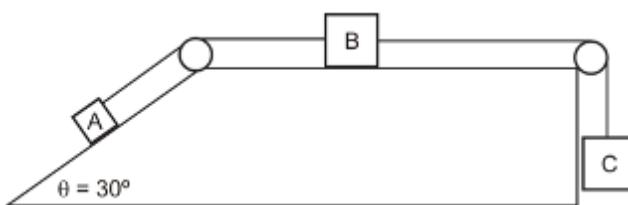


Estando com o motor desligado, descreve a trajetória mostrada, atingindo uma altura máxima  $h$ , chegando ao ponto B com velocidade nula. Considerando a aceleração da gravidade local como  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e sabendo-se que, no trajeto AB, as forças não conservativas realizam um trabalho de módulo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

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

**F1669 - (Ifmg)**

Três blocos A, B e C, de massas  $M_A = 1,0 \text{ kg}$  e  $M_B = M_C = 2,0 \text{ kg}$ , estão acoplados através de fios inextensíveis e de pesos desprezíveis, conforme o esquema abaixo.



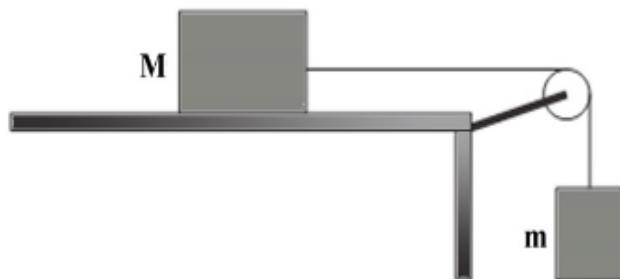
Desconsiderando o atrito entre a superfície e os blocos e, também, nas polias, a aceleração do sistema, em  $\text{m/s}^2$ , é igual a

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

**F1686 - (Ufpa)**

Sobre uma mesa plana alguns estudantes conseguiram montar um experimento simples, usando dois corpos cujas massas são:  $m = 3 \text{ kg}$  e  $M = 7 \text{ kg}$ , em que simulam duas situações distintas, conforme a descrição e a figura a seguir.

- I. Não existe o atrito.
- II. Existe o atrito com um coeficiente de atrito  $\mu = 2/7$ .

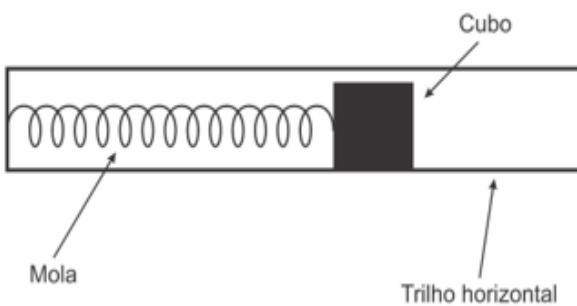


Tendo em vista as duas situações (I – sem atrito e II – com atrito) e admitindo-se que o atrito na polia e a sua massa são desprezíveis e a aceleração da gravidade é  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , então, pode-se afirmar que as acelerações  $a_1$  e  $a_2$  nos casos I e II são, em  $\text{m/s}^2$ , iguais respectivamente a

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

**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.

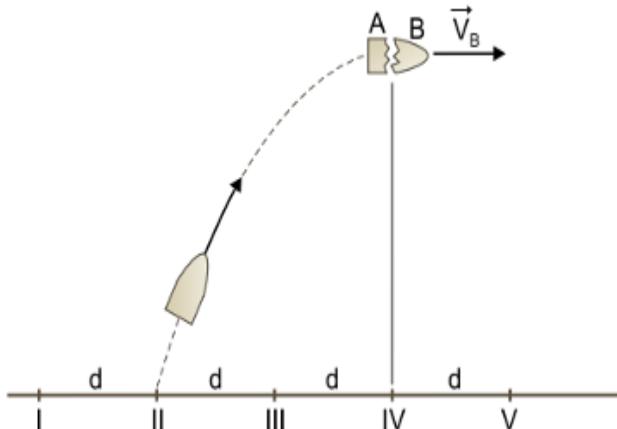


Para que a velocidade de lançamento do cubo seja aumentada quatro vezes, o projetista deve:

- 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.

#### F1765 - (Unesp)

A figura mostra a trajetória de um projétil lançado obliquamente e cinco pontos equidistantes entre si e localizados sobre o solo horizontal. Os pontos e a trajetória do projétil estão em um mesmo plano vertical.



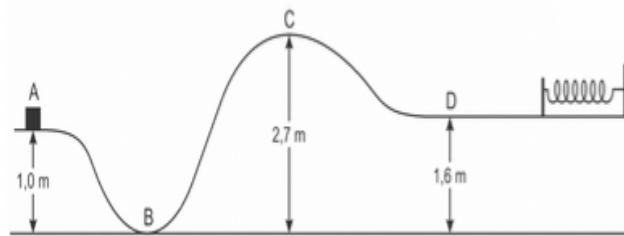
No instante em que atingiu o ponto mais alto da trajetória, o projétil explodiu, dividindo-se em dois fragmentos, A e B, de massas  $M_A$  e  $M_B$ , respectivamente, tal que  $M_A = 2M_B$ . Desprezando a resistência do ar e considerando que a velocidade do projétil imediatamente antes da explosão era  $V_H$  e que, imediatamente após a explosão, o fragmento B adquiriu

velocidade  $V_B = 5V_H$ , com mesma direção e sentido de  $V_H$ , o fragmento A atingiu o solo no ponto

- IV.
- III.
- V.
- I.
- II.

#### 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.

- 3,7 m
- 4,0 m
- 4,3 m
- 4,7 m

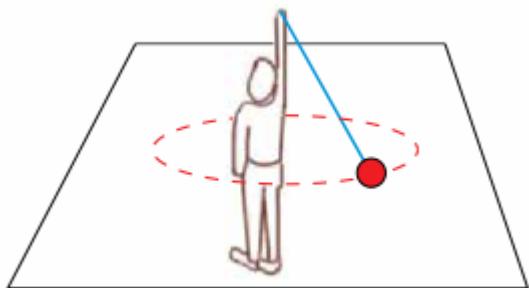
#### F1672 - (Uece)

Considere dois instantes no deslocamento de um elevador em viagem de subida: o início (I) imediatamente após a partida, e o final (F) imediatamente antes da parada. Suponha que apenas um cabo de aço é responsável pela sustentação e movimento do elevador. Desprezando todos os atritos, é correto afirmar que a força exercida pelo cabo na cabine no início  $\vec{F}_I$  e no final  $\vec{F}_F$  tem direção e sentido

- a) vertical para cima e vertical para baixo, respectivamente, com  $\vec{F}_I > \vec{F}_F$ .
- b) vertical para cima, nos dois casos, e com  $\vec{F}_I > \vec{F}_F$ .
- c) vertical para baixo e vertical para cima, respectivamente, com  $\vec{F}_I > \vec{F}_F$ .
- d) vertical para baixo, nos dois casos, e com  $\vec{F}_I < \vec{F}_F$ .

**F1325 - (Unesp)**

Um garoto gira uma esfera de 500 g ao redor de seu corpo, mantendo o braço esticado na vertical e segurando um fio ideal de comprimento 65 cm, conforme a figura. A esfera gira em uma trajetória circular contida em um plano horizontal de raio de curvatura 60 cm.



Adotando  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e desprezando a resistência do ar, a intensidade da força de tração que atua no fio é

- a) 18 N.  
b) 12 N.  
c) 13 N.  
d) 15 N.  
e) 8 N.

**F0747 - (Unioeste)**

Considere as seguintes assertivas sobre Quantidade de Movimento Linear (Momento Linear):

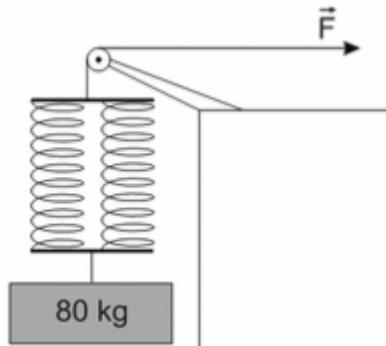
- I. A lei de Conservação da quantidade de movimento linear (momento linear) é válida na Física Clássica e na Mecânica Quântica e é um dos princípios fundamentais de conservação na Física devido a sua universalidade e generalidade;
- II. A quantidade de movimento linear de um sistema se conserva se a 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.

**F0093 - (Ifpe)**

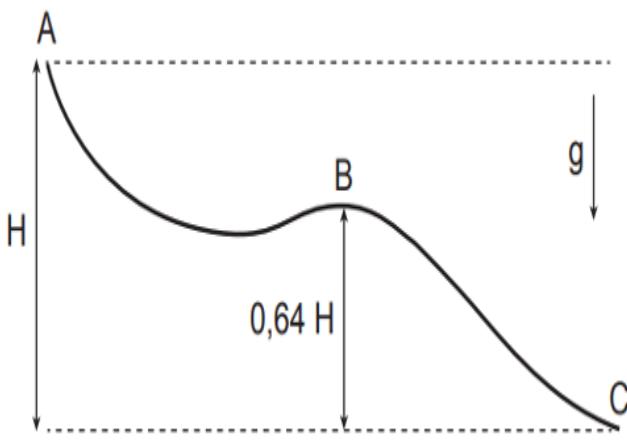
O sistema da figura é formado por um bloco de 80 kg e duas molas de massas desprezíveis associadas em paralelo, de mesma constante elástica. A força horizontal  $\vec{F}$  mantém o corpo em equilíbrio estático, a deformação elástica do sistema de molas é 20 cm e a aceleração da gravidade local tem módulo  $10 \text{ m/s}^2$ . 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

**F1750 - (Pucrj)**

Um pequeno objeto é colocado no alto da rampa, no ponto A, mostrado na Figura. Esse objeto escorrega rampa abaixo, a partir do repouso, e alcança o ponto final da rampa (ponto C). Não há perdas por atrito.

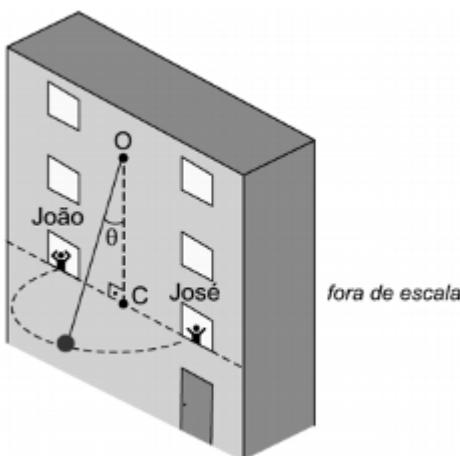


Calcule a razão  $V_B/V_C$  entre as velocidades do objeto nos pontos B (altura  $0,64 H$ ) e C, respectivamente.

- a) 1,25
- b) 1,0
- c) 0,8
- d) 0,64
- e) 0,60

**F1700 - (Unesp)**

Em um edifício em construção, João lança para José um objeto amarrado a uma corda inextensível e de massa desprezível, presa no ponto O da parede. O objeto é lançado perpendicularmente à parede e percorre, suspenso no ar, um arco de circunferência de diâmetro igual a 15 m, contido em um plano horizontal e em movimento uniforme, conforme a figura. O ponto O está sobre a mesma reta vertical que passa pelo ponto C, ponto médio do segmento que une João a José. O ângulo  $\theta$ , formado entre a corda e o segmento de reta OC, é constante.

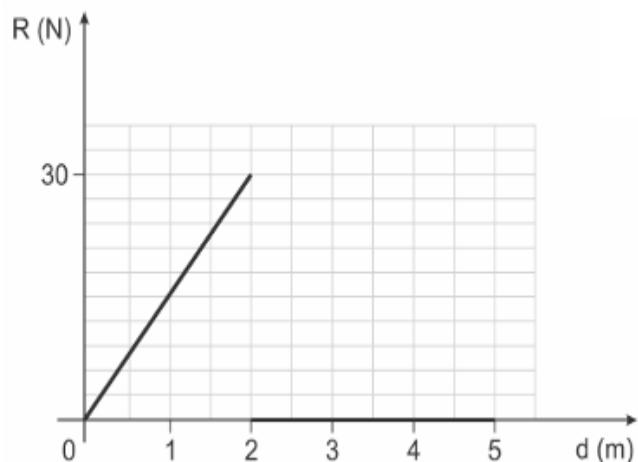


Considerando  $\sin \theta = 0,6$ ,  $\cos \theta = 0,8$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e desprezando a resistência do ar, a velocidade angular do objeto, em seu movimento de João a José, é igual a

- a) 1,0 rad/s.
- b) 1,5 rad/s.
- c) 2,5 rad/s.
- d) 2,0 rad/s.
- e) 3,0 rad/s.

**F1356 - (Unesp)**

Em uma pista de patinação no gelo, um rapaz e uma garota estão inicialmente em repouso, quando ele começa a empurrá-la, fazendo com que ela percorra cinco metros em linha reta. O gráfico indica a intensidade da resultante das forças aplicadas sobre a garota, em função da distância percorrida por ela.



Sabendo que a massa da garota é 60 kg, sua velocidade escalar, após ela ter percorrido 3,5 m, será

- a) 0,4 m/s
- b) 0,6 m/s
- c) 0,8 m/s
- d) 1,2 m/s
- e) 1,0 m/s

**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.

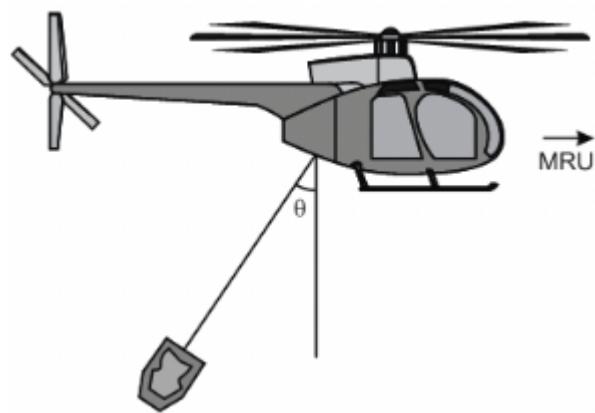
**F0116 - (Uece)**

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

- a)** 1  
**b)** 2  
**c)** 1/3  
**d)** 4

**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.

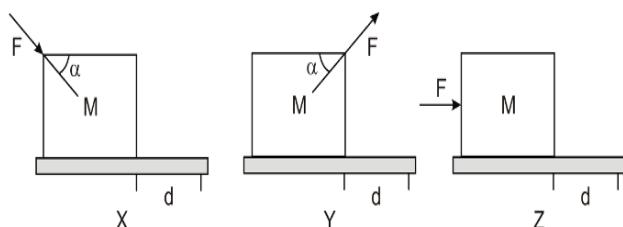


Sabendo que o ângulo entre o cabo e a vertical vale  $\theta$ , que  $\sin \theta = 0,6$ ,  $\cos \theta = 0,8$  e  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , a intensidade da força de resistência do ar que atua sobre o recipiente vale, em N

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

**F1632 - (Ufrrgs)**

Um estudante movimenta um bloco homogêneo de massa  $M$ , sobre uma superfície horizontal, com forças de mesmo módulo  $F$ , conforme representa a figura abaixo.



Em X, o estudante empurra o bloco; em Y, o estudante puxa o bloco; em Z, o estudante empurra o bloco com força paralela ao solo.

A força normal exercida pela superfície é, em módulo, igual ao peso do bloco

- a)** apenas na situação X.  
**b)** apenas na situação Y.  
**c)** apenas na situação Z.  
**d)** apenas nas situações X e Y.  
**e)** em X, Y e Z.

**F1292 - (Enem)**

Analizando a ficha técnica de um automóvel popular, verificam-se algumas características em relação ao seu desempenho. Considerando o mesmo automóvel em duas versões, uma delas funcionando a álcool e outra, a gasolina, tem-se os dados apresentados no quadro, em relação ao desempenho de cada motor.

Parâmetro	Motor a gasolina	Motor a álcool
Aceleração de 0 a 100 km/h	em 13,4 s	em 12,9 s
Velocidade máxima	165 km/h	163 km/h

Considerando desprezível a resistência do ar, qual versão apresenta a maior potência?

- a)** Como a versão a gasolina consegue a maior aceleração, esta é a que desenvolve a maior potência.
- b)** Como a versão a gasolina atinge o maior valor de energia cinética, esta é a que desenvolve a maior potência.
- c)** Como a versão a álcool apresenta a maior taxa de variação de energia cinética, esta é a que desenvolve a maior potência.
- d)** Como ambas as versões apresentam a mesma variação de velocidade no cálculo da aceleração, a potência desenvolvida é a mesma.
- e)** Como a versão a gasolina fica com o motor trabalhando por mais tempo para atingir os 100 km/h, esta é a que desenvolve a maior potência.

#### F0133 - (Fuvest)

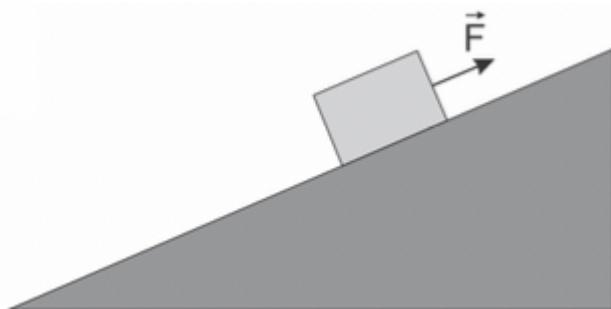
No sistema cardiovascular de um ser humano, o coração funciona como uma bomba, com potência média de 10 W, responsável pela circulação sanguínea. Se uma pessoa fizer uma dieta alimentar de 2500 kcal diárias, a porcentagem dessa energia utilizada para manter sua circulação sanguínea será, aproximadamente,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

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

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

#### F0117 - (Esc. Naval)

Observe a figura a seguir.



Um caixote pesando 50 N, 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 36 N. No instante  $t = 9$  s, 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:

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

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

- a)** 14 e descendo.
- b)** 11 e permanece em repouso.
- c)** 9,0 e subindo.
- d)** 8,5 e permanece em repouso.
- e)** 4,5 e subindo.

#### F1733 - (Pucrj)

Um sistema mecânico é utilizado para fazer uma força sobre uma mola, comprimindo-a. Se essa força dobrar, a energia armazenada na mola

- a)** cairá a um quarto.
- b)** cairá à metade.
- c)** permanecerá constante.
- d)** dobrará.
- e)** será quadruplicada.

#### F0541 - (Enem)

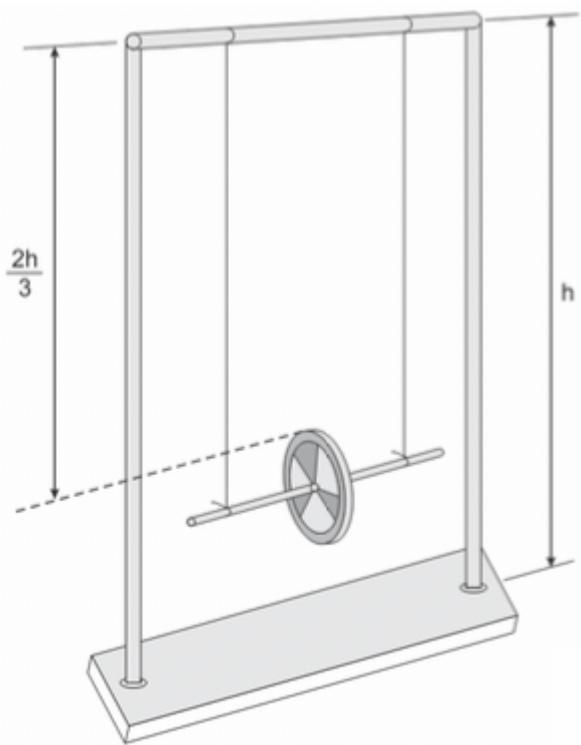
Numa feira de ciências, um estudante utilizará o disco de Maxwell (ioiô) para demonstrar o princípio da conservação da energia. A apresentação consistirá em duas etapas.

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, hastas metálicas, barra superior, disco de metal.

Tamanho:

(C x L x A): 300 mm x 100 mm x 410 mm

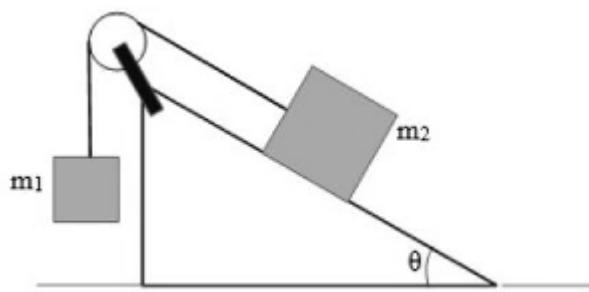
Massa do disco de metal: 30g

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)  $1,23 \times 10^5$

#### F1670 - (Udesc)

Os blocos de massa  $m_1$  e  $m_2$  estão conectados por um fio ideal, que passa por uma polia ideal, como mostra a figura. Os blocos, que possuem a mesma massa de 4,0 kg, são liberados do repouso com  $m_1$  a meio metro da linha horizontal. O plano possui inclinação de  $30^\circ$  com a horizontal. Todas as forças de atrito são desprezáveis.

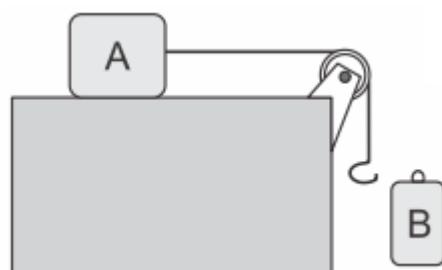


Assinale a alternativa que corresponde ao valor aproximado do tempo para  $m_1$  atingir a linha horizontal.

- a) 0,32 s
- b) 0,16 s
- c) 0,63 s
- d) 0,95 s
- e) 0,47 s

#### 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.

#### F1735 - (Mackenzie)

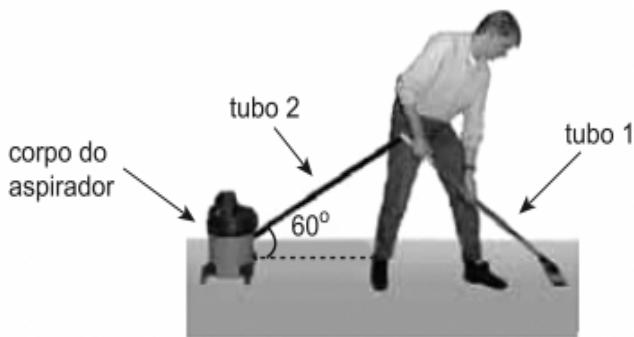
Uma bola é lançada obliquamente do solo sob ângulo de  $45^\circ$ . Admitindo-se que a resistência do ar seja desprezível e que a energia potencial gravitacional no solo é nula, no instante em que a bola atinge a altura

máxima, pode-se afirmar que a relação entre as energias potencial gravitacional ( $E_p$ ) e a cinética ( $E_c$ ) da bola é

- a)  $E_p = \sqrt{2} \cdot E_c$
- b)  $E_p = \frac{1}{2} \cdot E_c$
- c)  $E_p = 2 \cdot E_c$
- d)  $E_p = E_c$
- e)  $E_p = 2\sqrt{2} \cdot E_c$

#### 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  $\text{m/s}^2$ , equivale a:

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

#### F1353 - (Unesp)

Para analisar a queda dos corpos, um estudante abandona, simultaneamente, duas esferas maciças, uma de madeira e outra de aço, de uma mesma altura em relação ao solo horizontal. Se a massa da esfera de aço fosse maior do que a massa da esfera de madeira e não houvesse resistência do ar, nesse experimento

- a) a esfera de madeira chegaria ao solo com menor velocidade do que a de aço.
- b) as duas esferas chegariam ao solo com a mesma energia mecânica.
- c) a esfera de madeira cairia com aceleração escalar menor do que a de aço.
- d) a esfera de aço chegaria ao solo com mais energia cinética do que a de madeira.
- e) a esfera de aço chegaria primeiro ao solo.

#### F1774 - (Pucrj)

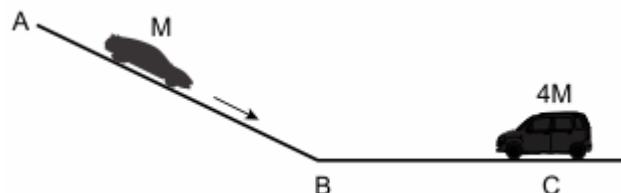
Sobre uma superfície horizontal sem atrito, duas partículas de massas  $m$  e  $4m$  se movem, respectivamente, com velocidades  $2v$  e  $v$  (em módulo) na mesma direção e em sentidos opostos. Após colidirem, as partículas ficam grudadas.

Calcule a energia cinética do conjunto após a colisão, em função de  $m$  e  $v$ .

- a) 0
- b)  $0,2 mv^2$
- c)  $0,4 mv^2$
- d)  $2,5 mv^2$
- e)  $3,0 mv^2$

#### 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  $4M$ , que estava parado no ponto C, a 100 m de B. A colisão frontal foi totalmente inelástica. Considere aceleração

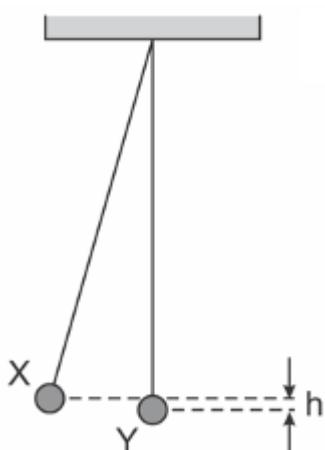
da gravidade com o valor  $10 \text{ m/s}^2$  e os veículos como pontos materiais.

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.

#### F1710 - (Ufrgs)

Na figura abaixo, estão representados dois pêndulos simples, X e Y, de massas iguais a 100 g. Os pêndulos, cujas hastes têm massas desprezíveis, encontram-se no campo gravitacional terrestre. O pêndulo Y encontra-se em repouso quando o pêndulo X é liberado de uma altura  $h = 0,2\text{m}$  em relação a ele. Considere o módulo da aceleração da gravidade  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .



Qual foi o trabalho realizado pelo campo gravitacional sobre o pêndulo X, desde que foi liberado até o instante da colisão?

- a) 0,02 J.
- b) 0,20 J.
- c) 2,00 J.
- d) 20,0 J.
- e) 200,0 J.

#### 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  $L_0 = 15 \text{ m}$  e constante elástica  $k = 250 \text{ N/m}$ .

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

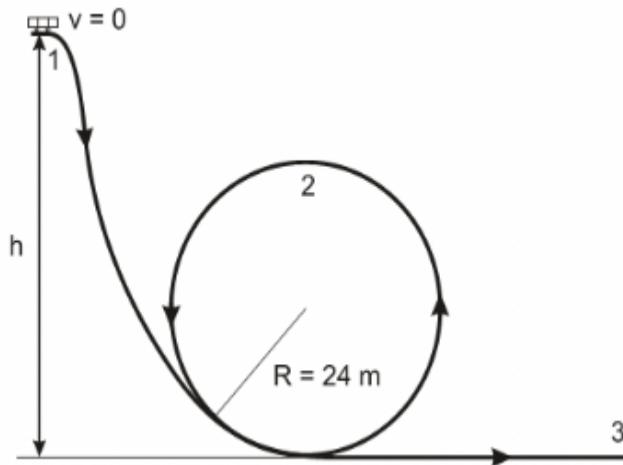
Note e adote:

- 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

#### 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.

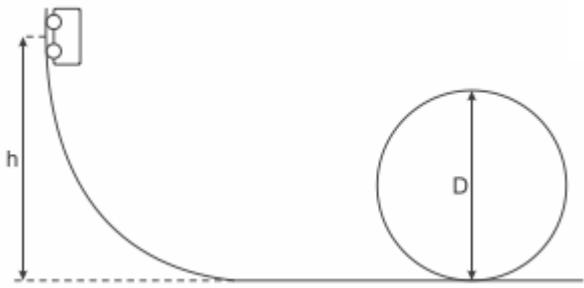


A menor altura  $h$ , em metros, para o carro iniciar o movimento sem que venha a sair do trilho na posição 2 é

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

#### 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:

- a)  $2D$
- b)  $5D/4$
- c)  $3D/2$
- d)  $4D/5$
- e)  $2D/3$

#### F1372 - (Unicamp)

Uma cápsula destinada a levar astronautas à Estação Espacial Internacional (ISS) tem massa  $m = 7500 \text{ kg}$ , incluindo as massas dos próprios astronautas. A cápsula é impulsionada até a órbita da ISS por um foguete lançador e por propulsores próprios para os ajustes finais. O aumento da energia potencial gravitacional devido ao deslocamento da cápsula desde a superfície da Terra até a aproximação com a ISS é dado por  $\Delta U = 3 \times 10^{10} \text{ J}$ . A velocidade da ISS é  $v_{\text{ISS}} = 8000 \text{ m/s}$ . A velocidade inicial da cápsula em razão do movimento de rotação da Terra pode ser desprezada. Sem levar em conta a energia perdida pelo atrito com o ar durante o lançamento, pode-se dizer que o trabalho realizado pelo foguete e pelos propulsores sobre a cápsula é de

- a)  $2,1 \times 10^{11} \text{ J}$
- b)  $2,4 \times 10^{11} \text{ J}$
- c)  $2,7 \times 10^{11} \text{ J}$
- d)  $5,1 \times 10^{11} \text{ J}$

#### 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  $520 \text{ N}$ .



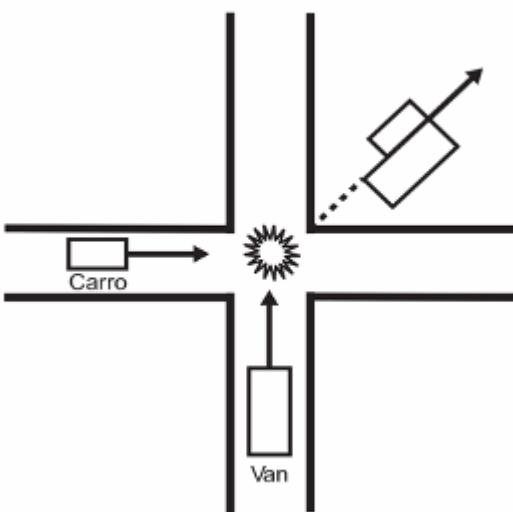
(<https://brasilescola.uol.com.br/>)

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

- a)  $6,0 \text{ m/s}^2$ .
- b)  $13 \text{ m/s}^2$ .
- c)  $8,0 \text{ m/s}^2$ .
- d)  $2,0 \text{ m/s}^2$ .
- e)  $3,0 \text{ m/s}^2$ .

#### F2041 - (Enem PPL)

Foi realizada uma perícia técnica de um acidente de trânsito em que um carro colidiu com uma van em um cruzamento a  $90^\circ$ , como esquematizado na figura. A van tem massa duas vezes maior que o carro. Depois da colisão, os dois veículos permaneceram “grudados” um ao outro e deslocaram-se a um ângulo de  $45^\circ$  com a direção de suas velocidades iniciais. Um radar mediu o módulo da velocidade da van, imediatamente antes da colisão, encontrando  $40 \text{ km/h}$ .

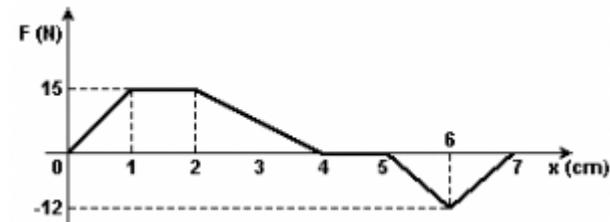


Qual o valor do módulo da velocidade do carro, em quilômetro por hora (km/h), imediatamente antes da colisão?

- a) 20
- b)  $20\sqrt{2}$
- c) 40
- d)  $40\sqrt{2}$
- e) 80

#### 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:

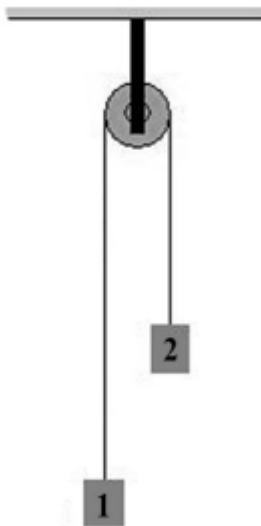


1. O trabalho realizado pela força sobre o pistão entre  $x = 0$  e  $x = 1$  cm vale  $7,5 \times 10^{-2}$  J.
2. A aceleração do pistão entre  $x = 1$  cm e  $x = 2$  cm é constante e vale  $10 \text{ m/s}^2$ .
3. Entre  $x = 4$  cm e  $x = 5$  cm, o pistão se move com velocidade constante.
4. O trabalho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

#### F1660 - (Ifmg)

A figura abaixo ilustra uma máquina de Atwood.



Supondo-se que essa máquina possua uma polia e um cabo de massas insignificantes e que os atritos também são desprezíveis, o módulo da aceleração dos blocos de massas iguais a  $m_1 = 1,0 \text{ kg}$  e  $m_2 = 3,0 \text{ kg}$  em  $\text{m/s}^2$ , é

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

#### 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:  $20 \text{ m/s}$ ;
- velocidade do projétil ao sair do canhão:  $800 \text{ m/s}$ ;
- massa do projétil:  $2 \text{ kg}$ .

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

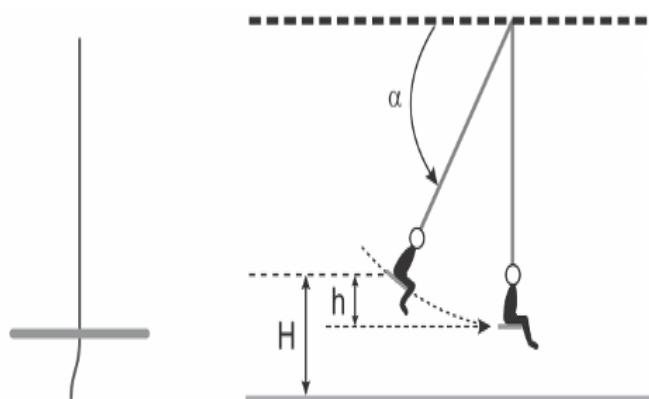
#### F1705 - (Uece)

Considere duas rampas de acesso, uma curta (C) e outra longa (L), que ligam o primeiro andar ao térreo de um prédio. A diferença de altura entre o primeiro andar e o térreo, independente da rampa usada, é a mesma. A rampa C tem menor extensão que a rampa L. Assim, a rampa L, por ter maior extensão, tem menor inclinação, o que a torna mais confortável na subida. Caso um móvel seja arrastado do primeiro andar para o térreo, o trabalho realizado pela força de atrito entre o móvel e o piso, em módulo,

- a) é maior, caso seja usada a rampa menos inclinada.
- b) é maior, caso seja usada a rampa mais inclinada.
- c) não depende da inclinação da rampa; depende apenas da diferença de altura entre o primeiro andar e o térreo.
- d) é nula, pois a força de atrito não realiza trabalho.

#### F1752 - (Pucsp)

Um aluno resolve colocar em prática seus conhecimentos de Física enquanto brinca com os colegas em um balanço de corda única de comprimento L (figura 1). Ele deseja que, ao passar pelo ponto mais baixo da trajetória, a tração na corda corresponda a  $\frac{3}{2}$  de seu peso. Após alguns cálculos, ele, depois de sentar-se no balanço, pede para que um colega posicione o balanço conforme indicado na figura 2.



**Figura 1**  
Vista frontal

**Figura 2**  
Vista lateral

$\alpha$	seno
42,1	0,67
45,3	0,71
48,6	0,75
54,1	0,81

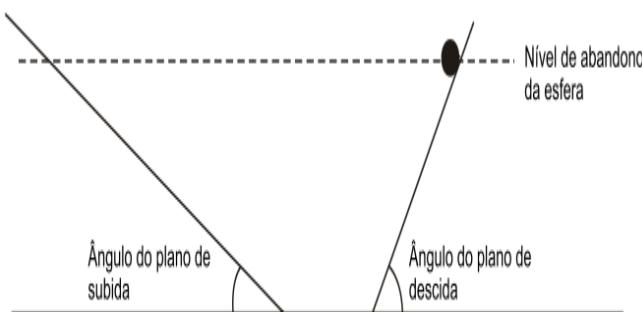
Considerando desprezíveis todas as formas de atrito e que, no início do movimento, o balanço está com a corda

esticada, parte do repouso e descreve uma trajetória circular, qual o ângulo  $\alpha$  encontrado por ele?

- a) 42,1
- b) 45,3
- c) 48,6
- d) 54,1

#### 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.

#### 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.



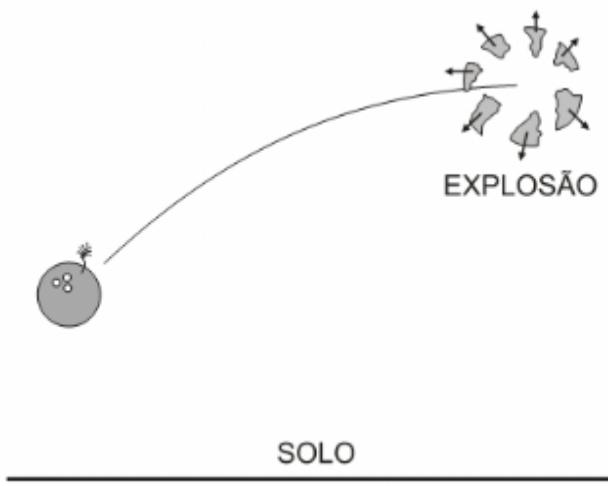
(www.gettyimages.pt)

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.

#### 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

#### F2039 - (Enem PPL)

A balança de braços iguais (balança A) faz a medição por meio da comparação com massas de referência colocadas em um dos pratos. A balança de plataforma (balança B) determina a massa indiretamente pela força de compressão aplicada pelo corpo sobre a plataforma.



Balança A



Balança B

As balanças A e B são usadas para determinar a massa de um mesmo corpo. O procedimento de medição de calibração foi conduzido em um local da superfície terrestre e forneceu o valor de 5,0 kg para ambas as balanças. O mesmo procedimento de medição é conduzido para esse corpo em duas situações.

**Situação 1:** superfície lunar, onde o módulo da aceleração da gravidade é  $1,6 \text{ m/s}^2$ . A balança A forneceu o valor  $m_1$ , e a balança B forneceu o valor  $m_2$ .

**Situação 2:** interior de um elevador subindo com aceleração constante de módulo  $2 \text{ m/s}^2$ , próximo à superfície da Terra. A balança A forneceu o valor  $m_3$ , e a balança B forneceu o valor  $m_4$ .

Em relação ao resultado do procedimento de calibração, os resultados esperados para a situação 1 e 2 são,

respectivamente,

- a)  $m_1 = 5,0 \text{ kg}$  e  $m_2 < 5,0 \text{ kg}$ ;  $m_3 = 5,0 \text{ kg}$  e  $m_4 > 5,0 \text{ kg}$ .
- b)  $m_1 = 5,0 \text{ kg}$  e  $m_2 = 5,0 \text{ kg}$ ;  $m_3 = 5,0 \text{ kg}$  e  $m_4 = 5,0 \text{ kg}$ .
- c)  $m_1 < 5,0 \text{ kg}$  e  $m_2 < 5,0 \text{ kg}$ ;  $m_3 = 5,0 \text{ kg}$  e  $m_4 = 5,0 \text{ kg}$ .
- d)  $m_1 = 5,0 \text{ kg}$  e  $m_2 = 5,0 \text{ kg}$ ;  $m_3 < 5,0 \text{ kg}$  e  $m_4 < 5,0 \text{ kg}$ .
- e)  $m_1 < 5,0 \text{ kg}$  e  $m_2 = 5,0 \text{ kg}$ ;  $m_3 > 5,0 \text{ kg}$  e  $m_4 = 5,0 \text{ kg}$ .

#### F1692 - (Ifmg)

Um livro de física de massa  $m$  está pendurado por um fio de comprimento  $L$ . Em seguida, segurando o fio com uma das mãos e movimentando-a, ele é colocado em movimento circular uniforme vertical, de forma que o livro descreve círculos sucessivos.

A tensão no fio no ponto mais baixo da trajetória

- a) é igual ao peso do livro.
- b) é igual à força centrípeta.
- c) é menor que o peso do livro.
- d) é maior que a força centrípeta.

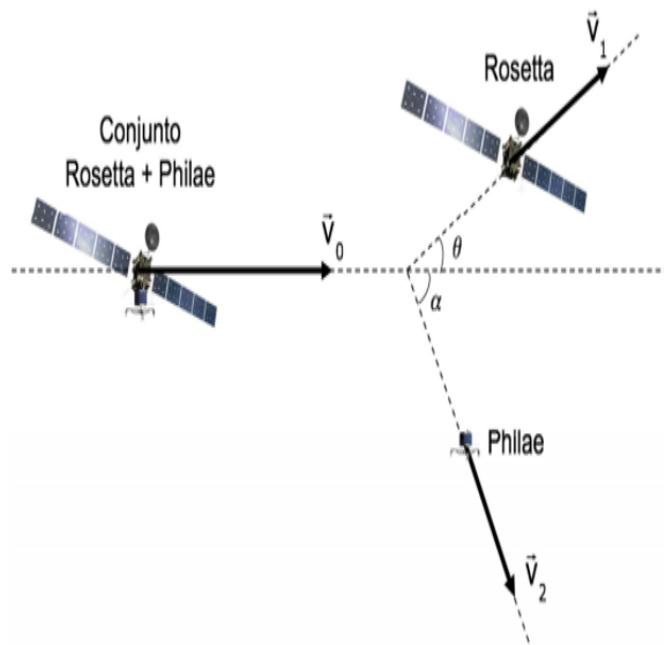
#### F0740 - (Fuvest)

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

#### F1766 - (Pucpr)

A sonda espacial Rosetta realizou um feito sem precedentes na história da exploração espacial. Em 2014, quando viajava com velocidade inicial  $v_0$  de 64.800 km/h (18.000 m/s), lançou o robô Philae, de 100 kg, na direção da superfície de um cometa. A figura a seguir ilustra a situação.



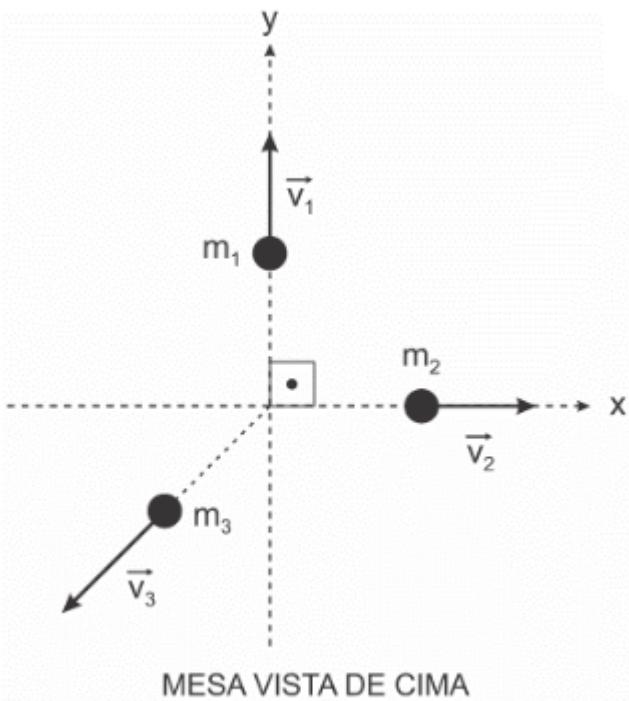
Com efeito do lançamento do robô, as trajetórias foram alteradas de tal forma que  $\sin \alpha = 0,8$  e  $\sin \theta = 0,6$ . Sendo a massa da sonda Rosetta de 3.000 kg, o módulo da razão entre a velocidade com que o robô foi lançado em direção ao cometa ( $v_2$ ) e a velocidade final da sonda Rosetta ( $v_1$ ) é:

- a) 22,5
- b) 30,0.
- c) 37,5.
- d) 45,0.
- e) 52,5.

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

#### F1674 - (Unaerp)

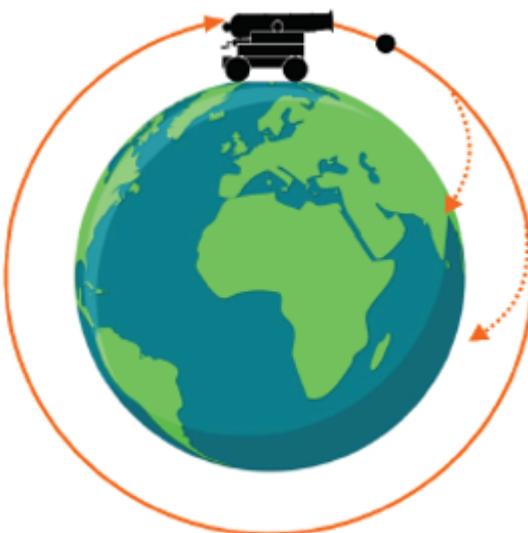
Em um spa, a balança para a medida do peso dos clientes é colocada dentro de um elevador. Podemos dizer que:

- a) A indicação da balança será sempre a mesma, tanto quando o elevador subir, como quando o elevador descer.
- b) Como a balança mede o peso do corpo, só a aceleração da gravidade influenciará a medida.
- c) O cliente ficará com massa maior quando o elevador estiver subindo acelerado.
- d) O cliente ficará feliz com a indicação da balança quando o elevador desce acelerando.
- e) O cliente terá o seu peso aumentado na subida do elevador.

#### F1308 - (Fuvest)

O canhão de Newton, esquematizado na figura, é um experimento mental imaginado por Isaac Newton para mostrar que sua lei da gravitação era universal. Disparando o canhão horizontalmente do alto de uma

montanha, a bala cairia na Terra em virtude da força da gravidade. Com uma maior velocidade inicial, a bala iria mais longe antes de retornar à Terra. Com a velocidade certa, o projétil daria uma volta completa em torno da Terra, sempre “caíndo” sob ação da gravidade, mas nunca alcançando a Terra. Newton concluiu que esse movimento orbital seria da mesma natureza do movimento da Lua em torno da Terra.



Qual deveria ser a velocidade inicial de um projétil lançado horizontalmente do alto do Everest (a uma distância aproximada de 6.400 km do centro da Terra) para colocá-lo em órbita em torno da Terra?

#### Note e adote:

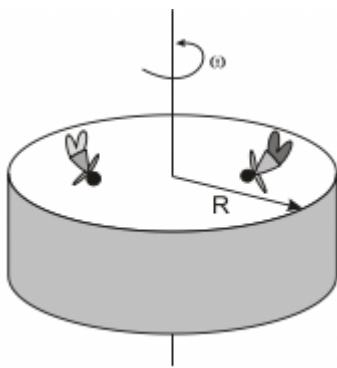
Despreze a resistência do ar.

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

- a) 8 km/s
- b) 11,2 km/s
- c) 80 km/s
- d) 112 km/s
- e) 8.000 km/s

#### 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,

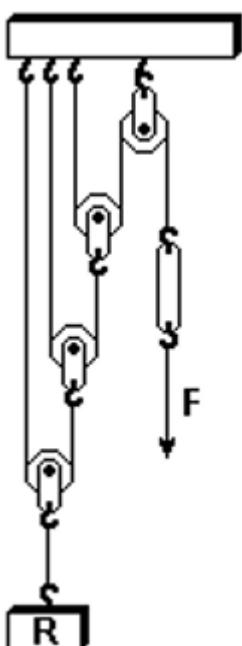
**Note e adote:**

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

#### F1662 - (Uerj)

A figura a seguir representa um sistema composto por uma roldana com eixo fixo e três roldanas móveis, no qual um corpo R é mantido em equilíbrio pela aplicação de uma força F, de uma determinada intensidade.



Considere um sistema análogo, com maior número de roldanas móveis e intensidade de F inferior a 0,1% do peso de R.

O menor número possível de roldanas móveis para manter esse novo sistema em equilíbrio deverá ser igual a:

- a) 8
- b) 9
- c) 10
- d) 11

#### F0542 - (Enem)

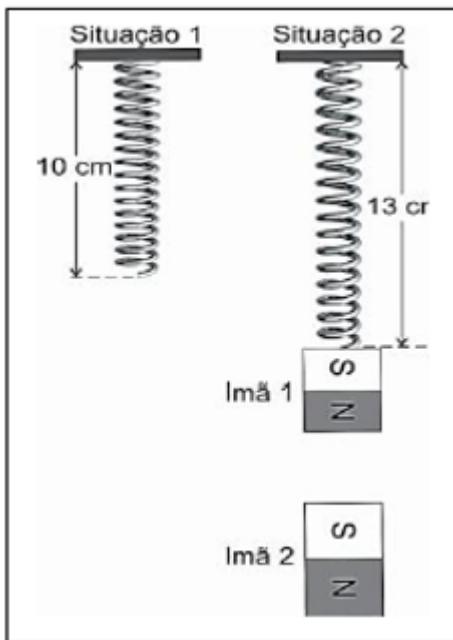
Em qualquer obra de construção civil é fundamental a utilização de equipamentos de proteção individual, tal como capacetes. Por exemplo, a queda livre de um tijolo de massa 2,5 kg de uma altura de 5m, cujo impacto contra um capacete pode durar até 0,5 s, resulta em uma força impulsiva média maior do 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

#### F1654 - (Acafe)

Em uma mola fixa no teto (situação 1) prende-se o imã 1 de massa 0,3 kg que sofre a ação da força magnética do imã 2 (situação 2). A mola possui constante elástica igual a 150 N/m e o sistema se mantém em equilíbrio.



Desprezando-se a massa da mola, adotando  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e considerando a massa do imã 2 o dobro da massa do imã 1, a alternativa **correta** que indica o módulo da força magnética, em newtons, que o imã 2 exerce sobre o imã 1 é:

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

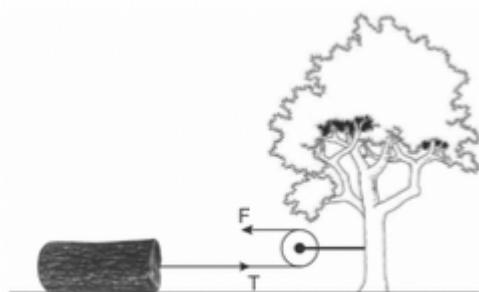
#### F0568 - (Pucrs)

Analise a situação descrita.

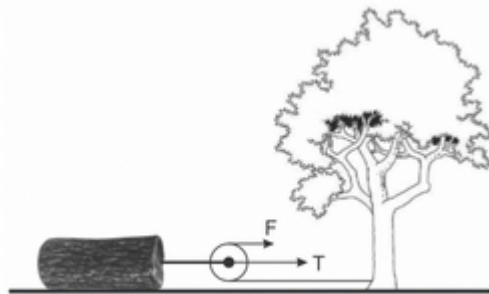
Um geólogo, em atividade no campo, planeja arrastar um grande tronco petrificado com o auxílio de um cabo de aço e de uma roldana.

Ele tem duas opções de montagem da roldana, conforme as ilustrações a seguir, nas quais as forças  $F$  e  $T$  não estão representadas em escala.

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.

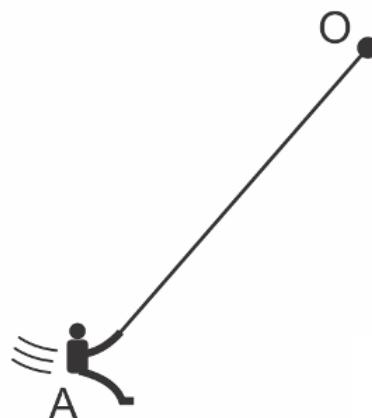


Considerando que, em ambas as montagens, a força aplicada na extremidade livre do cabo tem módulo  $F$ , o módulo da força  $T$  que traciona o bloco será igual a

- a)  $F$ , em qualquer das montagens.
- b)  $F/2$  na montagem 1.
- c)  $2F$  na montagem 1.
- d)  $2F$  na montagem 2.
- e)  $3F$  na montagem 2.

#### F1621 - (Ufjf)

A figura abaixo mostra um garoto balançando numa corda passando pelo ponto A no sentido anti-horário. Um observador, parado no solo, observa o garoto e supõe existir quatro forças atuando sobre ele nesse momento.



Do ponto de vista deste observador, quais das forças abaixo estão, de fato, atuando sobre o garoto na posição A?

1. Uma força vertical para baixo, exercida pela Terra.
2. Uma força apontando de A para O, exercida pela corda.
3. Uma força na direção do movimento do garoto, exercida pela velocidade.
4. Uma força apontando de O para A, exercida pelo garoto.

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

#### F1703 - (Pucrj)

Um pedreiro atravessa uma rua horizontal de largura igual a 10 m com velocidade constante. Ele carrega um balde de cimento de massa igual a 15 kg. segurando-o pelas alças com uma força vertical.

Calcule o trabalho, em Joules, realizado pela força exercida pelo pedreiro sobre o balde.

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

- a) 0
- b) 10
- c) 15
- d) 150
- e) 1500

#### 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  $\mathbf{F}$  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  $\mathbf{F}$ .
- b) maior que a força  $\mathbf{F}$ .
- c) igual ao peso do bloco.
- d) maior que o peso do bloco.
- e) menor que o peso do bloco.

#### F1748 - (Fuvest)

O projeto para um balanço de corda única de um parque de diversões exige que a corda do brinquedo tenha um comprimento de 2,0 m. O projetista tem que escolher a corda adequada para o balanço, a partir de cinco ofertas disponíveis no mercado, cada uma delas com distintas tensões de ruptura.

A tabela apresenta essas opções.

Corda	I	II	III	IV	V
Tensão de ruptura(N)	4.200	7.500	12.400	20.000	29.000

Ele tem também que incluir no projeto uma margem de segurança; esse fator de segurança é tipicamente 7, ou seja, o balanço deverá suportar cargas sete vezes a tensão no ponto mais baixo da trajetória. Admitindo que uma pessoa de 60 kg, ao se balançar, parte do repouso, de uma altura de 1,2 m em relação à posição de equilíbrio do balanço, as cordas que poderiam ser adequadas para o projeto são

Note e adote:

- Aceleração da gravidade:  $10 \text{ m/s}^2$ .
- Desconsidere qualquer tipo de atrito ou resistência ao movimento e ignore a massa do balanço e as dimensões da pessoa.
- As cordas são inextensíveis.

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

#### F0586 - (Enem)

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

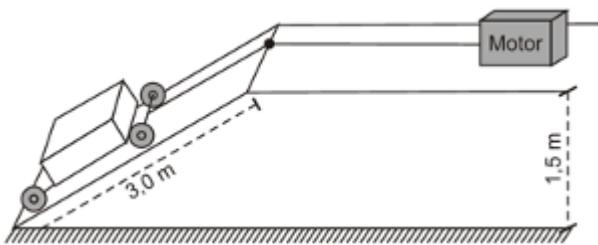
A razão entre os alcances  $D_d/D_m$ , referentes aos estilingues com borrachas “dura” e “mole”, respectivamente, é igual a

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

#### F1668 - (Ufpb)

Um frigobar de massa de 10 kg será transportado para dentro de um caminhão do tipo baú. Para esse fim, utiliza-se uma rampa inclinada de 3 m de comprimento com 1,5 m de altura, acoplada a um sistema mecânico composto por um cabo de aço de massa desprezível, uma

polia e um motor. O procedimento funciona da seguinte maneira: uma das extremidades do cabo é presa ao frigobar e a outra extremidade, ao motor, que puxará o frigobar através da rampa até ficar em segurança dentro do baú, conforme ilustrado na figura a seguir.



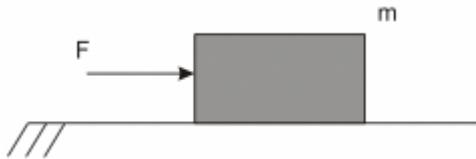
Nesse contexto, ao ser ligado, o motor imprime uma tensão ao cabo, de forma que o frigobar, partindo do repouso, atinge uma velocidade de  $0,8 \text{ m/s}$  no final do primeiro metro de deslocamento. Em seguida, a tensão no cabo é modificada para  $50 \text{ N}$ .

Nesse caso, o módulo da velocidade com que o frigobar entrará no caminhão é de:

- a)  $0,8 \text{ m/s}$
- b)  $1,0 \text{ m/s}$
- c)  $1,2 \text{ m/s}$
- d)  $1,5 \text{ m/s}$
- e)  $1,8 \text{ m/s}$

#### 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  $10,0 \text{ m/s}^2$ . 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)  $9.000$

#### F2015 - (Enem PPL)

Um carrinho de brinquedo funciona por fricção. Ao ser forçado a girar suas rodas para trás, contra uma superfície rugosa, uma mola acumula energia potencial elástica. Ao soltar o brinquedo, ele se movimenta sozinho para frente e sem deslizar.

Quando o carrinho se movimenta sozinho, sem deslizar, a energia potencial elástica é convertida em energia cinética pela ação da força de atrito

- a) dinâmico na roda, devido ao eixo.
- b) estático na roda, devido à superfície rugosa.
- c) estático na superfície rugosa, devido à roda.
- d) dinâmico na superfície rugosa, devido à roda.
- e) dinâmico na roda, devido à superfície rugosa.

#### 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.

#### F0706 - (Uece)

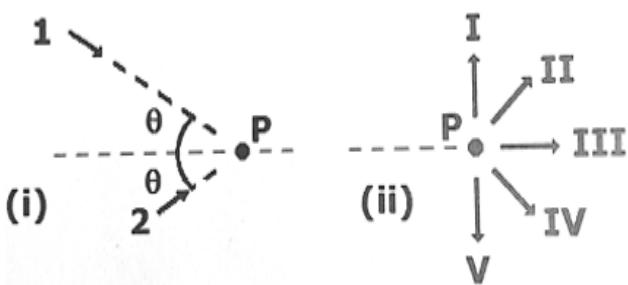
Considere um carro que se desloque em linha reta de modo que um de seus pneus execute um movimento circular uniforme em relação ao seu eixo. Suponha que o pneu não desliza em relação ao solo. Considere as porções do pneu que estão com a estrada. No exato instante desse contato, a velocidade relativa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

- a) proporcional à velocidade angular do pneu.
- b) igual à velocidade do centro da roda.
- c) zero.
- d) proporcional à velocidade linear do carro.

#### F1778 - (Ufrgs)

A figura (i) esquematiza a trajetória de duas partículas, 1 e 2, em rota de colisão inelástica, a ocorrer no ponto P; a

figura (ii) representa cinco possibilidades de trajetória do centro de massa do sistema após a colisão.



As massas e módulos das velocidades das partículas 1 e 2 são, respectivamente,  $m$  e  $2v_0$ , e  $2m$  e  $v_0$ .

Sendo a colisão perfeitamente inelástica, o módulo da velocidade final das partículas é

- a)  $4v_0 \sin \theta$ .
- b)  $4v_0 \cos \theta$ .
- c)  $v_0 \tan \theta$ .
- d)  $(4/3)v_0 \sin \theta$ .
- e)  $(4/3)v_0 \cos \theta$ .

#### 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

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

#### 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)  $7,5^\circ$

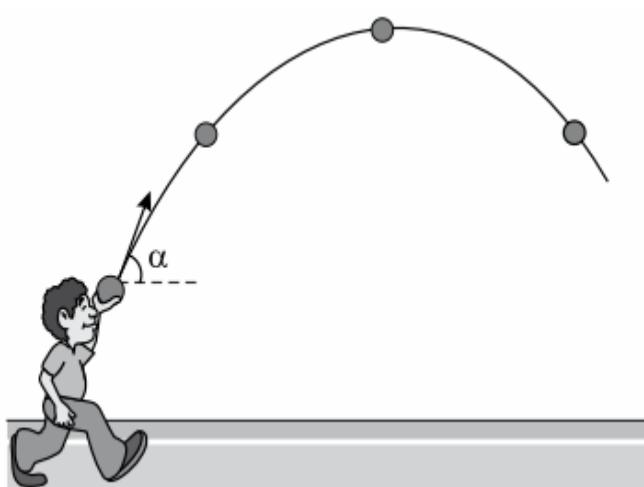
#### F0122 - (Uece)

Considere um carro de passeio de uma tonelada se deslocando a  $108 \text{ km/h}$  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  $100 \text{ m}$  contido em um plano vertical. Em comparação com a situação em que o carro trafegue por um trecho plano, é correto afirmar que, no ponto mais alto da trajetória, a força de atrito entre a pista e os pneus

- a) é menor, pois a força normal da estrada sobre o carro é maior.
- b) é maior, pois a força normal da estrada sobre o carro é menor.
- c) é menor, pois a força normal da estrada sobre o carro é menor.
- d) é maior, pois a força normal da estrada sobre o carro é maior.

#### F1731 - (Unesp)

Um garoto arremessa uma bola com velocidade inicial inclinada de um ângulo  $\alpha$  com a horizontal. A bola abandona a mão do garoto com energia cinética  $E_0$  e percorre uma trajetória parabólica contida em um plano vertical, representada parcialmente na figura.



Desprezando-se a resistência do ar, a energia cinética da bola no ponto mais alto de sua trajetória é

- a)  $E_0 \sin \alpha$
- b)  $E_0 \cos \alpha$
- c)  $E_0 \cos^2 \alpha$
- d)  $E_0 \sin^2 \alpha$
- e)  $(E_0 \sin^2 \alpha) / 2$

#### F2052 - (Enem PPL)

Com o objetivo de revestir o piso de uma rampa de acesso para cadeiras de rodas, determina-se que, sob a aplicação de uma força motora de até 200 N, não ocorra deslizamento dos pneus em relação à superfície de contato. Considera-se que a força normal que atua sobre o conjunto cadeira e cadeirante é de 800 N.

O quadro a seguir indica alguns materiais, seus respectivos coeficientes de atrito estático com a borracha dos pneus e seus custos referentes ao metro quadrado instalado. Cada cifrão (\$) indica uma unidade monetária genérica.

Revestimento	Coeficiente de atrito	Custo do m <sup>2</sup> instalado
Cimento	0,20	1\$
Mármore	0,30	5\$
Madeira	0,35	2\$
Carpete	0,45	4\$
Lona	0,55	3\$

Qual revestimento apresenta o menor custo, além de garantir que cadeiras de rodas passem pela rampa sem risco de escorregamento?

- a) Cimento.
- b) Mármore.
- c) Madeira.
- d) Carpete.
- e) Lona.

#### F0076 - (Ifce)

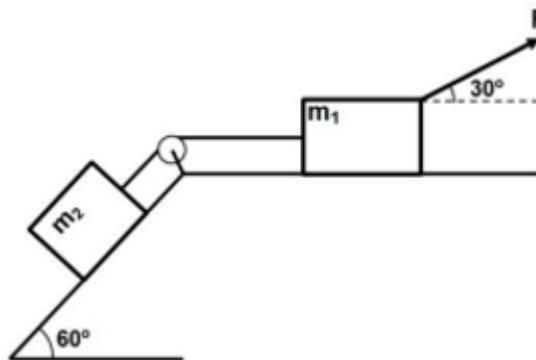
Considere as afirmações sob a luz da 2<sup>a</sup> lei de Newton.

- 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 2<sup>a</sup> 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.

#### F1687 - (Ufpr)



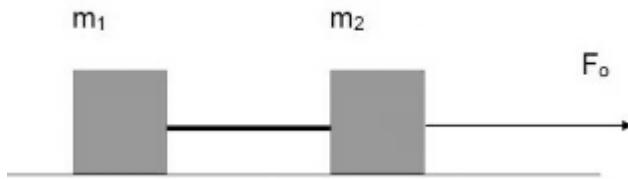
O sistema representado na figura acima corresponde a um corpo 1, com massa 20 kg, apoiado sobre uma superfície plana horizontal, e um corpo 2, com massa de 6 kg, o qual está apoiado em um plano inclinado que faz  $60^\circ$  com a horizontal. O coeficiente de atrito cinético entre cada um dos corpos e a superfície de apoio é 0,1. Uma força  $F$  de 200 N, aplicada sobre o corpo 1, movimenta o sistema, e um sistema que não aparece na figura faz com que a direção da força  $F$  seja mantida constante e igual a  $30^\circ$  em relação à horizontal. Uma corda inextensível e de massa desprezível une os dois corpos por meio de uma polia. Considere que a massa e todas as formas de atrito na polia são desprezíveis. Também considere, para esta questão, a aceleração gravitacional como sendo de  $10 \text{ m/s}^2$  e o  $\cos 30^\circ$  igual a 0,87. Com base nessas informações, assinale a alternativa que apresenta a tensão na corda que une os dois corpos.

- a) 12,4 N.
- b) 48,4 N.
- c) 62,5 N.
- d) 80,3 N.
- e) 120,6 N.

#### F1685 - (Udesc)

Os blocos de massas  $m_1$  e  $m_2$  estão presos entre si por um fio de massa desprezível, como mostra na figura abaixo. Uma força horizontal e constante,  $F_0$ , é aplicada sobre a massa  $m_2$ . Os coeficientes de atrito entre os blocos e a superfície de apoio são iguais a  $\mu$ , e este

conjunto se movimenta para a direita com aceleração constante.



Assinale a alternativa **correta**, em relação às leis de Newton.

- a) A força que acelera  $m_1$  vale  $m_2 F_0 / (m_1 + m_2)$
- b) Os blocos possuem aceleração constante dada por  $F_0 / (m_1 + m_2) - \mu g$
- c) A força que acelera  $m_2$  vale  $m_1 F_0 / (m_1 + m_2)$
- d) A força que acelera o conjunto é  $F_0$
- e) Os blocos possuem aceleração constante dada por  $F_0 / (m_1 + m_2)$

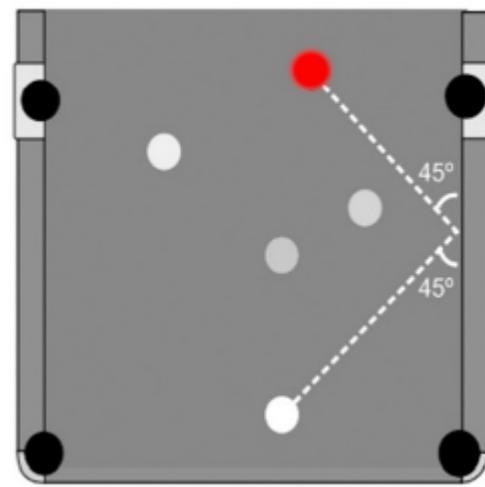
#### F1675 - (Ifmg)

Um elevador de cargas possui massa total igual a  $6,0 \times 10^2$  kg e o cabo que o sustenta suporta uma tensão máxima de  $7,2 \times 10^3$  N. A aceleração máxima, em  $\text{m/s}^2$ , que esse cabo pode imprimir ao elevador é

- a) 0,20.
- b) 2,0.
- c) 11.
- d) 12.

#### F1780 - (Famerp)

Durante uma partida de sinuca, um jogador, impossibilitado de atingir diretamente a bola vermelha com a bola branca, decide utilizar a tabela da mesa. Ele dá uma tacada na bola branca, que, seguindo a trajetória tracejada indicada na figura, com velocidade escalar constante de módulo  $v$ , acerta a bola vermelha.

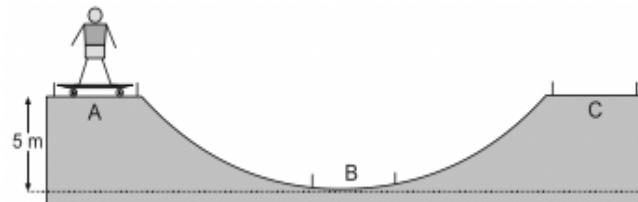


Sendo  $m$  a massa da bola branca, o módulo da variação da quantidade de movimento sofrida por essa bola na colisão contra a tabela da mesa foi igual a

- a)  $mv\sqrt{2}$
- b) zero
- c)  $mv$
- d)  $2mv$
- e)  $mv\sqrt{3}$

#### 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.

**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.

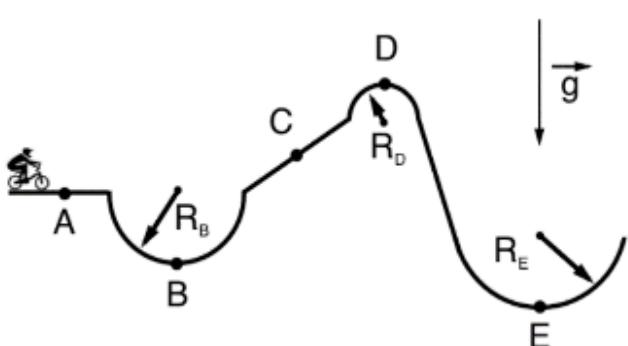
A tração no fio, em N, quando o pêndulo se encontra nesse ponto da trajetória é:

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

- a) 0,2
- b) 0,5
- c) 0,6
- d) 0,8
- e) 1,0

**F1689 - (Upe)**

Suponha que, em uma prova olímpica de ciclismo BMX, presente nos Jogos Olímpicos desde a Olimpíada de Pequim 2008, um atleta percorre um trecho de pista de corrida cujo corte lateral é mostrado na figura a seguir.



A partir desse corte, percebe-se que o atleta viaja por segmentos de pista retos e por semicírculos onde  $R_D < R_B < R_E$ . Se o atleta pedala e utiliza os freios de forma a ter velocidade constante no trecho mostrado, o ponto de maior intensidade da reação normal da pista sobre a bicicleta é

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

**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.

**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:  $10 \text{ m/s}^2$ .

Desconsidere a massa dos motoristas e a resistência do ar.

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

**F1743 - (Pucrj)**

Uma bola de massa 10 g é solta de uma altura de 1,2 m a partir do repouso. A velocidade da bola, imediatamente após colidir com o solo, é metade daquela registrada antes de colidir com o solo.

Calcule a energia dissipada pelo contato da bola com o solo, em mJ,

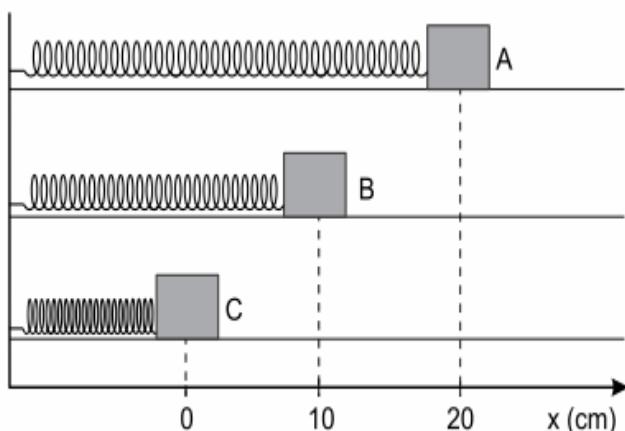
Dados:  $g = 10 \text{ m/s}^2$  - Despreze a resistência do ar

- a) 30
- b) 40
- c) 60
- d) 90
- e) 120

**F1716 - (Famerp)**

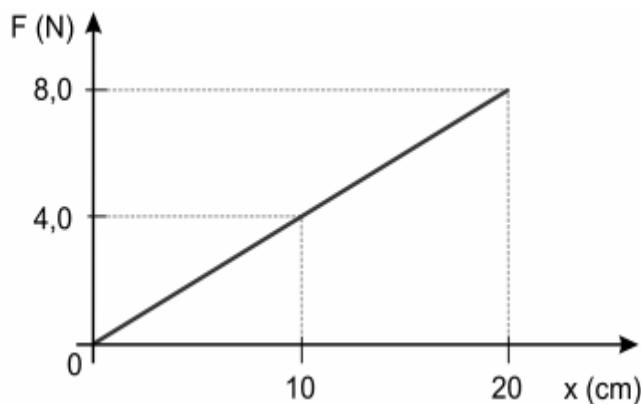
A figura mostra o deslocamento horizontal de um bloco preso a uma mola, a partir da posição A e até atingir a

posição C.



(www.mundoeducacao.bol.uol.br. Adaptado.)

O gráfico representa o módulo da força que a mola exerce sobre o bloco em função da posição deste.



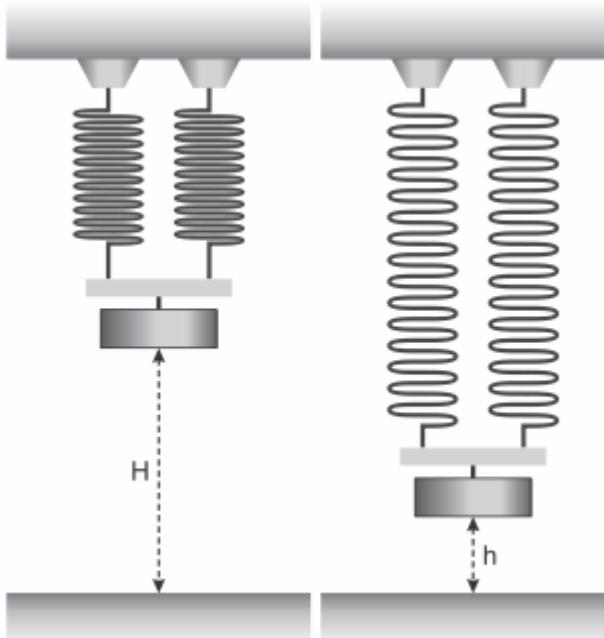
O trabalho realizado pela força elástica aplicada pela mola sobre o bloco, quando este se desloca da posição A até a posição B, é

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

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

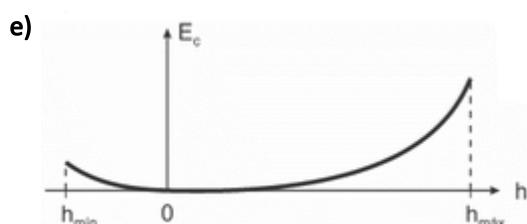
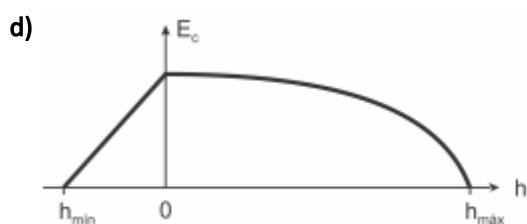
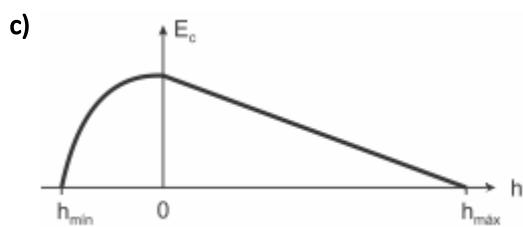
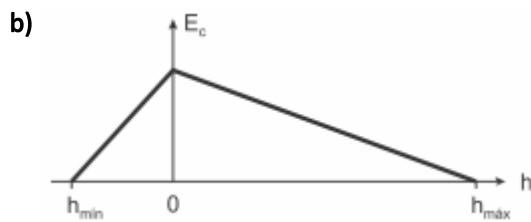
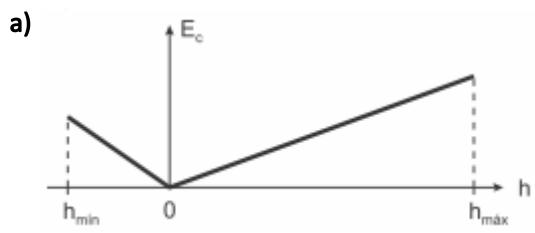


- a) 2,0 cm.
- b) 3,0 cm.
- c) 5,0 cm.
- d) 6,0 cm.
- e) 7,0 cm.

#### F0556 - (Enem)

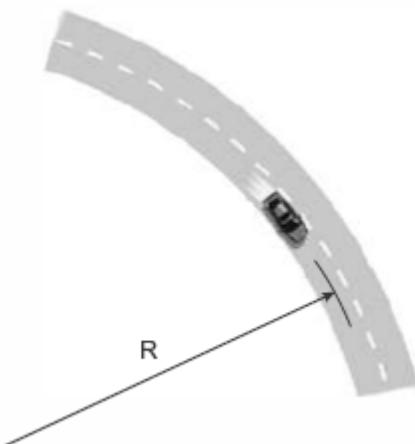
O brinquedo pula-pula (cama elástica) é composto por uma lona circular flexível horizontal presa por molas à sua borda. As crianças brincam pulando sobre ela, alterando e alternando suas formas de energia. Ao pular verticalmente, desprezando o atrito com o ar e os movimentos de rotação do corpo enquanto 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,  $h_{\max}$  e  $h_{\min}$  respectivamente.

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



**F1418 - (Fer)**

Um carro faz uma curva circular em uma pista horizontal com velocidade de módulo constante conforme representado na figura a seguir.



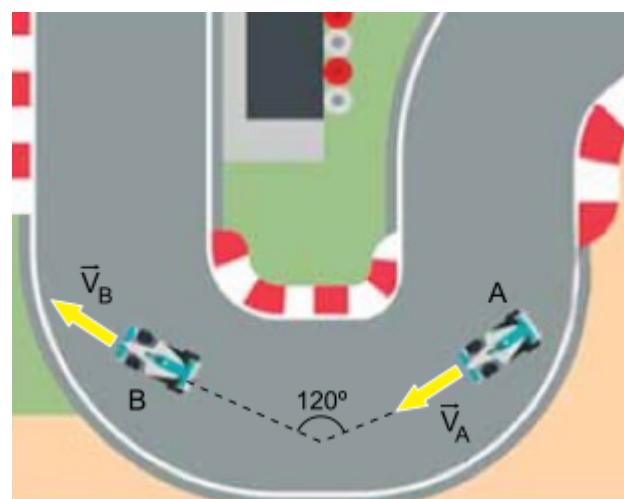
Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem.

A força resultante sobre o automóvel é \_\_\_\_\_ e, portanto, o trabalho por ela realizado é \_\_\_\_\_.

- a) nula – nulo
- b) perpendicular ao vetor velocidade – nulo
- c) paralela ao vetor velocidade – nulo
- d) perpendicular ao vetor velocidade – positivo
- e) paralela ao vetor velocidade – positivo

**F1357 - (Unesp)**

A figura mostra uma visão aérea de uma curva de um autódromo e um mesmo carro de corrida, de massa 800 kg, em duas posições, A e B, com velocidades tangenciais, respectivamente,  $V_A$  e  $V_B$ , em direções que fazem entre si um ângulo de  $120^\circ$ .

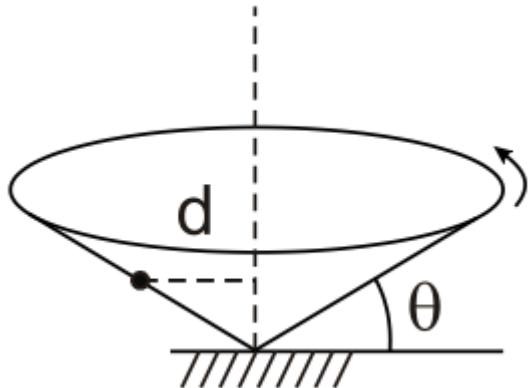


Sabendo que  $V_A = V_B = 90 \text{ km/h}$ , o módulo da variação da quantidade de movimento desse carro, entre as posições A e B, é:

- a)  $10.000 \text{ kg.m/s}$   
 b)  $10.000\sqrt{3} \text{ kg.m/s}$   
 c)  $20.000\sqrt{2} \text{ kg.m/s}$   
 d)  $20.000\sqrt{3} \text{ kg.m/s}$   
 e)  $20.000 \text{ kg.m/s}$

**F0728 - (Ita)**

Um funil que gira com velocidade angular uniforme em torno do seu eixo vertical de simetria apresenta uma superfície côncava 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



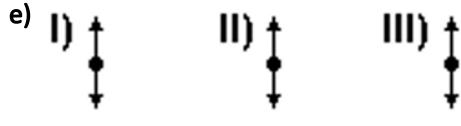
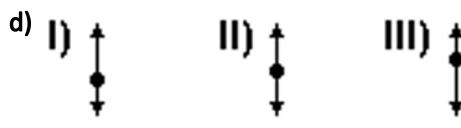
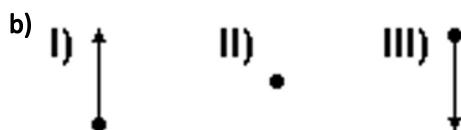
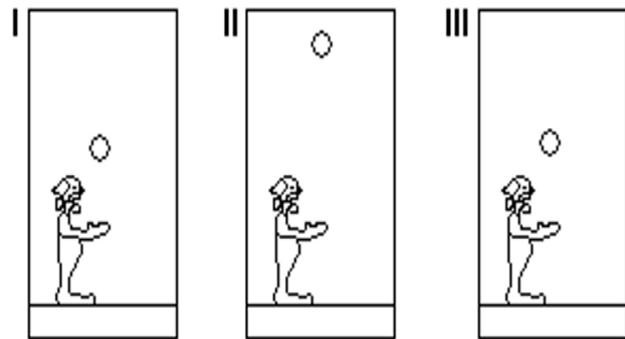
- a)  $2\pi\sqrt{d / (g \cdot \operatorname{sen} \theta)}$   
 b)  $2\pi\sqrt{d / (g \cdot \cos \theta)}$   
 c)  $2\pi\sqrt{d / (g \cdot \tan \theta)}$   
 d)  $2\pi\sqrt{2d / (g \cdot \operatorname{sen} 2\theta)}$   
 e)  $2\pi\sqrt{(d \cdot \cos \theta) / (g \cdot \tan \theta)}$

**F1633 - (Ufrj)**

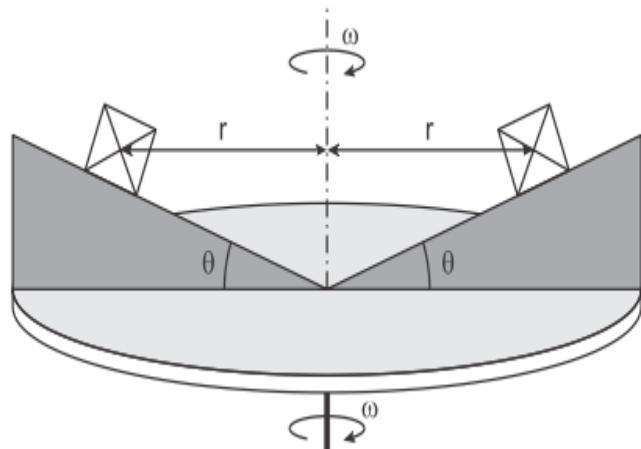
As figuras a seguir mostram três instantes do movimento de uma bola que foi atirada para cima por um malabarista:

- I - quando a bola estava subindo;  
 II - quando a bola estava no ponto mais alto de sua trajetória;  
 III - quando a bola estava descendo.

Desprezando a resistência do ar, marque a alternativa que melhor representa as forças que atuam na bola nesses três instantes.



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

#### F1647 - (Fatec)

Um motorista conduzia seu automóvel de massa 2.000 kg que trafegava em linha reta, com velocidade constante de 72 km/h, quando avistou uma carreta atravessada na pista.

Transcorreu 1 s entre o momento em que o motorista avistou a carreta e o momento em que acionou o sistema de freios para iniciar a frenagem, com desaceleração constante igual a  $10 \text{ m/s}^2$ .

Antes de o automóvel iniciar a frenagem, pode-se afirmar que a intensidade da resultante das forças horizontais que atuavam sobre ele era

a) nula, pois não havia forças atuando sobre o automóvel.

b) nula, pois a força aplicada pelo motor e a força de atrito resultante atuavam em sentidos opostos com intensidades iguais.

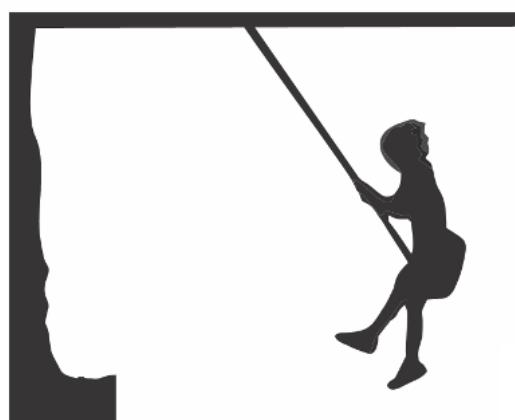
c) maior do que zero, pois a força aplicada pelo motor e a força de atrito resultante atuavam em sentidos opostos, sendo a força aplicada pelo motor a de maior intensidade.

d) maior do que zero, pois a força aplicada pelo motor e a força de atrito resultante atuavam no mesmo sentido com intensidades iguais.

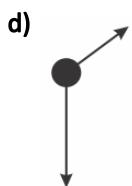
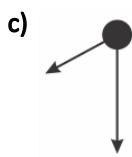
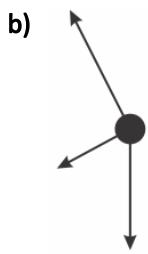
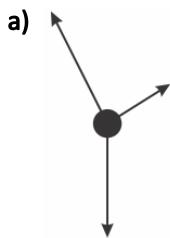
e) menor do que zero, pois a força aplicada pelo motor e a força de atrito resultante atuavam em sentidos opostos, sendo a força de atrito a de maior intensidade.

#### F1631 - (Fgv)

Criança feliz é aquela que brinca, fato mais do que comprovado na realidade do dia a dia. A brincadeira ativa, a que faz gastar energia, que traz emoção, traz também felicidade. Mariana é uma criança que foi levada por seus pais para se divertir em um parquinho infantil. Inicialmente, Mariana foi se divertir no balanço. Solta, do repouso, de uma certa altura, ela oscilou entre dois extremos elevados, a partir dos quais iniciou o retorno até o extremo oposto. Imagine-a no extremo da direita como na figura.

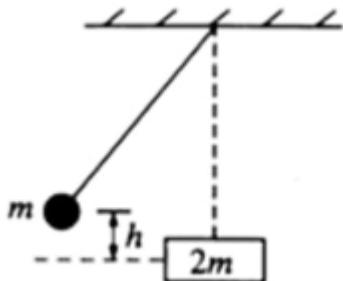


Desconsiderando o seu tamanho, bem como o do balanço, e imaginando apenas um cabo sustentando o sistema, o correto esquema das forças agentes sobre ela nessa posição, em que cada seta representa uma força, é o da alternativa:



### F1763 - (Uemg)

Considere a figura a seguir em que uma bola de massa  $m$ , suspensa na extremidade de um fio, é solta de uma altura  $h$  e colide elasticamente, em seu ponto mais baixo, com um bloco de massa  $2m$  em repouso sobre uma superfície sem nenhum atrito. Depois da colisão, a bola subirá até uma altura igual a



a)  $h/7$ .

b)  $h/9$ .

c)  $h/5$ .

d)  $h/3$ .

### 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.

### F1751 - (Uespi)

As figuras A e B a seguir mostram dois instantes do movimento descendente de um bloco de massa  $1\text{ kg}$  sobre um plano inclinado de  $\theta = 37^\circ$  com a horizontal. A mola indicada é ideal, com constante elástica de  $200\text{ N/m}$ . Na figura A, o bloco tem velocidade de  $4\text{ m/s}$ , e a mola está comprimida de  $5\text{ cm}$ . Na figura B, o bloco tem velocidade de  $2\text{ m/s}$ , e a mola está comprimida de  $15\text{ cm}$ . Existe atrito entre o bloco e o plano inclinado. Considerando  $\sin 37^\circ = 0,6$  e  $\cos 37^\circ = 0,8$  e a aceleração da gravidade  $10\text{ m/s}^2$ , qual é a energia dissipada pelo atrito entre os instantes mostrados nas figuras A e B?

Figura A

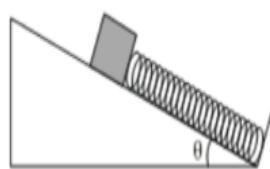
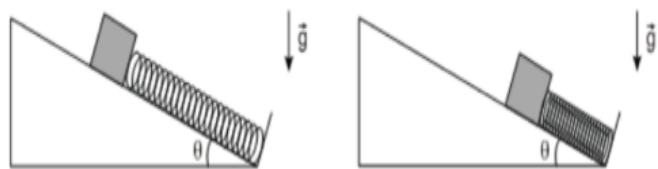


Figura B



- a) 1,3 J
- b) 2,1 J
- c) 3,8 J
- d) 4,6 J
- e) 5,2 J

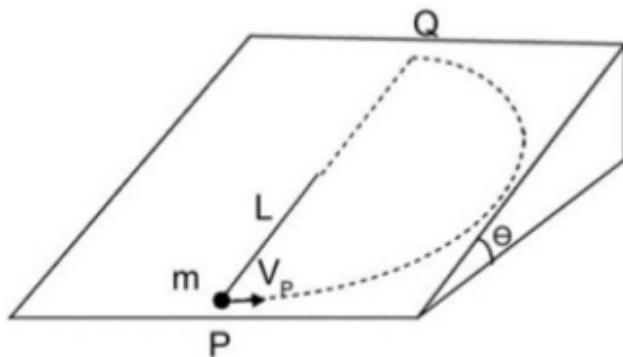
**F0161 - (Uece)**

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)  $mV/2$ .

**F1736 - (Ufp)**

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



Na resolução desse problema considere  $\sin 30^\circ = 1/2$  e  $\cos 30^\circ = (\sqrt{3})/2$ .

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

**F1629 - (Udesc)**

Um objeto colocado em uma balança de pratos é equilibrado por uma massa de 13 kg. Quando o objeto é colocado em uma balança de mola, o mostrador indica 13 kg. Todo o conjunto (objeto, balança de pratos, pesos da balança de pratos e balança de mola) é transportado pela empresa SpaceX para o planeta Marte, onde a aceleração em queda livre é 2,6 vezes menor que a aceleração em queda livre na Terra.

As leituras da balança de pratos e da balança de mola, em Marte, são, respectivamente:

- a) 13 kg e 13 kg
- b) 13 kg e 5 kg
- c) 5 kg e 5 kg
- d) 5 kg e 13 kg
- e) 13 kg e 34 kg

**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?

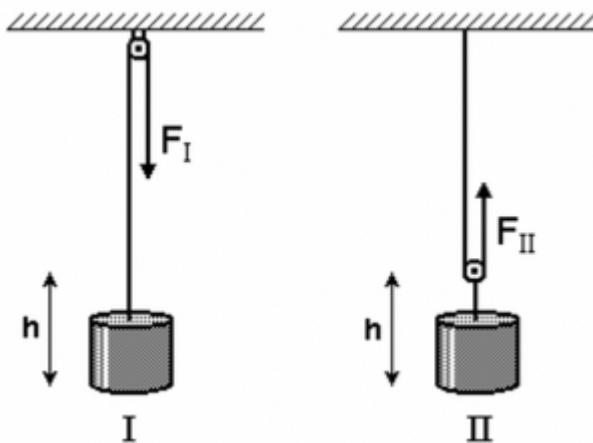


Fonte: Disponível em: <<http://m.fotos.noticias.bol.uol.com.br/entretenimento>>. Acesso em: 23 jul. 2013

- 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.

**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

- a)**  $2F_I = F_{II}$  e  $T_I = T_{II}$ .
- b)**  $F_I = 2F_{II}$  e  $T_I = T_{II}$ .
- c)**  $2F_I = F_{II}$  e  $2T_I = T_{II}$ .
- d)**  $F_I = 2F_{II}$  e  $T_I = 2T_{II}$ .

**F1472 - (Enem)**

Um pai faz um balanço utilizando dois segmentos paralelos e iguais da mesma corda para fixar uma tábua a uma barra horizontal. Por segurança, opta por um tipo de corda cuja tensão de ruptura seja 25% superior à tensão máxima calculada nas seguintes condições:

- O ângulo máximo atingido pelo balanço em relação à vertical é igual a  $90^\circ$ ;
- Os filhos utilizarão o balanço até que tenham uma massa de 24 kg.

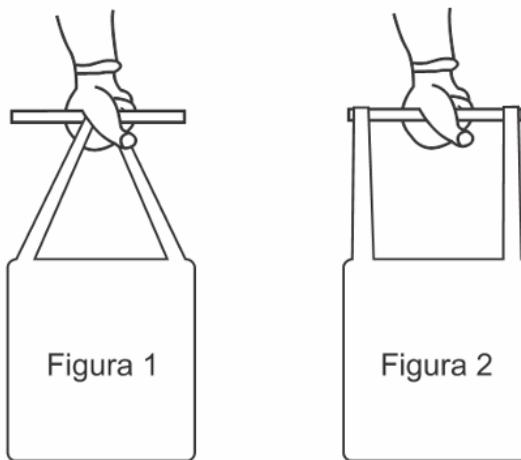
Além disso, ele aproxima o movimento do balanço para o movimento circular uniforme, considera que a aceleração da gravidade é igual a  $10 \text{ m/s}^2$  e despreza forças dissipativas.

Qual é a tensão de ruptura da corda escolhida?

- a)** 120 N  
**b)** 300 N  
**c)** 360 N  
**d)** 450 N  
**e)** 900 N

**F1630 - (Acafe)**

Um homem foi ao mercado comprar 2 kg de arroz, 1 kg de feijão e 2 kg de açúcar. Quando saiu do caixa utilizou uma barra de PVC para facilitar no transporte da sacola (figura 1). Quando chegou em casa reclamou para a mulher que ficou cansado, pois a sacola estava pesada. Tentando ajudar o marido, a esposa comentou que ele deveria na próxima vez trazer a sacola com as alças nas extremidades da barra de PVC (figura 2), pois assim faria menos força. Na semana seguinte, o homem foi ao mercado e comprou os mesmos produtos e carregou a sacola como a esposa havia aconselhado



A alternativa **correta** sobre a conclusão do homem é:

- a)** Minha esposa está certa, pois a sacola continua com o mesmo peso da semana passada, no entanto, eu estou fazendo menos força para suportá-la.
- b)** Minha esposa está errada, pois a sacola continua com o mesmo peso da semana passada e eu continuo fazendo a mesma força para suportá-la.
- c)** Minha esposa está certa, pois estou fazendo menos força para suportar a sacola porque ela ficou mais leve.
- d)** Minha esposa está errada, pois a sacola ficou mais pesada do que a da semana passada e eu estou fazendo mais força para suportá-la.

**F1706 - (Uece)**

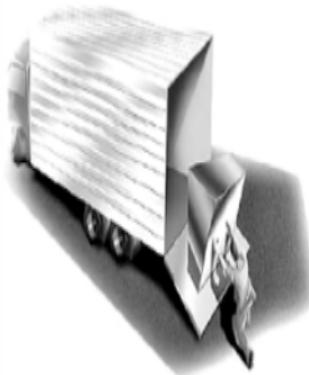
Uma criança desce um tobogã por uma extensão de 3 m. Suponha que a força de atrito entre a criança e o tobogã seja 0,1 N e que o ângulo de inclinação da superfície seja  $30^\circ$  em relação à horizontal. O trabalho realizado pela força de atrito nessa descida é, em Joules,

- a)** 0,3.
- b)** 3.
- c)**  $3 \cos(30^\circ)$ .
- d)**  $0,3 \cos(30^\circ)$ .

**F0720 - (Unesp)**

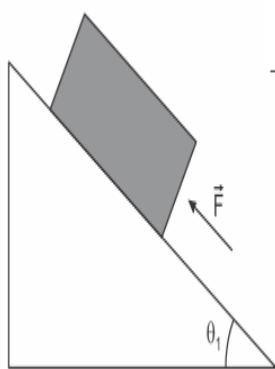
Um homem sustenta uma caixa de peso 1.000 N, que está apoiada em uma rampa com atrito, a fim de colocá-la em um caminhão, como mostra a figura 1. O ângulo de inclinação da rampa em relação à horizontal é igual a  $\theta_1$ , e a força de sustentação aplicada pelo homem para que a caixa não deslize sobre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

Figura 1



(<http://portaldoprofessor.mec.gov.br>)

Figura 2



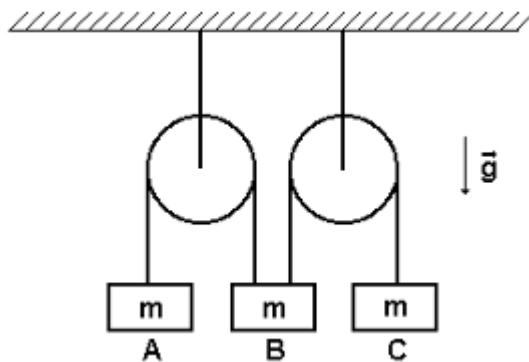
Quando o ângulo  $\theta_1$  é tal que  $\sin \theta_1 = 0,60$  e  $\cos \theta_1 = 0,80$ , o valor mínimo da intensidade da força  $\vec{F}$  é 200 N. Se o ângulo for aumentado para um valor  $\theta_2$ , de modo

que  $\sin \theta_2 = 0,80$  e  $\cos \theta_2 = 0,60$ , 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.

**F1665 - (Fuvest)**

Um sistema mecânico é formado por duas polias ideais que suportam três corpos A, B e C de mesma massa  $m$ , suspensos por fios ideais como representado na figura. O corpo B está suspenso simultaneamente por dois fios, um ligado a A e outro a C.



Podemos afirmar que a aceleração do corpo B será:

- a)** zero
- b)**  $g/3$  para baixo
- c)**  $g/3$  para cima
- d)**  $2g/3$  para baixo
- e)**  $2g/3$  para cima

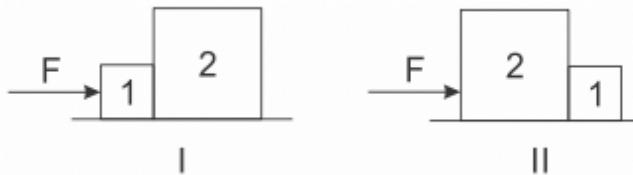
**F0074 - (Upf)**

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

**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.

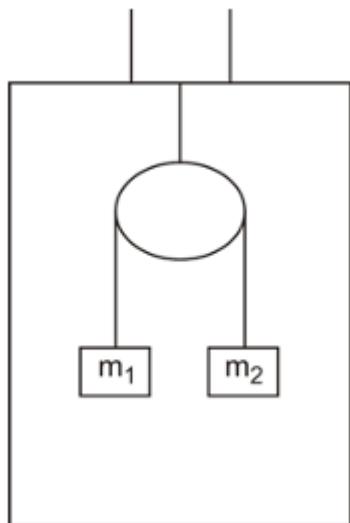


Considerando que a massa do bloco 1 é  $m_1$  e que a massa do bloco 2 é  $m_2 = 3m_1$ , a opção que indica a intensidade da força que atua entre blocos, nas situações I e II, é, respectivamente,

- 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  $F$ .

**F1682 - (Uece)**

Duas massas diferentes estão penduradas por uma polia sem atrito dentro de um elevador, permanecendo equilibradas uma em relação à outra, conforme mostrado na figura a seguir.

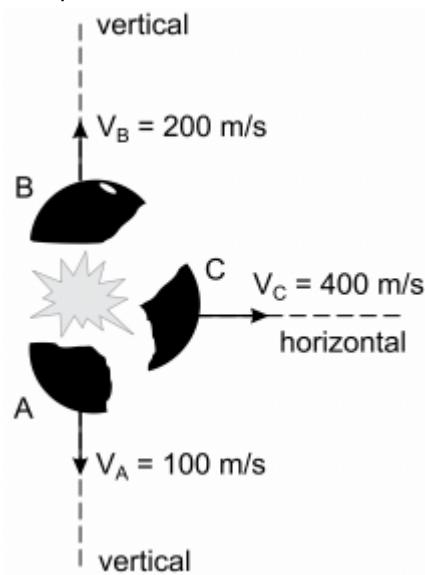


Podemos afirmar corretamente que nessa situação o elevador está

- a) descendo com velocidade constante.
- b) subindo aceleradamente.
- c) subindo com velocidade constante.
- d) descendo aceleradamente.

**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

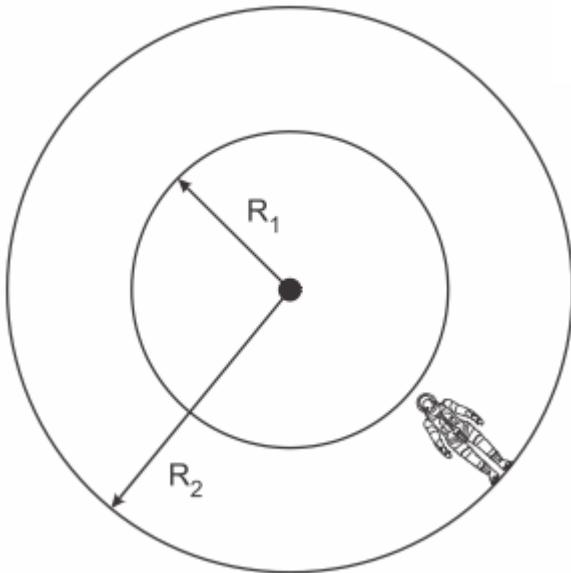
- a) 100 m / s e explodiu antes de atingir a altura máxima de sua trajetória.
- b) 100 m / s e explodiu exatamente na altura máxima de sua trajetória.
- c) 200 m / s e explodiu depois de atingir a altura máxima de sua trajetória.
- d) 400 m / s e explodiu exatamente na altura máxima de sua trajetória.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

**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.

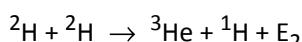
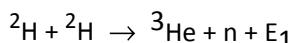
Assinale a expressão que indica o módulo dessa velocidade.



- a)  $v = (\sqrt{6/5} - 1)2\pi R_2 / P$
- b)  $v = (1 - \sqrt{5/6})2\pi R_2 / P$
- c)  $v = (\sqrt{5/6} + 1)2\pi R_2 / P$
- d)  $v = ((5/6) + 1)2\pi R_2 / P$
- e)  $v = ((6/5) - 1)2\pi R_2 / P$

### F1723 - (Ufg)

Em 1989, foi anunciada a realização em laboratório da assim chamada "fusão a frio", um processo de fusão nuclear à temperatura ambiente realizada por meio de uma célula eletroquímica. Apesar do clamor inicial suscitado por esse resultado, experimentos sucessivos não conseguiram reproduzi-lo. De acordo com o que foi divulgado à época, núcleos de deutério  ${}^2\text{H}$  se fundiam por meio das reações:



Para a situação apresentada, considere uma célula eletroquímica que possibilite o processo de fusão a frio gerando uma potência de 11,2 W. Na hipótese de que as duas reações aconteçam com a mesma frequência, conclui-se que os nêutrons liberados durante 1 segundo seriam:

Dados:  $E_1 \sim 3,0 \text{ MeV}$

$E_2 \sim 4,0 \text{ MeV}$

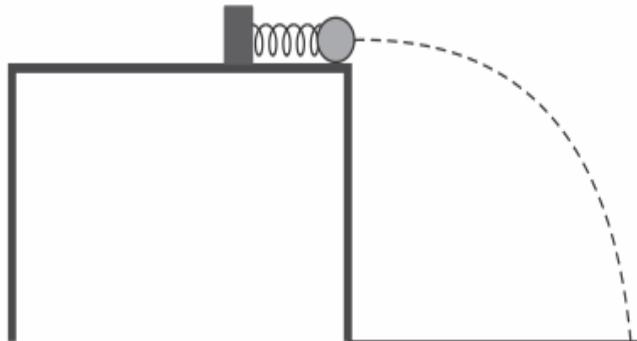
$$1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

- a)  $1 \times 10^{13}$
- b)  $3 \times 10^{13}$
- c)  $4 \times 10^{13}$
- d)  $4 \times 10^{19}$
- e)  $7 \times 10^{19}$

### F0735 - (Efomm)

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  $10 \text{ m/s}^2$ .)



- a)  $62,5 \text{ N/m}$
- b)  $125 \text{ N/m}$
- c)  $250 \text{ N/m}$
- d)  $375 \text{ N/m}$
- e)  $500 \text{ N/m}$

### F0111 - (Ufpr)

Um avião voa numa trajetória retilínea e horizontal próximo à superfície da Terra. No interior da aeronave, uma maleta está apoiada no chão. O coeficiente de atrito estático entre a maleta 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 maleta 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 maleta se mover para trás

do avião, enquanto um observador externo ao avião, em repouso em relação à superfície da Terra, verá a maleta se mover no mesmo sentido em que o avião se desloca.

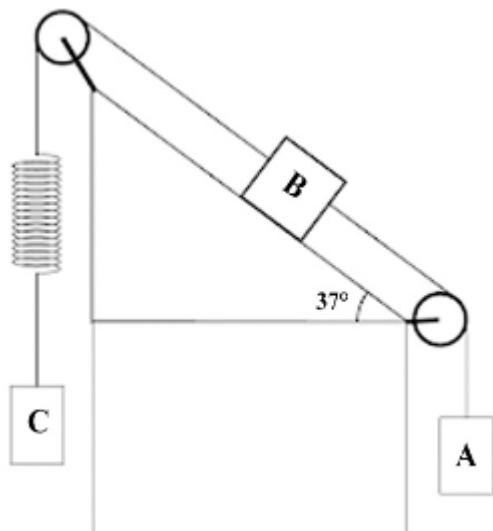
3. Para um mesmo valor da aceleração da aeronave em relação à Terra, com módulo maior que  $\mu g$ , maletas feitas de mesmo material e mesmo tamanho, mas com massas diferentes, escorregarão no interior do avião com o mesmo valor da aceleração em relação ao chão da aeronave.

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.

#### F1688 - (Mackenzie)

Ao montar o experimento abaixo no laboratório de Física, observa-se que o bloco A, de massa 3 kg, cai com aceleração de  $2,4 \text{ m/s}^2$ , e que a mola ideal, de constante elástica 1240 N/m, que suspende o bloco C, está distendida de 2 cm.



O coeficiente de atrito entre o bloco B e o plano inclinado é 0,4. Um aluno determina acertadamente a massa do bloco B como sendo

**Adote:**

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

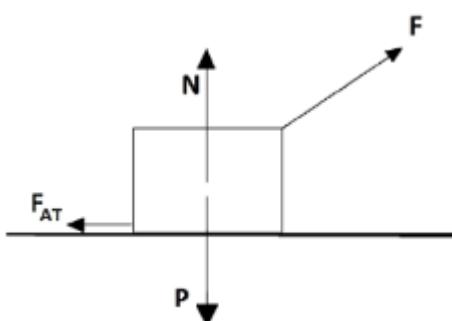
$$\cos 37^\circ = \sin 53^\circ = 0,8$$

$$\cos 53^\circ = \sin 37^\circ = 0,6$$

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

#### F1684 - (Upf)

Um estudante de Física aplica uma força  $F$  sobre um livro que está em cima de uma mesa, conforme esquema apresentado na figura. Lembrando da aula de Mecânica, ele começa a fazer algumas conjecturas sobre as relações entre as forças que atuam nesse livro.

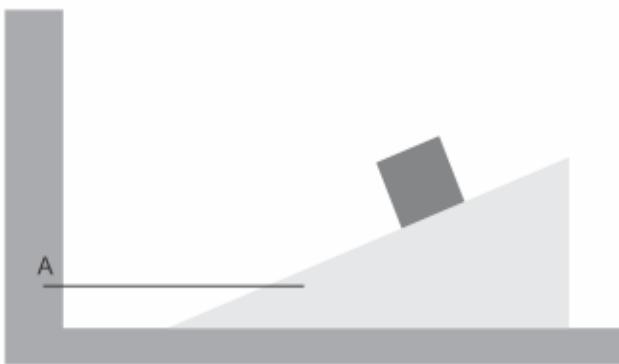


Considerando um movimento de velocidade constante, qual das alternativas a seguir expressa de forma mais adequada a relação entre essas forças?

- a)  $F < F_{AT}$  e  $P = N$ .
- b)  $F > F_{AT}$  e  $P > N$ .
- c)  $F = F_{AT}$  e  $P = N$ .
- d)  $F > F_{AT}$  e  $P < N$ .
- e)  $F < F_{AT}$  e  $P < N$ .

#### F0717 - (Efomm)

A figura que se segue mostra uma plataforma, cuja massa é de 100 kg, com um ângulo de inclinação de  $30^\circ$  em relação à horizontal, sobre a qual um bloco de 5 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.

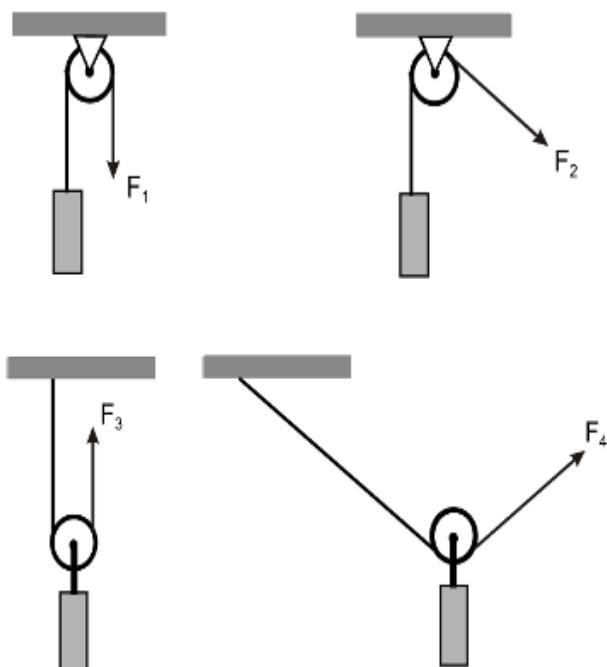


A tração na referida corda possui módulo de:

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

#### F1657 - (Ufmg)

Observe estes quatro sistemas de roldanas, em que objetos de mesma massa são mantidos suspensos, em equilíbrio, por uma força aplicada na extremidade da corda:



Sejam  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$  e  $F_4$  as forças que atuam numa das extremidades das cordas em cada um desses sistemas, como representado na figura. Observe que, em dois desses sistemas, a roldana é fixa e, nos outros dois, ela é móvel. Considere que, em cada um desses sistemas, a roldana pode girar livremente ao redor do seu eixo; que a

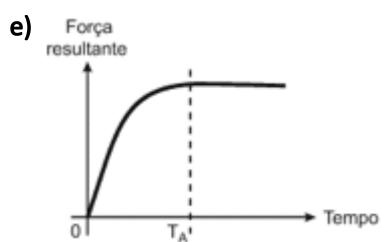
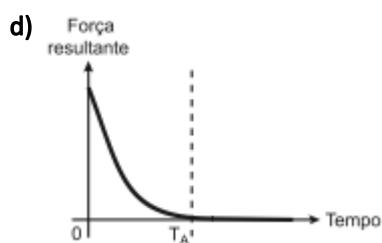
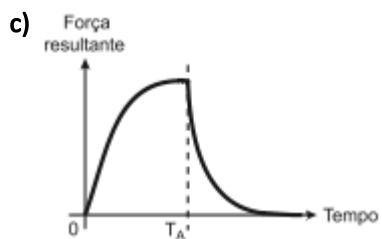
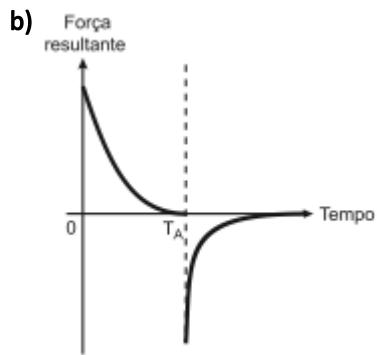
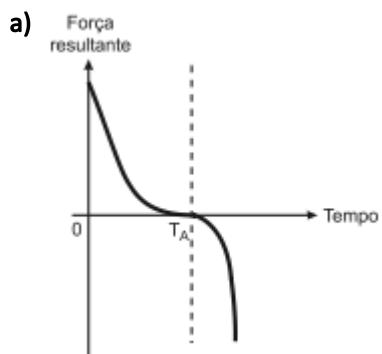
corda é inextensível; e que a massa da roldana e a da corda são desprezíveis. Considerando-se essas informações, em relação aos módulos dessas quatro forças, é correto afirmar que:

- a)  $F_1 = F_2$  e  $F_3 = F_4$ .
- b)  $F_1 < F_2$  e  $F_3 < F_4$ .
- c)  $F_1 = F_2$  e  $F_3 < F_4$ .
- d)  $F_1 < F_2$  e  $F_3 = F_4$ .

#### F0617 - (Enem)

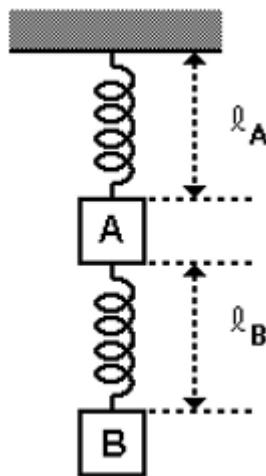
Em um dia sem vento, ao saltar de um avião, um paraquedista cai verticalmente até atingir a velocidade limite. No instante em que o paraquedas é aberto (instante TA), ocorre a diminuição de sua velocidade de queda. Algum tempo após a abertura do paraquedas, ele passa a ter velocidade de queda constante,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

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



### F1652 - (Mackenzie)

No sistema a seguir, as molas ideais têm, cada uma, constante elástica igual a  $2.000\text{N/m}$  e comprimento natural  $10\text{cm}$ . Se cada um dos corpos A e B tem massa igual a  $5\text{kg}$ , então a soma  $l_A + l_B$  vale:



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

- a)  $20,0 \text{ cm}$
- b)  $22,5 \text{ cm}$
- c)  $25,0 \text{ cm}$
- d)  $27,5 \text{ cm}$
- e)  $30,0 \text{ cm}$

### 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  $200 \text{ kg}$  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  $200 \text{ N}$  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  $12\text{m}$ .

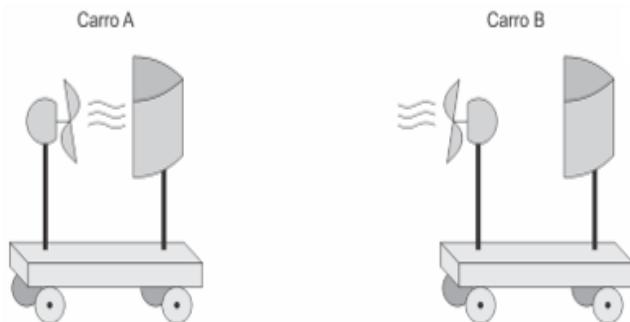


Quantos trabalhadores serão necessários para conseguir colocar a caixa em movimento?

- a) 3
- b) 4
- c) 5
- d) 6

**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.

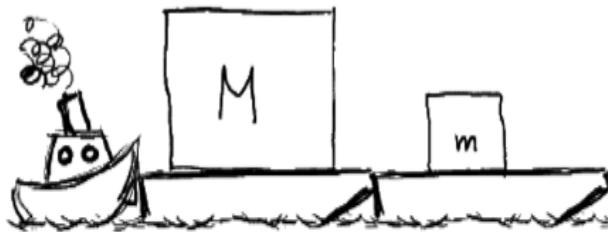
A respeito das intensidades das velocidades médias e do sentido de movimento do carro A, os estudantes observaram que:

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

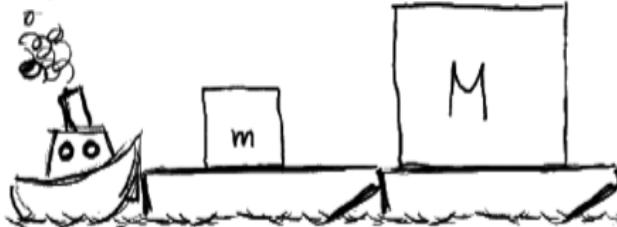
**F1641 - (Ufpa)**

Na Amazônia, devido ao seu enorme potencial hídrico, o transporte de grandes cargas é realizado por balsas que são empurradas por rebocadores potentes. Suponha que se quer transportar duas balsas carregadas, uma maior de massa  $M$  e outra menor de massa  $m$  ( $m < M$ ), que devem ser empurradas juntas por um mesmo rebocador, e considere a figura abaixo que mostra duas configurações (A e B) possíveis para este transporte. Na configuração A, o rebocador exerce sobre a balsa uma força de intensidade  $F_a$ , e a intensidade das forças exercidas mutuamente entre as balsas é  $f_a$ . Analogamente, na configuração B o rebocador exerce sobre a balsa uma força de intensidade  $F_b$ , e a intensidade das forças exercidas mutuamente entre as balsas é  $f_b$ .

Configuração A



Configuração B



Considerando uma aceleração constante impressa pelo rebocador e desconsiderando quaisquer outras forças, é correto afirmar que

- a)  $F_a = F_b$  e  $f_a = f_b$
- b)  $F_a > F_b$  e  $f_a = f_b$
- c)  $F_a < F_b$  e  $f_a > f_b$
- d)  $F_a = F_b$  e  $f_a < f_b$
- e)  $F_a = F_b$  e  $f_a > f_b$

**F1701 - (Fmp)**

Um pequeno objeto de massa  $m$  é pendurado por um fio ao teto, e é largado do repouso na posição 1, onde também são indicadas outras quatro posições pelas quais o objeto passa em seu

movimento oscilatório. Na Figura 2, está indicado um conjunto de vetores em cada uma das posições.

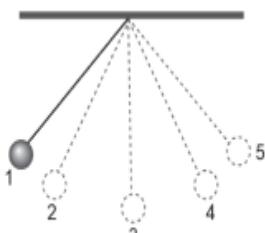


Figura 1

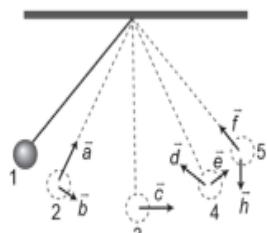


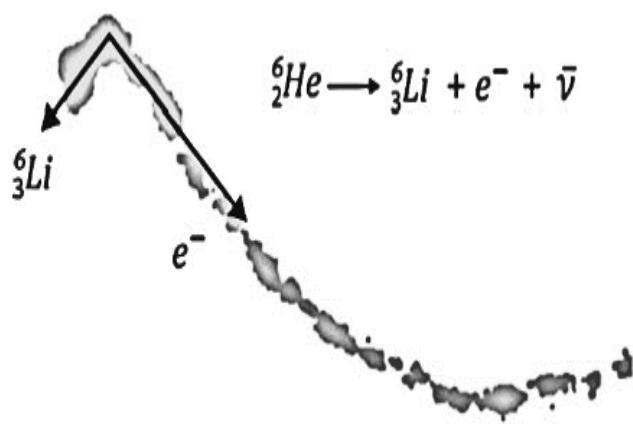
Figura 2

A associação correta entre as grandezas físicas descritas e os vetores da Figura 2 nas posições mencionadas, quando o objeto é largado e está se deslocando da esquerda para a direita, em sua primeira oscilação, é:

- a) na posição 5, o vetor  $\vec{f}$  representa a força resultante sobre o corpo, e a velocidade do corpo é nula.
- b) na posição 4, o vetor  $\vec{d}$  representa a aceleração do corpo, e o vetor  $\vec{e}$  representa sua velocidade.
- c) na posição 1, a velocidade e a aceleração do objeto são nulas.
- d) na posição 2, o vetor  $\vec{b}$  representa a velocidade, e o vetor  $\vec{a}$  representa a aceleração do objeto no instante em que passa pelo ponto.
- e) na posição 3, a aceleração do objeto é nula, e sua velocidade é representada pelo vetor  $\vec{c}$ .

#### F1767 - (Fuvest)

A figura foi obtida em uma câmara de nuvens, equipamento que registra trajetórias deixadas por partículas eletricamente carregadas. Na figura, são mostradas as trajetórias dos produtos do decaimento de um isótopo do hélio  ${}^6_2He$  em repouso: um elétron ( $e^-$ ) e um isótopo de lítio  ${}^6_3Li$ , bem como suas respectivas quantidades de movimento linear, no instante do decaimento, representadas, em escala, pelas setas. Uma terceira partícula, denominada antineutrino ( $\bar{\nu}$  carga zero), é também produzida nesse processo.

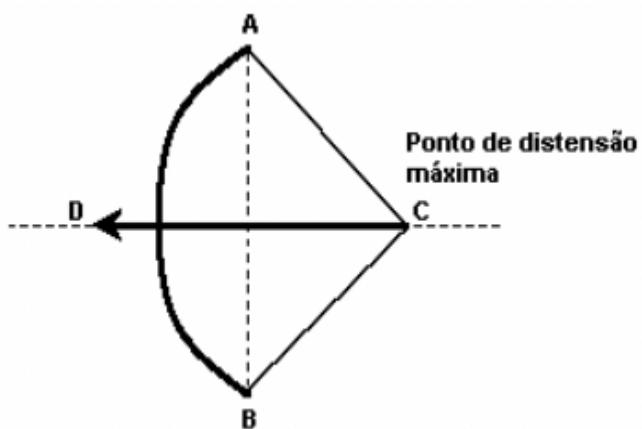


O vetor que melhor representa a direção e o sentido da quantidade de movimento do antineutrino é

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

#### 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:

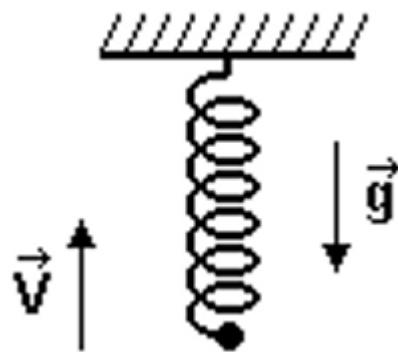
- I. A força exercida pela mão do atleta sobre o arco é igual, em módulo, à força exercida pela outra mão do atleta sobre a corda.
- II. O trabalho realizado para distender a corda até o ponto C fica armazenado sob forma de energia potencial elástica do conjunto corda - arco.
- III. A energia mecânica 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.

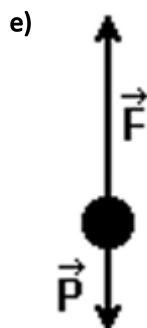
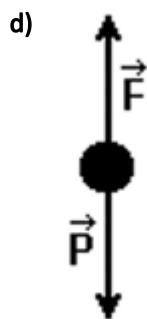
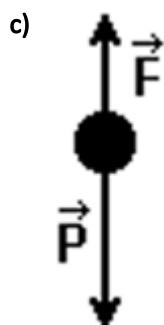
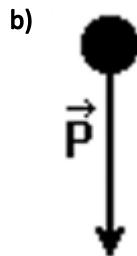
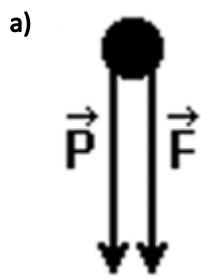
Estão corretas somente

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

#### F1653 - (Fuvest)

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

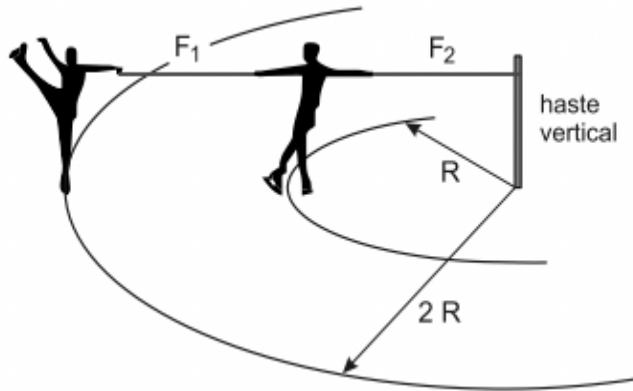




**F0127 - (Unesp)**

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.

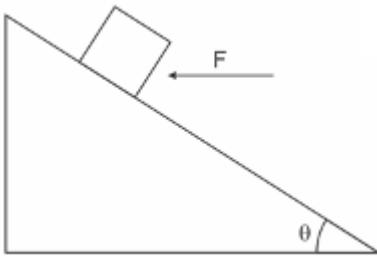
**F0154 - (Fuvest)**

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)  $(m + M)v / (M - m)$

**F1667 - (Udesc)**

A figura mostra um bloco de massa  $m$  sobre um plano inclinado em repouso ( $\theta$ ) sem atrito e uma força horizontal  $F$  aplicada sobre este bloco.



Assinale a alternativa que contém o módulo da força F necessária para evitar o deslizamento do bloco.

- a)  $mg$
- b)  $mg \tan \theta$
- c)  $mg \sin \theta$
- d)  $mg \cos \theta$
- e)  $mg / \tan \theta$

#### F1717 - (Uece)

Considere um pneu de 10 kg que gira sem deslizar sobre uma estrada horizontal. Despreze as deformações que o pneu possa sofrer, considere que o eixo de rotação se mantém sempre horizontal e que sobre o pneu haja apenas a força de atrito com a estrada ( $\mu = 0,1$ ) e a força da gravidade ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ) e a normal. Durante um deslocamento de 2 m sobre a estrada, o trabalho realizado pela força de atrito é, em J,

- a) 20.
- b) 2.
- c) 200.
- d) 0.

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

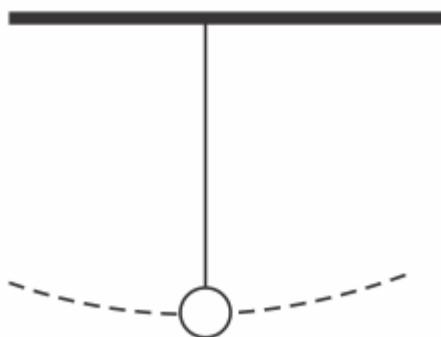
$$\sin 30^\circ = \cos 60^\circ = 0,5$$

$$\cos 30^\circ = \sin 60^\circ \approx 0,9$$

- 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  $5 \text{ m/s}^2$ .

#### F1644 - (Puccamp)

Alguns relógios utilizam-se de um pêndulo simples para funcionarem. Um pêndulo simples é um objeto preso a um fio que é colocado a oscilar, de acordo com a figura abaixo.



Desprezando-se a resistência do ar, este objeto estará sujeito à ação de duas forças: o seu peso e a tração exercida pelo fio. Pode-se afirmar que enquanto o pêndulo oscila, a tração exercida pelo fio

- a) tem valor igual ao peso do objeto apenas no ponto mais baixo da trajetória.
- b) tem valor igual ao peso do objeto em qualquer ponto da trajetória.
- c) tem valor menor que o peso do objeto em qualquer ponto da trajetória.
- d) tem valor maior que o peso do objeto no ponto mais baixo da trajetória.
- e) a força peso constitui um par ação-reação.

#### F1671 - (Ueg)

(Adaptado) Pedro, ao se encontrar com João no elevador, inicia uma conversa, conforme a charge a seguir.



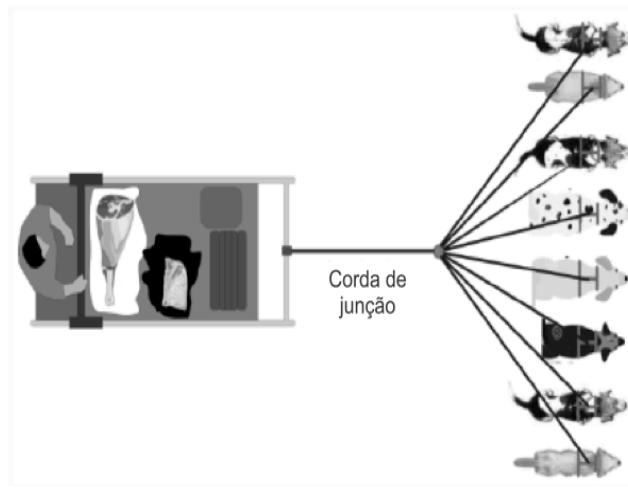
Disponível em: <[https://pbs.twimg.com/media/DeFho\\_cWwAEhwkl.jpg](https://pbs.twimg.com/media/DeFho_cWwAEhwkl.jpg)>. Acesso em: 05 abr. 2019. (Adaptado).

De acordo com as informações da charge, verifica-se que João

- a) mudará sua massa no movimento ascendente do elevador.
- b) diminuirá seu peso quando o elevador descer acelerado.
- c) terá seu peso inalterado pelo movimento acelerado do elevador.
- d) terá o peso (65 kg) indicado pela balança quando o elevador estiver parado.
- e) aumentará sua massa quando o elevador estiver subindo acelerado.

#### F1624 - (Acafe)

Um trenó de neve é puxado por oito cachorros, realizando um movimento retilíneo com velocidade de módulo constante em uma estrada horizontal. Na figura abaixo, pode-se vê-lo de cima. Sobre o trenó estão: um homem, carnes sobre panos, alguns troncos de árvore e uma caixa.



Com base no exposto e desconsiderando as massas das cordas e a resistência do ar, assinale a alternativa correta.

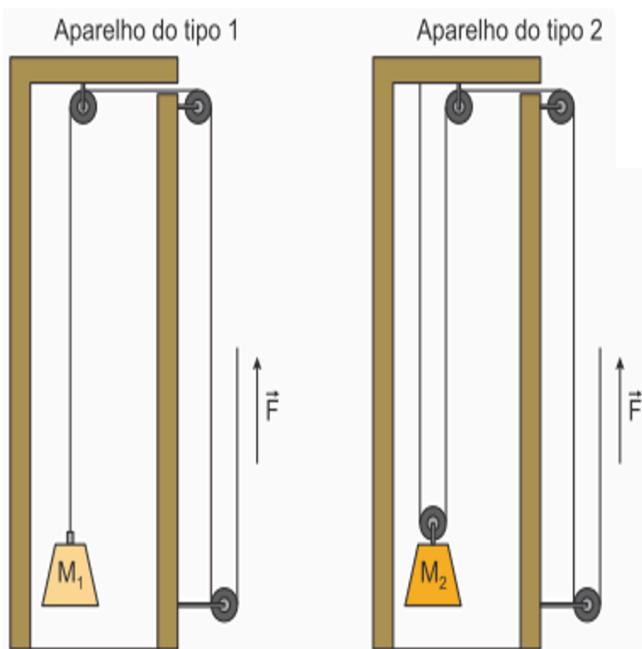
- a) Todos os cachorros aplicam sobre o trenó forças de mesma intensidade.
- b) A força normal sobre o trenó tem maior módulo que a força peso do trenó.
- c) Sobre o trenó não existe força de atrito.
- d) O módulo da força resultante sobre o trenó é a soma das forças aplicadas pelos cachorros sobre as cordas.

#### F2069 - (Enem)

Uma academia decide trocar gradualmente seus aparelhos de musculação. Agora, os frequentadores que utilizam os aparelhos do tipo 1 podem também utilizar os aparelhos do tipo 2, representados na figura, para elevar cargas correspondentes às massas  $M_1$  e  $M_2$ , com velocidade constante. A fim de que o exercício seja realizado com a mesma força os usuários devem ser

orientados a respeito da relação entre as cargas nos dois tipos de aparelhos, já que as polias fixas apenas mudam a direção das forças, enquanto a polia móvel divide as forças.

Em ambos os aparelhos, considere as cordas inextensíveis, as massas das polias e das cordas desprezíveis e que não há dissipação de energia.

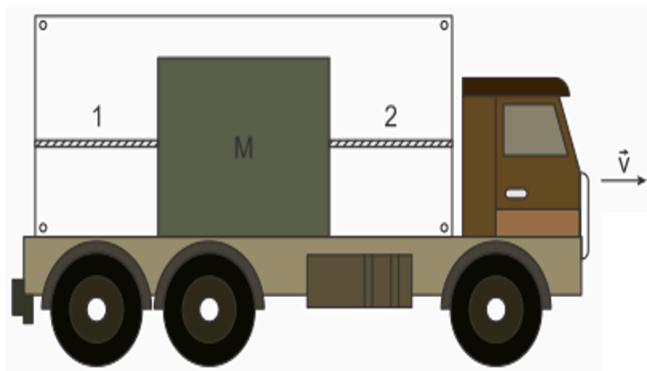


Para essa academia, qual deve ser a razão  $M_2/M_1$  informada aos usuários?

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

#### F2075 - (Enem)

Uma equipe de segurança do transporte de uma empresa avalia o comportamento das tensões que aparecem em duas cordas, 1 e 2, usadas para prender uma carga de massa  $M = 200 \text{ kg}$  na carroceria, conforme a ilustração. Quando o caminhão parte do repouso, sua aceleração é constante e igual a  $3 \text{ m/s}^2$  e, quando ele é freado bruscamente, sua frenagem é constante e igual a  $5 \text{ m/s}^2$ . Em ambas as situações, a carga encontra-se na iminência de movimento, e o sentido do movimento do caminhão está indicado na figura. O coeficiente de atrito estático entre a caixa e o assoalho da carroceria é igual a 0,2. Considere a aceleração da gravidade igual a  $10 \text{ m/s}^2$ , as tensões iniciais nas cordas iguais a zero e as duas cordas ideais.

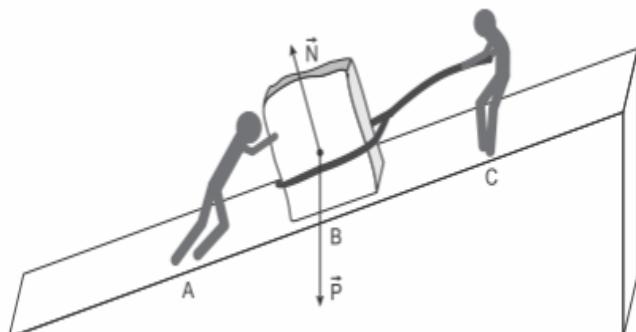


Nas situações de aceleração e frenagem do caminhão, as tensões nas cordas 1 e 2, em newton, serão

- a) aceleração:  $T_1 = 0$  e  $T_2 = 200$ ; frenagem:  $T_1 = 600$  e  $T_2 = 0$ .
- b) aceleração:  $T_1 = 0$  e  $T_2 = 200$ ; frenagem:  $T_1 = 1.400$  e  $T_2 = 0$ .
- c) aceleração:  $T_1 = 0$  e  $T_2 = 600$ ; frenagem:  $T_1 = 600$  e  $T_2 = 0$ .
- d) aceleração:  $T_1 = 560$  e  $T_2 = 0$ ; frenagem:  $T_1 = 0$  e  $T_2 = 960$ .
- e) aceleração:  $T_1 = 640$  e  $T_2 = 0$ ; frenagem:  $T_1 = 0$  e  $T_2 = 1.040$ .

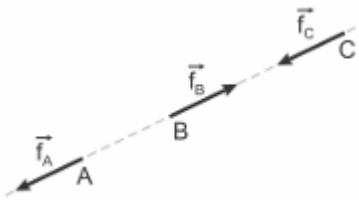
#### F2086 - (Enem PPL)

Dois operários deslizam uma pedra, para cima, sobre uma superfície inclinada com velocidade constante. Um deles puxa a pedra utilizando uma corda, enquanto o outro a empurra, conforme a figura. No instante em que a pedra desliza sobre a posição B, apesar da força de atrito  $f_B$  exercida pela superfície, os pés dos operários não deslizam nas posições A e C, por causa, respectivamente, das forças de atrito  $f_A$  e  $f_C$  exercidas sobre esses pés.

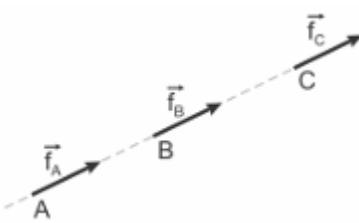


O diagrama que representa os sentidos das forças de atrito exercidas pela superfície da rampa nas posições A, B e C é:

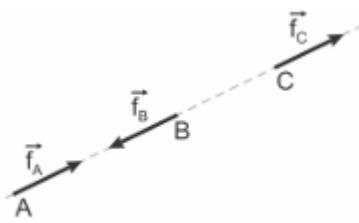
a)



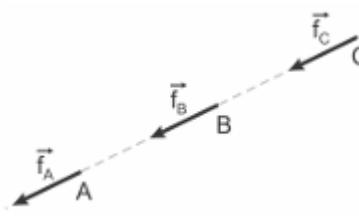
b)



c)



d)



e)

