

Exercício 1

(Uem 2020) A velocidade v em função do tempo t de um objeto durante uma descida vertical (queda), levando-se em consideração uma força de resistência do ar na forma

$$\vec{F}_{ar} = -b\vec{v},$$

é dada por

$$v(t) = \frac{mg}{b} \left(1 - e^{-\frac{b}{m}t}\right),$$

em que:

m: massa do objeto;

g: módulo do campo gravitacional próximo à superfície terrestre (considerado constante);

b: constante positiva;

e: número de Euler ($e=2,718\dots$).

Considere $t=0$ o instante inicial do movimento. Assinale o que for correto.

01) No instante $t=0$, a velocidade do objeto é igual a zero.

02) A razão m/b tem dimensão de tempo.

04) Para valores de t suficientemente grandes, a velocidade $v(t)$ tende para $\frac{mg}{b}$.

08) Para valores de t suficientemente grandes, a força de resistência do ar tende a equilibrar a força peso do objeto.

16) O movimento do objeto durante todo o percurso vertical é uniformemente variado.

Exercício 2

(UFSC 2008) No livro “Viagem ao Céu”, Monteiro Lobato afirma que quando jogamos uma laranja para cima, ela sobe enquanto a força que produziu o movimento é maior que a força da gravidade. Quando a força da gravidade se torna maior, a laranja cai. Assinale a(s) proposição(ões) CORRETA(S).

01) Realmente na subida, após ser lançada pela mão de alguém, haverá uma força maior do que o peso para cima, de modo a conduzir a laranja até uma altura máxima.

02) Quando a laranja atinge sua altura máxima, a velocidade é nula e todas as forças também se anulam.

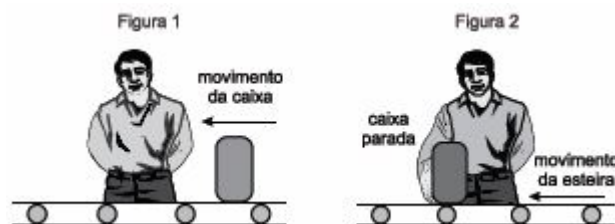
04) Supondo nula a resistência do ar, após a laranja ser lançada para cima, somente a força peso atuará sobre ela.

08) Para que a laranja cesse sua subida e inicie sua descida, é necessário que a força da gravidade seja maior que a mencionada força para cima.

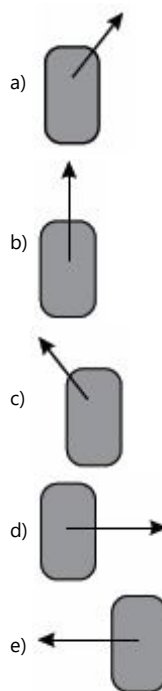
16) Supondo nula a resistência do ar, a aceleração da laranja independe de sua massa.

Exercício 3

(UNESP 2017) Na linha de produção de uma fábrica, uma esteira rolante movimenta-se no sentido indicado na figura 1, e com velocidade constante, transportando caixas de um setor a outro. Para fazer uma inspeção, um funcionário detém uma das caixas, mantendo-a parada diante de si por alguns segundos, mas ainda apoiada na esteira que continua rolando, conforme a figura 2.

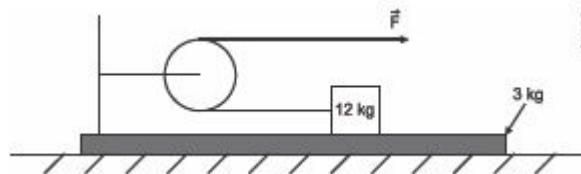


No intervalo de tempo em que a esteira continua rolando com velocidade constante e a caixa é mantida parada em relação ao funcionário (figura 2), a resultante das forças aplicadas pela esteira sobre a caixa está corretamente representada na alternativa



Exercício 4

(ESC. NAVAL 2017) Analise a figura a seguir.



A figura acima exibe um bloco de 12 kg que se encontra na horizontal sobre uma plataforma de 3,0 kg. O bloco está preso a uma corda de massa desprezível que passa por uma roldana de massa e atrito desprezíveis fixada na própria plataforma. Os coeficientes de atrito estático e cinético entre as superfícies de contato (bloco e plataforma) são, respectivamente, 0,3 e 0,2. A plataforma, por sua vez, encontra-se inicialmente em repouso sobre uma superfície horizontal sem atrito. Considere que em um dado instante uma força horizontal F passa a atuar sobre a extremidade livre da corda, conforme indicado na figura.

Para que não haja escorregamento entre o bloco e a plataforma, o maior valor do módulo da força F aplicada, em newtons, é

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

- a) 4/9
- b) 15/9
- c) 10
- d) 20

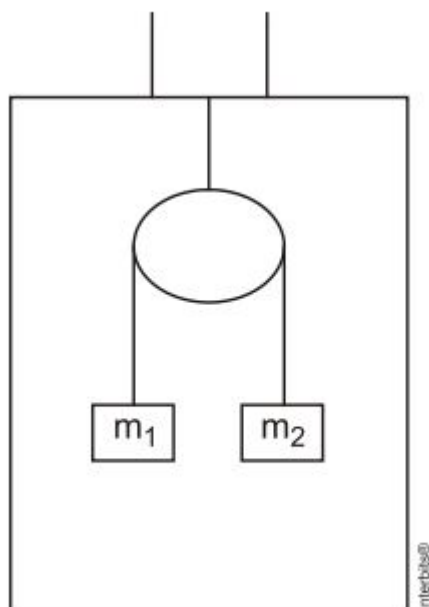
Exercício 5

(UEPG 2016) Com relação à força normal entre um objeto de massa e um plano inclinado, assinale o que for correto.

- 01) A sua intensidade depende da massa do objeto.
 02) A sua direção é perpendicular à superfície de contato entre o objeto e o plano inclinado.
 04) A sua intensidade depende do ângulo de inclinação do plano inclinado.
 08) Sua direção sempre será contrária à da força peso do objeto.
 16) Esta força é devida à reação da superfície do plano inclinado sobre o objeto.

Exercício 6

(Uece 2010) 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.

Exercício 7

(IFSC 2014) Ao saltar de paraquedas, os paraquedistas são acelerados durante um intervalo de tempo, podendo chegar a velocidades da ordem de 200 km/h, dependendo do peso e da área do seu corpo.

Quando o paraquedas abre, o conjunto (paraquedas e paraquedista) sofre uma força contrária ao movimento, capaz de desacelerar até uma velocidade muito baixa permitindo uma aterrissagem tranquila.



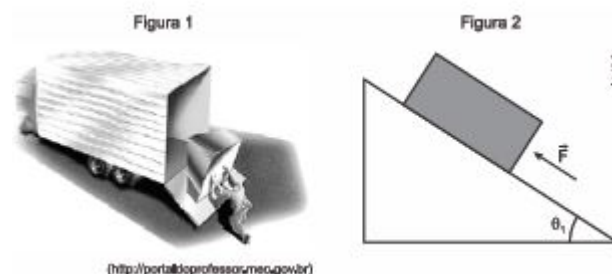
Fonte: <http://www.cbpa.org.br/images.php> Acesso: 13 out. 2013.

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

- 01) A aceleração resultante sobre o paraquedista é igual à aceleração da gravidade.
 02) Durante a queda, a única força que atua sobre o paraquedista é a força peso.
 04) O movimento descrito pelo paraquedista é um movimento com velocidade constante em todo o seu trajeto.
 08) Próximo ao solo, com o paraquedas aberto, já com velocidade considerada constante, a força resultante sobre o conjunto (paraquedas e paraquedista) é nula.
 16) Próximo ao solo, com o paraquedas aberto, já com velocidade considerada constante, a força resultante sobre o conjunto (paraquedas e paraquedista) não pode ser nula; caso contrário, o conjunto (paraquedas e paraquedista) não poderia aterrissar.
 32) A força de resistência do ar é uma força variável, pois depende da velocidade do conjunto (paraquedas e paraquedista).

Exercício 8

(UNESP 2017) Um homem sustenta uma caixa de peso 1000 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 θ_1 e a força de sustentação aplicada pelo homem para que a caixa não deslize sobre a superfície inclinada é F , sendo aplicada à caixa paralelamente à superfície inclinada, como mostra a figura 2.



Quando o ângulo θ_1 é tal que $\sin \theta_1 = 0,60$ e $\cos \theta_1 = 0,80$, o valor mínimo da intensidade da força F é 200 N. Se o ângulo for aumentado para um valor θ_2 , de modo que $\sin \theta_2 = 0,80$ e $\cos \theta_2 = 0,60$ o valor mínimo da intensidade da força F passa a ser de

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

Exercício 9

(ITA 2017) Considere um automóvel com tração dianteira movendo-se aceleradamente para a frente. As rodas dianteiras e traseiras sofrem forças de atrito respectivamente para:

- a) frente e frente.
 b) frente e trás.
 c) trás e frente.
 d) trás e trás.
 e) frente e não sofrem atrito.

Exercício 10

(ENEM PPL 2013) Em uma experiência didática, cinco esferas de metal foram presas em um barbante, de forma que a distância entre esferas consecutivas aumentava em progressão aritmética. O barbante foi suspenso e a primeira esfera ficou em contato com o chão. Olhando o barbante de baixo para cima, as distâncias entre as esferas ficavam cada vez maiores. Quando o barbante foi solto, o som das colisões entre duas esferas consecutivas e o solo foi gerado em intervalos de tempo exatamente iguais.

A razão de os intervalos de tempo citados serem iguais é que a

- a) velocidade de cada esfera é constante.
 b) força resultante em cada esfera é constante.
 c) aceleração de cada esfera aumenta com o tempo.

- d) tensão aplicada em cada esfera aumenta com o tempo.
e) energia mecânica de cada esfera aumenta com o tempo.

Exercício 11

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Se necessário, na(s) questão(ões) a seguir, utilize os valores fornecidos abaixo:

Calor específico do alumínio

$$= 0,22 \frac{\text{cal}}{\text{g} \text{ } ^\circ\text{C}}$$

Calor específico da água

$$= 1 \frac{\text{cal}}{\text{g} \text{ } ^\circ\text{C}}$$

Densidade da água

$$= 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

Aceleração da gravidade

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

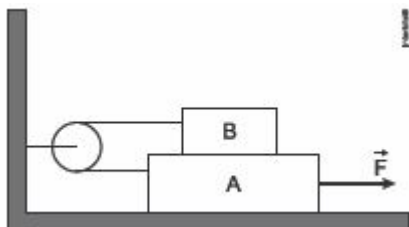
(Uepg 2019) Um bloco, com uma massa de 100 g , encontra-se inicialmente em repouso sobre um plano inclinado de 30° em relação à horizontal. Ele é solto, a partir de uma altura de 1 m em relação ao solo e movimenta-se ao longo do plano.

Desprezando forças de atrito, assinale o que for correto.

- 01) A força normal que o plano inclinado exerce sobre o bloco é $0,5 \text{ N}$.
02) A aceleração do bloco durante seu movimento ao longo do plano inclinado é $5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.
04) Quando o bloco encontrava-se em repouso, a força peso do bloco e a força normal exercida sobre ele eram iguais em módulo.
08) O tempo que o bloco leva para percorrer o plano inclinado, de $\frac{\sqrt{10}}{5} \text{ s}$, modo que sua altura se reduza para a metade em relação ao solo, é

Exercício 12

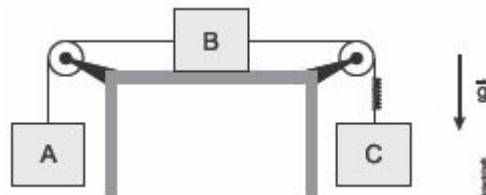
(UFPR 2015) Um bloco B de massa 400 g está apoiado sobre um bloco A de massa 800 g , o qual está sobre uma superfície horizontal. Os dois blocos estão unidos por uma corda inextensível e sem massa, que passa por uma polia presa na parede, conforme ilustra abaixo. O coeficiente de atrito cinético entre os dois blocos e entre o bloco A e a superfície horizontal é o mesmo e vale $0,35$. Considerando a aceleração da gravidade igual a 10 m/s^2 e desprezando a massa da polia, assinale a alternativa correta para o módulo da força F necessária para que os dois blocos se movam com velocidade constante.



- a) $1,4 \text{ N}$
b) $4,2 \text{ N}$
c) $7,0 \text{ N}$
d) $8,5 \text{ N}$
e) $9,3 \text{ N}$

Exercício 13

(IFBA 2018) Na montagem experimental abaixo, os blocos A, B e C têm massas $m_A = 2,0 \text{ kg}$, $m_B = 3,0 \text{ kg}$ e $m_C = 5,0 \text{ kg}$. Desprezam-se os atritos e a resistência do ar. Os fios e as polias são ideais e adote $g = 10 \text{ m/s}^2$

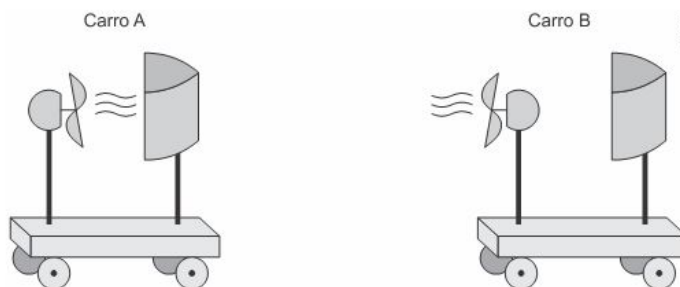


No fio que liga o bloco B com o bloco C, está intercalada uma mola leve de constante elástica $3,5 \cdot 10^3 \text{ N/m}$. Com o sistema em movimento, a deformação da mola é?

- a) $2,0 \text{ cm}$
b) $1,0 \text{ cm}$
c) $1,5 \text{ cm}$
d) $2,8 \text{ cm}$
e) $4,2 \text{ cm}$

Exercício 14

(ENEM 2018) 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.



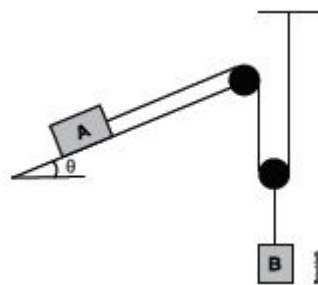
Com os carros orientados de acordo com as figuras, os estudantes ligaram as ventoinhas, aguardaram o fluxo de ar ficar permanente e determinaram os módulos das velocidades médias dos carros $A(V_A)$ e $B(V_B)$ para o mesmo intervalo de tempo.

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.

Exercício 15

(MACKENZIE 2016)



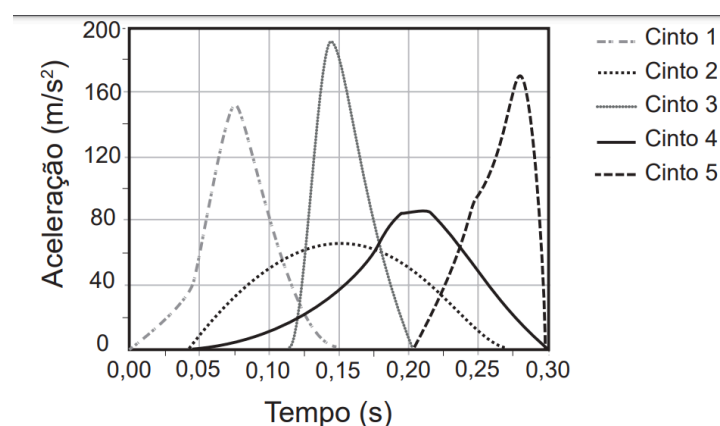
Na figura esquematizada acima, os corpos A e B encontram-se em equilíbrio. O coeficiente de atrito estático entre o corpo A e o plano inclinado vale $\mu = 0,500$ e o peso do corpo B é $P_B = 200 \text{ N}$. Considere os fios e as polias ideais e o fio que

liga o corpo A é paralelo ao plano inclinado. Sendo $\sin \theta = 0,600$ e $\cos \theta = 0,800$, o peso máximo que o corpo A pode assumir é

- 100N
- 300N
- 400N
- 500N
- 600N

Exercício 16

(ENEM 2017) 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.

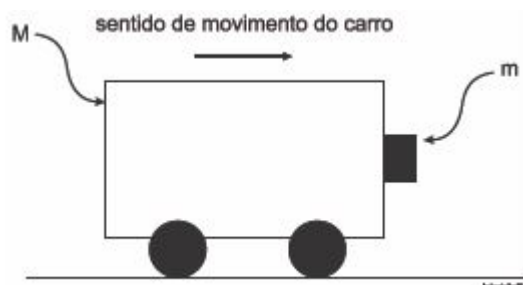


Qual modelo de cinto oferece menor risco de lesão interna ao motorista?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Exercício 17

(MACKENZIE 2016)



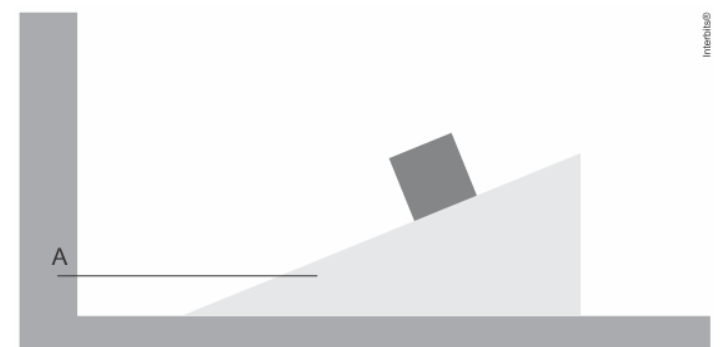
Um corpo de massa m está apoiado sobre a superfície vertical de um carro de massa M , como mostra a figura acima. O coeficiente de atrito estático entre a superfície do carro e a do corpo é μ . Sendo g o módulo da aceleração da gravidade, a menor aceleração (a) que o carro deve ter para que o corpo de massa m não escorregue é

- $a \geq \frac{m}{M} \cdot \frac{g}{\mu}$
- $a \geq \frac{M}{m} \cdot \frac{g}{\mu}$

- $a \geq \frac{g}{\mu}$
- $a \geq \frac{m+M}{m} \cdot \frac{g}{\mu}$
- $a \geq \frac{m}{m+M} \cdot \frac{g}{\mu}$

Exercício 18

(Efomm 2019) A figura que se segue mostra uma plataforma, cuja massa é de 100 kg , com um ângulo de inclinação de 30° 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.

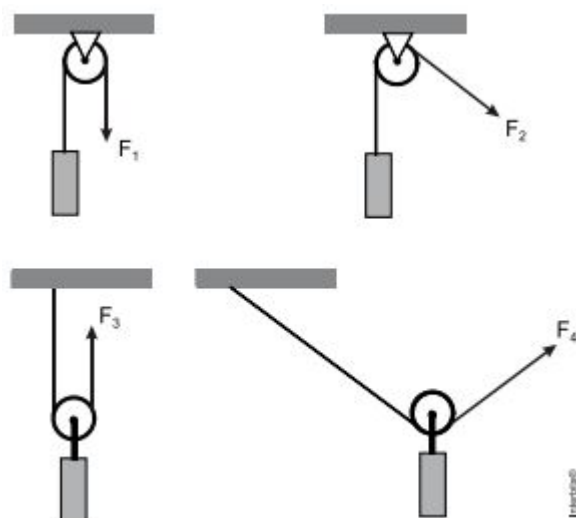


A tração na referida corda possui módulo de:

- $\frac{25}{2} \text{ N}$
- 25 N
- $25\sqrt{3} \text{ N}$
- $\frac{25}{4} \text{ N}$
- $\frac{25}{2}\sqrt{3} \text{ N}$

Exercício 19

(UFMG 2009) 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 $F_3 = F_4$.

Exercício 20

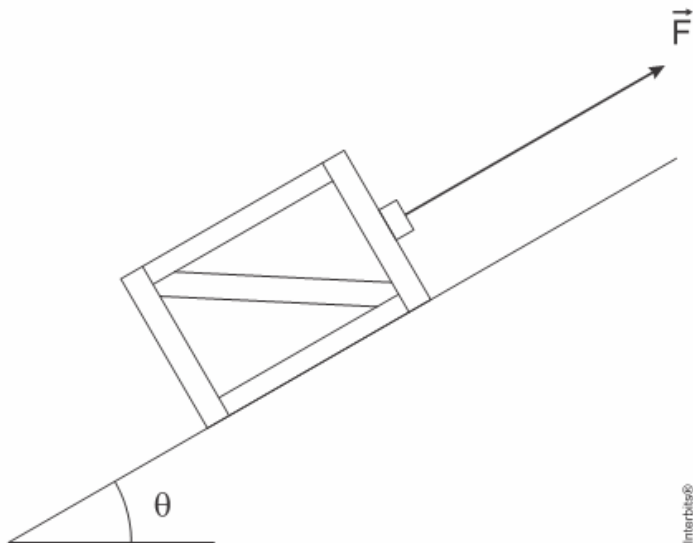
(G1 - ifsul 2018) Uma caixa encontra-se em repouso sobre um plano inclinado, o qual forma um ângulo θ com a horizontal. Sabe-se que a caixa está submetida à ação de uma força

$$\vec{F},$$

indicada na figura a seguir, cujo módulo é igual a 25 N , e que existe atrito entre superfície de contato da caixa e do plano. Considere a aceleração da gravidade igual a

$$10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2},$$

o coeficiente de atrito estático entre as superfícies de contato igual a $0,5$, o $\cos\theta=0,8$, o $\sin\theta=0,6$ e a massa da caixa igual a 10 kg .

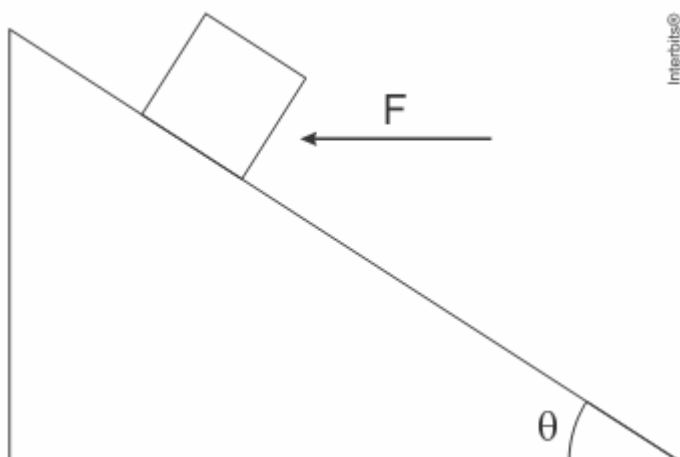


A força de atrito estático entre as superfícies de contato do corpo e do plano tem módulo igual a

- a) 35 N e mesmo sentido da força \vec{F} .
b) 35 N e sentido contrário ao da força \vec{F} .
c) 40 N e mesmo sentido da força \vec{F} .
d) 40 N e sentido contrário ao da força \vec{F} .

Exercício 21

(Udesc 2019) A figura mostra um bloco de massa m sobre um plano inclinado em repouso (ângulo θ) 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) $\frac{mg}{\tan \theta}$

Exercício 22

(UFJF 2017) 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.

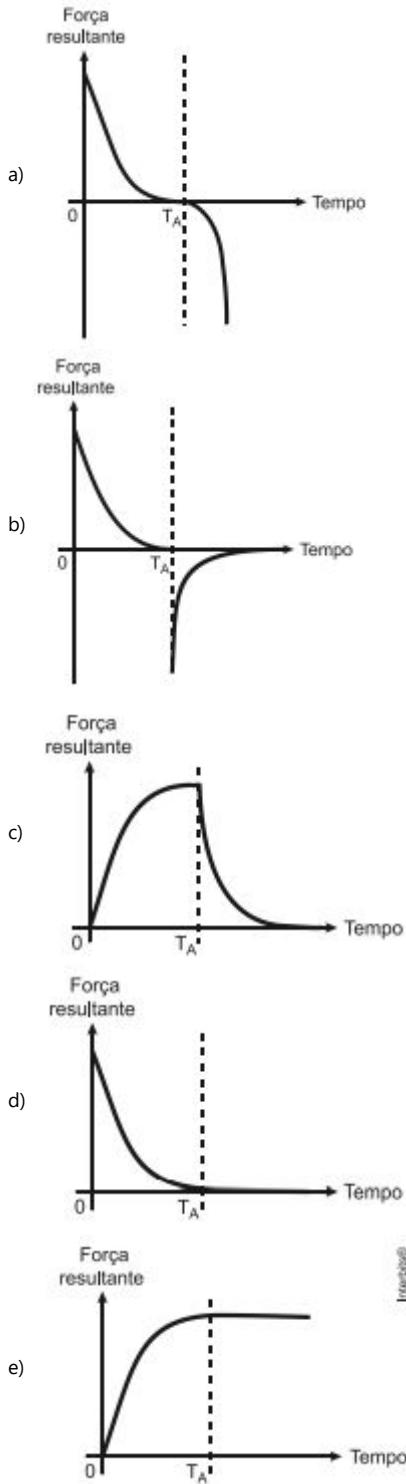
Exercício 23

(IFCE 2016) Há dois momentos no salto de paraquedas em que a velocidade do paraquedista torna-se constante: quando atinge velocidade máxima, que é de aproximadamente 200 km/h , e no momento do pouso. Com base nas Leis da Física, a força de arrasto do ar:

- a) é maior quando o paraquedista encontra-se em velocidade de pouso.
b) é a mesma, seja na velocidade máxima ou no momento do pouso.
c) é maior quando o paraquedista encontra-se em velocidade máxima.
d) é zero nesses dois momentos.
e) depende da posição do corpo do paraquedista nesses dois momentos.

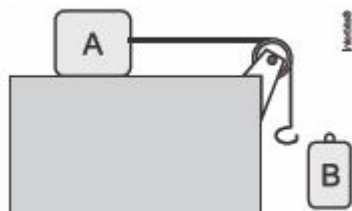
Exercício 24

(ENEM 2013) Em um dia sem vento, ao saltar de um avião, um paraquedista cai verticalmente até atingir a velocidade limite. No instante em que o paraquedas é aberto (instante T_A), ocorre a diminuição de sua velocidade de queda. Algum tempo após a abertura do paraquedas, ele passa a ter velocidade de queda constante, que possibilita sua aterrissagem em segurança. Que gráfico representa a força resultante sobre o paraquedista, durante o seu movimento de queda?



Exercício 25

(PUCPR 2017) 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

Exercício 26

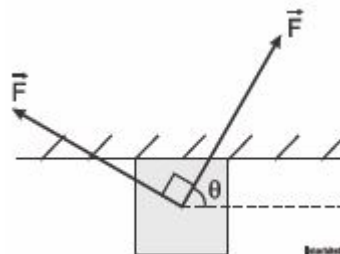
(ENEM 2014) Na Antiguidade, algumas pessoas acreditavam que, no lançamento oblíquo de um objeto, a resultante das forças que atuavam sobre ele tinha o mesmo sentido da velocidade em todos os instantes do movimento. Isso não está de acordo com as interpretações científicas atualmente utilizadas para explicar esse fenômeno.

Desprezando a resistência do ar, qual é a direção e o sentido do vetor força resultante que atua sobre o objeto no ponto mais alto da trajetória?

- a) Indefinido, pois ele é nulo, assim como a velocidade vertical nesse ponto.
b) Vertical para baixo, pois somente o peso está presente durante o movimento.
c) Horizontal no sentido do movimento, pois devido à inércia o objeto mantém seu movimento.
d) Inclinado na direção do lançamento, pois a força inicial que atua sobre o objeto é constante.
e) Inclinado para baixo e no sentido do movimento, pois aponta para o ponto onde o objeto cairá.

Exercício 27

(ESC. NAVAL 2016) Analise a figura abaixo.

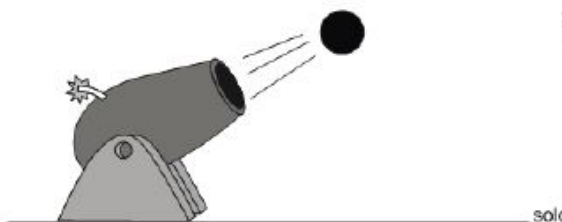


A figura acima mostra um bloco de massa 7,0 kg sob uma superfície horizontal. Os coeficientes de atrito estático e cinético entre o bloco e a superfície são, respectivamente, 0,5 e 0,4. O bloco está submetido à ação de duas forças de mesmo módulo, $F = 80 \text{ N}$, mutuamente ortogonais. Se o ângulo θ vale 60° , então, pode-se afirmar que o bloco
Dado: $g = 10 \text{ m/s}^2$

- a) desloca-se da superfície, caindo verticalmente.
b) desliza sob a superfície com aceleração constante para a direita.
c) não se move em relação à superfície.
d) desliza sob a superfície com velocidade constante para a direita.
e) desliza sob a superfície com aceleração constante para a esquerda.

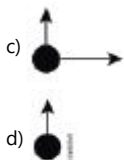
Exercício 28

(UERJ 2014) 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:

- a)
-
- b)
-



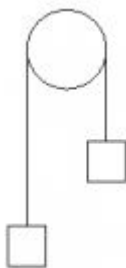
Exercício 29

(UECE 2017) O caminhar humano, de modo simplificado, acontece pela ação de três forças sobre o corpo: peso, normal e atrito com o solo. De modo simplificado, as forças peso e atrito sobre o corpo são, respectivamente,

- a) vertical para cima e horizontal com sentido contrário ao deslocamento.
- b) vertical para cima e horizontal com mesmo sentido do deslocamento.
- c) vertical para baixo e horizontal com mesmo sentido do deslocamento.
- d) vertical para baixo e horizontal com sentido contrário ao deslocamento.

Exercício 30

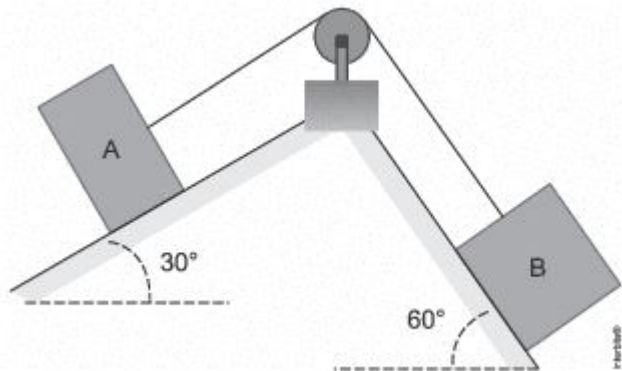
(PUCMG 2008) A figura representa duas massas idênticas, ligadas por uma corda de massa desprezível, que passa por uma polia sem atrito; as massas estão a diferentes alturas em relação ao mesmo referencial. Pode-se afirmar que:



- a) a massa da esquerda irá descer.
- b) a massa da direita irá descer.
- c) as massas não se movem.
- d) só haverá movimento das massas se houver impulso inicial.

Exercício 31

(EFOMM 2016) Os blocos A e B da figura pesam 1,00 kN, e estão ligados por um fio ideal que passa por uma polia sem massa e sem atrito. O coeficiente de atrito estático entre os blocos e os planos é 0,60. Os dois blocos estão inicialmente em repouso. Se o bloco B está na iminência de movimento, o valor da força de atrito, em newtons, entre o bloco A e o plano, é
Dado: $\cos 30^\circ \approx 0,87$



- a) 60
- b) 70
- c) 80
- d) 85
- e) 90

Exercício 32

(IFSUL 2016) Uma caixa encontra-se em repouso em relação a uma superfície horizontal. Pretende-se colocar essa caixa em movimento em relação a essa superfície. Para tal, será aplicada uma força de módulo F que forma 53° acima da direção horizontal. Considerando que o coeficiente de atrito estático entre a superfície da caixa e a superfície horizontal é igual a 0,25, que o coeficiente de atrito dinâmico entre a superfície da caixa e a superfície horizontal é igual a 0,10, que a massa do objeto é igual 2 kg e que a aceleração da gravidade no local é igual a 10 m/s^2 , o menor módulo da força F que deverá ser aplicado para mover a caixa é um valor mais próximo de
Utilize: $\sin 53^\circ = 0,8$ e $\cos 53^\circ = 0,6$

- a) 6,25 N
- b) 8,33 N
- c) 12,50 N
- d) 20,00 N

Exercício 33

(ENEM 2011) Para medir o tempo de reação de uma pessoa, pode-se realizar a seguinte experiência:

I. Mantenha uma régua (com cerca de 30 cm) suspensa verticalmente, segurando-a pela extremidade superior, de modo que o zero da régua esteja situado na extremidade inferior.

II. A pessoa deve colocar os dedos de sua mão, em forma de pinça, próximos do zero da régua, sem tocá-la.

III. Sem aviso prévio, a pessoa que estiver segurando a régua deve soltá-la. A outra pessoa deve procurar segurá-la o mais rapidamente possível e observar a posição onde conseguiu segurar a régua, isto é, a distância que ela percorre durante a queda.

O quadro seguinte mostra a posição em que três pessoas conseguiram segurar a régua e os respectivos tempos de reação.

Distância percorrida pela régua durante a queda (metro)	Tempo de reação (segundo)
0,30	0,24
0,15	0,17
0,10	0,14

Disponível em: <http://br.geocities.com>. Acesso em: 1 fev. 2009.

A distância percorrida pela régua aumenta mais rapidamente que o tempo de reação porque a

- a) energia mecânica da régua aumenta, o que a faz cair mais rápido.
- b) resistência do ar aumenta, o que faz a régua cair com menor velocidade.
- c) aceleração de queda da régua varia, o que provoca um movimento acelerado.
- d) força peso da régua tem valor constante, o que gera um movimento acelerado.
- e) velocidade da régua é constante, o que provoca uma passagem linear de tempo.

Exercício 34

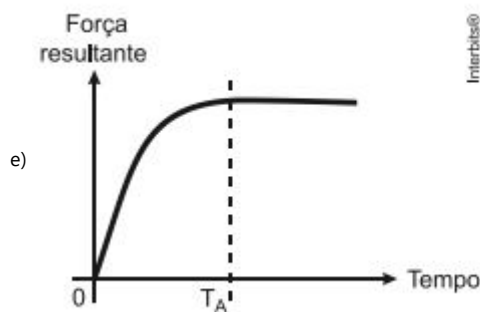
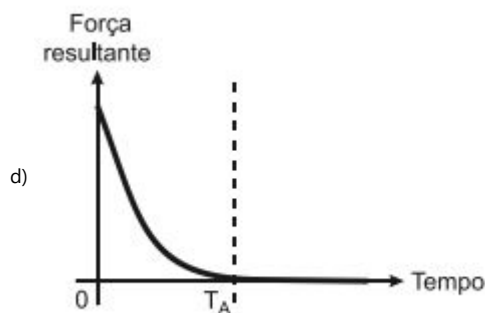
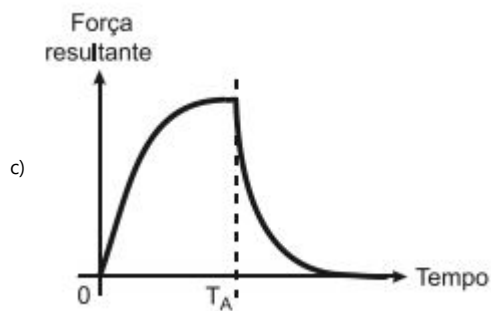
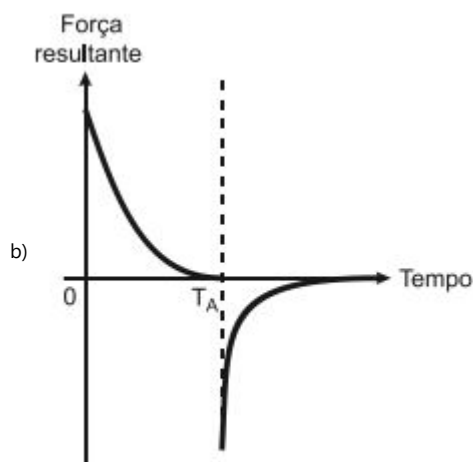
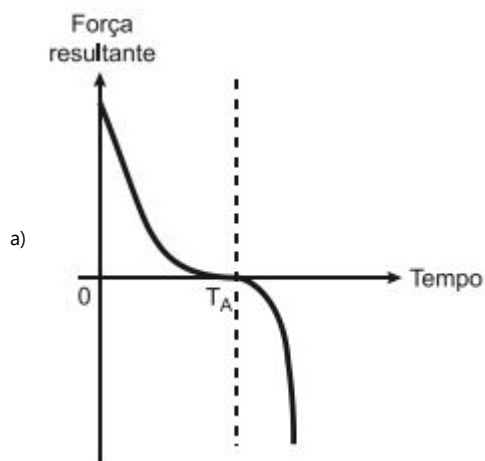
(FMP 2016) Um helicóptero transporta, preso por uma corda, um pacote de massa 100 kg. O helicóptero está subindo com aceleração constante vertical e para cima de $0,5 \text{ m/s}^2$. Se a aceleração da gravidade no local vale 10 m/s^2 , a tração na corda, em newtons, que sustenta o peso vale:

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

Exercício 35

(Enem 2013) Em um dia sem vento, ao saltar de um avião, um paraquedista cai verticalmente até atingir a velocidade limite. No instante em que o paraquedas é aberto (instante T_A), ocorre a diminuição de sua velocidade de queda. Algum

tempo após a abertura do paraquedas, ele passa a ter velocidade de queda constante, que possibilita sua aterrissagem em segurança. Que gráfico representa a força resultante sobre o paraquedista, durante o seu movimento de queda?



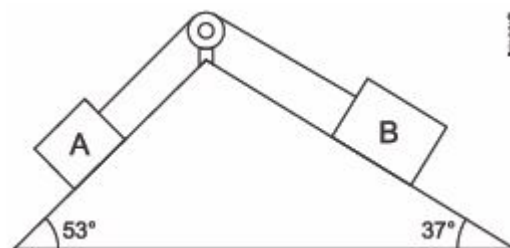
Exercício 36

(ENEM 2013) 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?

- Perpendicular ao plano e no mesmo sentido do movimento.
- Paralelo ao plano e no sentido contrário ao movimento.
- Paralelo ao plano e no mesmo sentido do movimento.
- Horizontal e no mesmo sentido do movimento.
- Vertical e sentido para cima.

Exercício 37

(UEFS 2016)



Dois blocos, A e B, de massas, respectivamente, iguais a 10,0 kg e 30,0 kg são unidos por meio de um fio ideal, que passa por uma polia, sem atrito, conforme a figura.

Considerando-se o módulo da aceleração da gravidade local igual a $10,0 \text{ m/s}^2$, o coeficiente de atrito cinético entre os blocos e as superfícies de apoio igual a 0,2, $\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0,6$ e $\sin 53^\circ = \cos 37^\circ = 0,8$, é correto afirmar que o módulo da tração no fio que liga os dois blocos, em kN é igual a

- 0,094
- 0,096
- 0,098
- 0,102
- 0,104

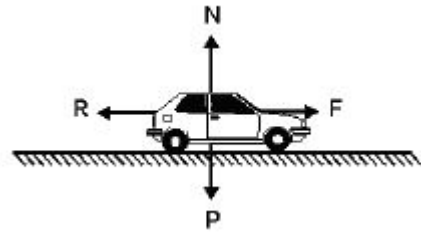
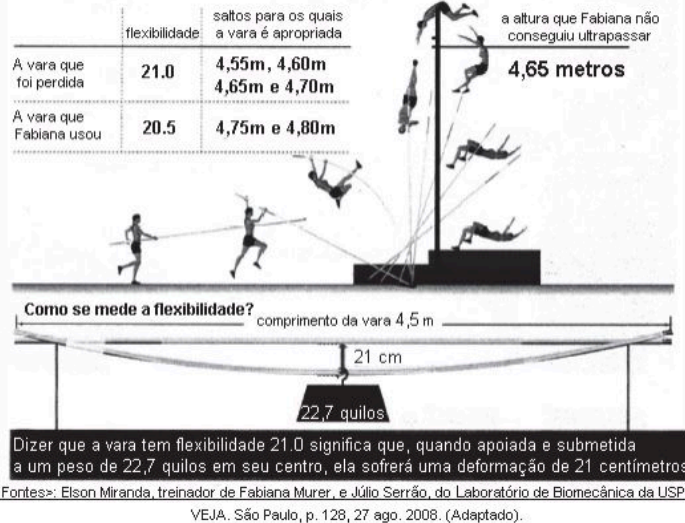
Exercício 38

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

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

COM A VARA ERRADA

Fabiana Murer foi prejudicada em Pequim porque teve de usar uma vara inapropriada para seu salto



A relação correta entre os módulos dessas forças é:

- $P = N$ e $F = R$
- $P = N$ e $F > R$
- $P > N$ e $F > R$
- $P > N$ e $F = R$

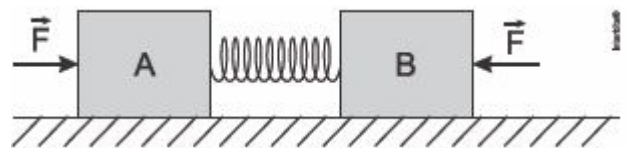
Exercício 41

(PUCRS 2016) Imagine a situação de um elevador de massa M que, de maneira simplificada, estaria sujeito somente a duas forças: a tensão produzida pelo cabo que o sustenta T e o peso P . Suponha que o elevador esteja descendo com velocidade que decresce em módulo com o transcorrer do tempo. A respeito dos módulos das forças T , P e FR (força resultante sobre o elevador), pode-se afirmar que:

- $T = P$ e $FR = 0$
- $T < P$ e $FR \neq 0$
- $T > P$ e $FR \neq 0$
- $T > P$ e $FR = 0$
- $T < P$ e $FR = 0$

Exercício 42

(ESC. NAVAL 2015) Analise a figura abaixo.



Um bloco A de massa 20 kg está ligado a um bloco B de massa 10 kg por meio de uma mola. Os blocos foram empurrados um contra o outro, comprimindo a mola pela ação de duas forças de mesma intensidade $F = 60$ N e em seguida colocados sobre a superfície horizontal, conforme indicado na figura acima. Nessas circunstâncias, os blocos encontram-se em repouso. Sabendo-se que o coeficiente de atrito estático entre os blocos e a superfície é $\mu_e = 0,4$, e que $g = 10$ m/s² é correto afirmar que se as forças F forem retiradas, simultaneamente,

- os dois blocos permanecerão em repouso.
- o bloco A se deslocará para a esquerda e o bloco B para a direita.
- o bloco A se deslocará para a esquerda e o bloco B permanecerá em repouso.
- o bloco A permanecerá em repouso e o bloco B se deslocará para a direita.
- os dois blocos se deslocarão para a direita.

Exercício 43

(PUCRS 2014) Em muitas tarefas diárias, é preciso arrastar objetos. Isso pode ser mais ou menos difícil, dependendo das forças de atrito entre as superfícies deslizantes. Investigando a força necessária para arrastar um bloco sobre uma superfície horizontal, um estudante aplicou ao bloco uma força horizontal F e verificou que o bloco ficava parado. Nessa situação, é correto afirmar que a força de atrito estático entre o bloco e a superfície de apoio é, em módulo,

- igual à força F .
- maior que a força F .
- igual ao peso do bloco.
- maior que o peso do bloco.
- menor que o peso do bloco.

Exercício 44

(UFG 2009) 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: $g = 10$ m/s²

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

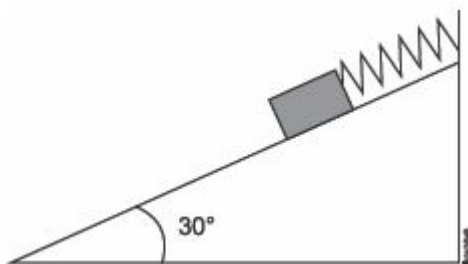
Exercício 39

(PUCRJ 2016) Uma mola, de constante elástica 50,0 N/m tem um comprimento relaxado igual a 10,0 cm. Ela é, então, presa a um bloco de massa 0,20 kg e sustentada no alto de uma rampa com uma inclinação de 30° com a horizontal, como mostrado na figura. Não há atrito entre a rampa e o bloco. Nessa situação, qual é o comprimento da mola, em cm?

Considere: $g = 10$ m/s²

$\sin 30^\circ = 0,50$

$\cos 30^\circ = 0,87$



- 2,0
- 3,5
- 10,0
- 12,0
- 13,5

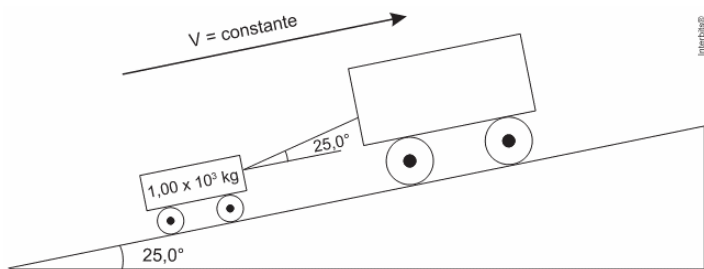
Exercício 40

(CFTMG 2008) Um automóvel desloca-se com velocidade constante em uma estrada plana e horizontal, sob a ação de quatro forças: o peso P , a normal exercida pela estrada N , a propulsora do motor F e a de atrito R , conforme a figura a seguir:

(Fmp 2019) Um carro de massa

$$1,00 \times 10^3 \text{ kg}$$

é rebocado ladeira acima com velocidade constante, conforme mostra a figura abaixo.



Durante o movimento, o módulo da tração na corda que liga os dois carros vale

$$5,00 \times 10^3 \text{ N.}$$

A inclinação da ladeira com relação à horizontal e o ângulo entre a corda e o plano da ladeira valem, ambos,

$$25,0^\circ.$$

O módulo da resultante das forças de atrito que atuam sobre o carro rebocado vale, em N, aproximadamente
Dados

$$\text{sen } 25,0^\circ = 0,400$$

$$\text{cos } 25,0^\circ = 0,900$$

$$\text{Aceleração da gravidade} = 10,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

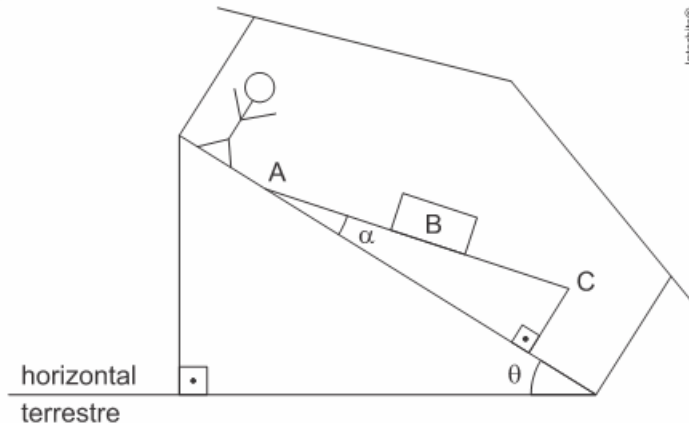
- a) $4,50 \times 10^3$
- b) $4,10 \times 10^3$
- c) $5,00 \times 10^3$
- d) $5,00 \times 10^2$
- e) $7,00 \times 10^3$

Exercício 45

(Eear 2018) Em alguns parques de diversão há um brinquedo em que as pessoas se surpreendem ao ver um bloco aparentemente subir uma rampa que está no piso de uma casa sem a aplicação de uma força. O que as pessoas não percebem é que o piso dessa casa está sobre um outro plano inclinado que faz com que o bloco, na verdade, esteja descendo a rampa em relação a horizontal terrestre. Na figura a seguir, está representada uma rampa com uma inclinação α em relação ao piso da casa e uma pessoa observando o bloco (B) "subindo" a rampa (desloca-se da posição A para a posição C).

Dados:

1. a pessoa, a rampa, o plano inclinado e a casa estão todos em repouso entre si e em relação a horizontal terrestre.
2. considere P = peso do bloco.
3. desconsidere qualquer atrito.



Nessas condições, a expressão da força responsável por mover esse bloco a partir do repouso, para quaisquer valores de θ e α que fazem funcionar corretamente o brinquedo, é dada por

- a) $P \text{ sen } (\theta + \alpha)$
- b) $P \text{ sen } (\theta - \alpha)$
- c) $P \text{ sen } \alpha$
- d) $P \text{ sen } \theta$

Exercício 46

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Leia o texto e responda à(s) questão(ões).

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 m/s^2

(FATEC 2016) 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.

Exercício 47

(MACKENZIE 2009) Um bloco A, de massa 6 kg, está preso a outro B, de massa 4 kg, por meio de uma mola ideal de constante elástica 800 N/m. Os blocos estão apoiados sobre uma superfície horizontal e se movimentam devido à ação da força F horizontal, de intensidade 60 N. Sendo o coeficiente de atrito cinético entre as superfícies em contato igual a 0,4, a distensão da mola é de:

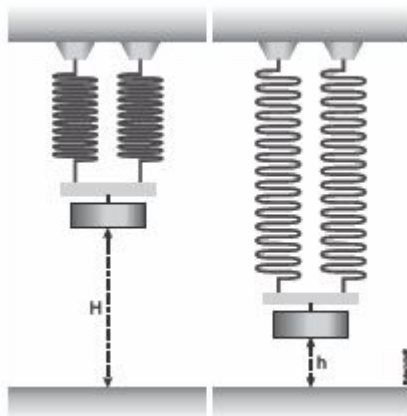


Dado: $g = 10 \text{ m/s}^2$

- a) 3 cm
- b) 4 cm
- c) 5 cm
- d) 6 cm
- e) 7 cm

Exercício 48

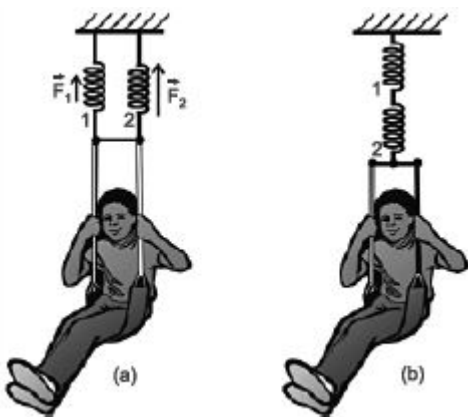
(FAC. PEQUENO PRÍNCIPE - MEDICINA 2016) Uma massa de 0,50 kg está presa na extremidade de um sistema formado por duas molas em paralelo, conforme mostra a figura a seguir. As molas são idênticas, de constante elástica $k = 50 \text{ N/m}$ e massa desprezível. A outra extremidade do sistema está fixa 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

Exercício 49

(ACAFE 2015 - Adaptada) Em um brinquedo infantil, um garoto está suspenso por duas molas 1 e 2 verticais paralelas onde atuam as forças de módulos 100 N e 200 N, respectivamente como mostra a figura (a). O mesmo garoto é suspenso agora com as mesmas molas 1 e 2 agora associadas em série como na figura (b).



Em relação a segunda situação (figura b), analise as afirmações a seguir.

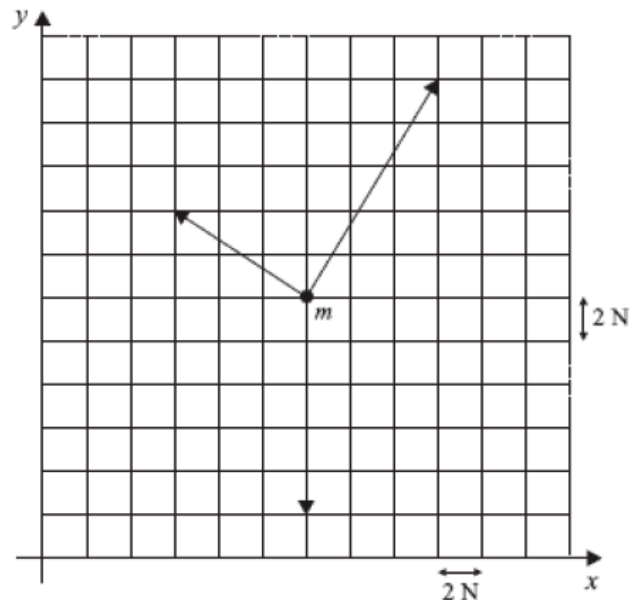
- I. O módulo da força aplicada na mola 2 é 200 N.
- II. O módulo da força equivalente das molas na figura b é 300 N.
- III. As molas possuem a mesma constante elástica k .
- IV. A mola 1 aplica uma força de módulo 300 N.

Todas as afirmações **corretas** estão em:

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

Exercício 50

(UNESP – Adaptada) Um corpo em repouso é submetido à ação de três forças coplanares, como ilustrado na figura.



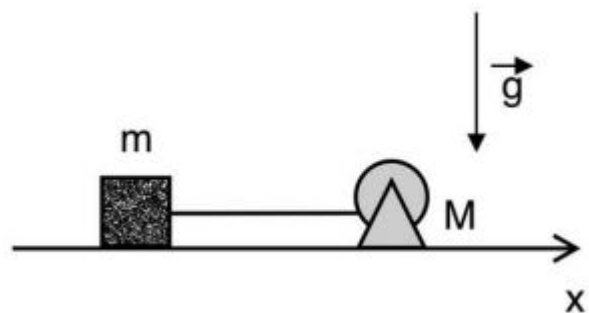
Pode-se afirmar que o módulo da força resultante sobre o corpo, em N, e a direção e o sentido do movimento são, respectivamente:

- a) 1, paralela ao eixo y e para cima.
- b) 2, paralela ao eixo y e para baixo.
- c) 2,5, formando 45° com x e para cima.
- d) 4, formando 60° com x e para cima.
- e) 4, paralela ao eixo y e para cima.

Exercício 51

(UPE 2019) Um bloco de massa $m = 2,0 \text{ kg}$ está em repouso sobre uma superfície horizontal sem atrito. Em $t = 0,0$ o bloco é puxado horizontalmente com uma força constante de 5,0 N por um motor de massa $M = 10,0 \text{ kg}$. Sabendo que o motor está preso ao solo, determine a distância percorrida pelo bloco quando $t = 4,0 \text{ s}$.

Considere o módulo da aceleração da gravidade como $g = 10,0 \text{ m/s}^2$



- a) 4 m
- b) 8 m
- c) 10 m
- d) 16 m
- e) 20 m

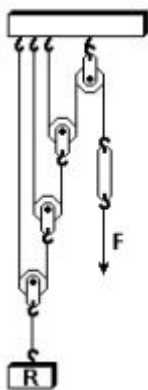
Exercício 52

(Enem 2013) 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.

Exercício 53

(UERJ 2008) 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.



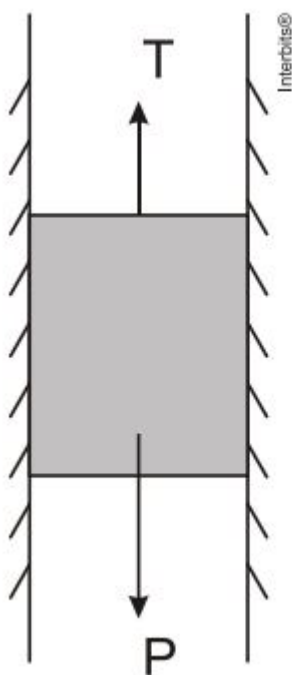
Considere um sistema análogo, com maior número de roldanas móveis e intensidade de F inferior a 0,1% do peso de R.

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

Exercício 54

(UNEMAT 2010) A figura abaixo representa um elevador em movimento com velocidade constante.



A tração (T) do cabo durante o movimento de subida é:

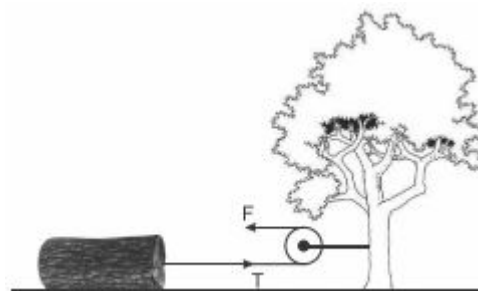
- a) maior que o peso do elevador.
- b) maior que durante o movimento de descida.
- c) igual durante o movimento de descida.
- d) menor que durante o movimento de descida.
- e) menor que o peso do elevador.

Exercício 55

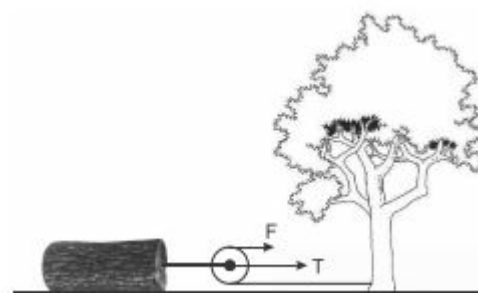
(PUCRS 2015) Analise a situação descrita.

Um geólogo, em atividade no campo, planeja arrastar um grande tronco petrificado com 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.

Exercício 56

(UFU 2017) Ao se projetar uma rodovia e seu sistema de sinalização, é preciso considerar variáveis que podem interferir na distância mínima necessária para um veículo parar, por exemplo. Considere uma situação em que um carro trafega a uma velocidade constante por uma via plana e horizontal, com determinado coeficiente de atrito estático e dinâmico e que, a partir de um determinado ponto, aciona os freios, desacelerando uniformemente até parar, sem que, para isso, tenha havido deslizamento dos pneus do veículo. Desconsidere as perdas pela resistência do ar e pelo atrito entre os componentes mecânicos do veículo.

A respeito da distância mínima de frenagem, nas situações descritas, são feitas as seguintes afirmações:

- I. Ela aumenta proporcionalmente à massa do carro.
- II. Ela é inversamente proporcional ao coeficiente de atrito estático.
- III. Ela não se relaciona com a aceleração da gravidade local.
- IV. Ela é diretamente proporcional ao quadrado da velocidade inicial do carro.

Assinale a alternativa que apresenta apenas afirmativas corretas.

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

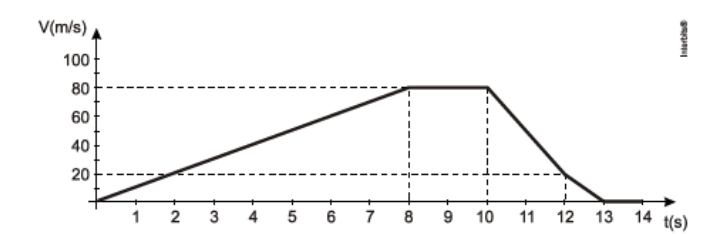
Exercício 57

(Uece 2010) 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 10m/s^2 , a tensão, em Newton, na corda é

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

Exercício 58

(UNESP 2011) No gráfico a seguir são apresentados os valores da velocidade V , em m/s, alcançada por um dos pilotos em uma corrida em um circuito horizontal e fechado, nos primeiros 14 segundos do seu movimento. Sabe-se que de 8 a 10 segundos a trajetória era retilínea. Considere $g = 10\text{ m/s}^2$ e que para completar uma volta o piloto deve percorrer uma distância igual a 400 m.



A partir da análise do gráfico, são feitas as afirmações:
 I. O piloto completou uma volta nos primeiros 8 segundos de movimento.
 II. O piloto demorou 9 segundos para completar uma volta.
 III. A força resultante que agiu sobre o piloto, entre os instantes 8 e 10 segundos, tem módulo igual a zero.
 IV. Entre os instantes 10 e 12 segundos, agiu sobre o piloto uma força resultante, cuja componente na direção do movimento é equivalente a três vezes o seu peso.
 São verdadeiras apenas as afirmações

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

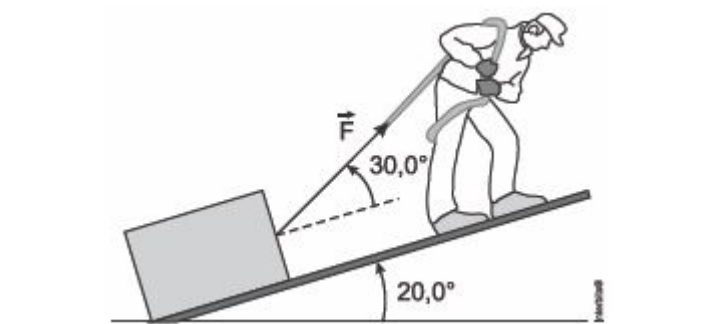
Exercício 59

(Pucrj 2018) 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° 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°
- b) 60°
- c) 30°
- d) 15°
- e) $7,5^\circ$

Exercício 60

(IFSUL 2017) Um trabalhador está puxando, plano acima, uma caixa de massa igual a 10 kg, conforme indica a figura abaixo.



A força de atrito cinético entre as superfícies de contato da caixa e do plano tem módulo igual a 6 N. Considere a aceleração da gravidade igual a 10 m/s^2 , o $\cos 30,0^\circ = 0,87$, o $\sin 30,0^\circ = 0,5$, o $\cos 20,0^\circ = 0,94$ e o $\sin 20,0^\circ = 0,34$.

Após colocar a caixa em movimento, o módulo da força F que ele precisa aplicar para manter a caixa em movimento de subida com velocidade constante é aproximadamente igual a

- a) 200 N
- b) 115 N
- c) 68 N
- d) 46 N

Exercício 61

(Enem 2011) Para medir o tempo de reação de uma pessoa, pode-se realizar a seguinte experiência:
 I. Mantenha uma régua (com cerca de 30 cm) suspensa verticalmente, segurando-a pela extremidade superior, de modo que o zero da régua esteja situado na extremidade inferior.
 II. A pessoa deve colocar os dedos de sua mão, em forma de pinça, próximos do zero da régua, sem tocá-la.
 III. Sem aviso prévio, a pessoa que estiver segurando a régua deve soltá-la. A outra pessoa deve procurar segurá-la o mais rapidamente possível e observar a posição onde conseguiu segurar a régua, isto é, a distância que ela percorre durante a queda. O quadro seguinte mostra a posição em que três pessoas conseguiram segurar a régua e os respectivos tempos de reação.

Distância percorrida pela régua durante a queda (metro)	Tempo de reação (segundo)
0,30	0,24
0,15	0,17
0,10	0,14

Disponível em: <http://br.geocities.com>. Acesso em: 1 fev. 2009.

A distância percorrida pela régua aumenta mais rapidamente que o tempo de reação porque a

- a) energia mecânica da régua aumenta, o que a faz cair mais rápido.
- b) resistência do ar aumenta, o que faz a régua cair com menor velocidade.
- c) aceleração de queda da régua varia, o que provoca um movimento acelerado.
- d) força peso da régua tem valor constante, o que gera um movimento acelerado.
- e) velocidade da régua é constante, o que provoca uma passagem linear de tempo.

Exercício 62

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO
 Para responder à(s) questão(ões), considere as afirmativas referentes à figura e ao texto abaixo.



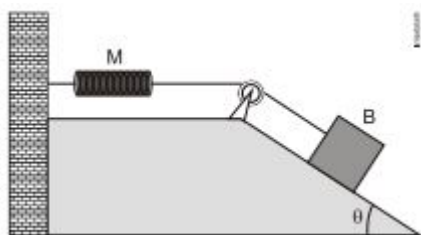
Na figura acima, está representada uma pista sem atrito, em um local onde a aceleração da gravidade é constante. Os trechos T1, T2 e T3 são retilíneos. A inclinação de T1 é maior do que a inclinação de T3 e o trecho T2 é horizontal. Um corpo é abandonado do repouso, a partir da posição **A**.
 (PUCRS 2015) Sobre as informações, afirma-se que a força resultante sobre o corpo:
 I. é nula no trecho T2
 II. mantém a sua direção e o seu sentido durante todo o movimento.
 III. é maior em módulo no trecho T1 do que no trecho T3.
 Está/Estão correta(s) a(s) afirmativa(s):

- a) I, apenas.
- b) II, apenas.

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

Exercício 63

(MACKENZIE 2014) Na figura abaixo, a mola M, os fios e a polia possuem inércia desprezível e o coeficiente de atrito estático entre o bloco B, de massa 2,80 kg e o plano inclinado é $\mu = 0,50$.



O sistema ilustrado se encontra em equilíbrio e representa o instante em que o bloco B está na iminência de entrar em movimento descendente. Sabendo-se que a constante elástica da mola é $k = 350 \text{ N/m}$ nesse instante, a distensão da mola M, em relação ao seu comprimento natural é de
Dados: $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\sin \theta = 0,80$ e $\cos \theta = 0,60$

- a) 0,40 cm
b) 0,20 cm
c) 1,3 cm
d) 2,0 cm
e) 4,0 cm

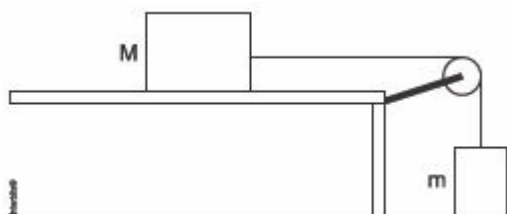
Exercício 64

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

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 $\mu = 2/7$.



(UFPA 2016) 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 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

Exercício 65

(UNIOESTE 2017) Um bloco está em repouso sobre uma superfície horizontal. Nesta situação, atuam horizontalmente sobre o bloco uma força F_1 de módulo igual a 7N e uma força de atrito entre o bloco e a superfície (Figura a). Uma força adicional F_2 , de módulo 3N, de mesma direção, mas em sentido contrário à F_1 é aplicada no bloco (Figura b). Com a atuação das três forças horizontais (força de atrito, F_1 e F_2) e o bloco em repouso.



Assinale a alternativa que apresenta CORRETAMENTE o módulo da força resultante horizontal F_r sobre o bloco:

- a) $F_r = 3 \text{ N}$
b) $F_r = 0$
c) $F_r = 10 \text{ N}$
d) $F_r = 4 \text{ N}$
e) $F_r = 7 \text{ N}$

Exercício 66

(Uerj 2004) 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

Exercício 67

(PUCCAMP 2016) Para se calcular o coeficiente de atrito dinâmico entre uma moeda e uma chapa de fórmica, a moeda foi colocada para deslizar pela chapa, colocada em um ângulo de 37° com a horizontal. Foi possível *medir* que a moeda, partindo do repouso, deslizou 2,0 m em um intervalo de *tempo* de 1,0 s em movimento uniformemente variado.

Adote $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ = 0,60$ e $\cos 37^\circ = 0,80$.

Nessas condições, o coeficiente de atrito dinâmico entre as superfícies vale

- a) 0,15
b) 0,20
c) 0,25
d) 0,30
e) 0,40

Exercício 68

(IFCE 2016) Uma brincadeira bastante conhecida da população em geral é o cabo de guerra. Consiste em duas pessoas ou equipes puxarem uma corda em sentidos opostos visando provocar o deslocamento do time rival e por consequência o cruzamento de uma linha central que separa os competidores.
Nota: Considere a corda ideal.

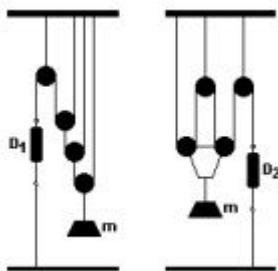


É correto afirmar-se que

- a) caso João se consagre vencedor, a força exercida por ele sobre a corda será maior que a força exercida por Chico.
b) caso João tenha massa maior que a de Chico, levará vantagem, já que o atrito a que cada competidor está submetido depende do seu peso.
c) sapatos com cravos favorecerão o competidor que usá-los, independente do terreno.
d) o atrito a que João está submetido aponta para a direita.
e) caso a tração ao longo da corda seja a mesma, a competição resultará em empate.

Exercício 69

(CFTCE 2004) Nos sistemas seguintes, em equilíbrio, as roldanas, os fios e as hastes 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:



- 1
- 2
- 4
- 1/2
- 1/4

Exercício 70

(UECE 2017) 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:

- vertical para cima e vertical para baixo, respectivamente, com $|\vec{F}_I| > |\vec{F}_F|$.
- vertical para cima, nos dois casos, e com $|\vec{F}_I| > |\vec{F}_F|$.
- vertical para baixo e vertical para cima, respectivamente, com $|\vec{F}_I| > |\vec{F}_F|$.
- vertical para baixo, nos dois casos, e com $|\vec{F}_I| < |\vec{F}_F|$.

Exercício 71

(FUVEST 2010) Um avião, com velocidade constante e horizontal, voando em meio a uma tempestade, repentinamente perde altitude, sendo tragado para baixo e permanecendo com aceleração constante vertical de módulo $a > g$, em relação ao solo, durante um intervalo de tempo Δt . Pode-se afirmar que, durante esse período, uma bola de futebol que se encontrava solta sobre uma poltrona desocupada:

- permanecerá sobre a poltrona, sem alteração de sua posição inicial.
- flutuará no espaço interior do avião, sem aceleração em relação ao mesmo, durante o intervalo de tempo Δt .
- será acelerada para cima, em relação ao avião, sem poder se chocar com o teto, independentemente do intervalo de tempo Δt .
- será acelerada para cima, em relação ao avião, podendo se chocar com o teto, dependendo do intervalo de tempo Δt .
- será pressionada contra a poltrona durante o intervalo de tempo Δt .

Exercício 72

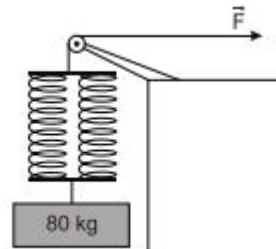
(CFTMG 2005) Um elevador de cargas possui massa total igual a $6,0 \times 10^2$ kg e o cabo que o sustenta suporta uma tensão máxima de $7,2 \times 10^3$ N. A aceleração máxima, em m/s^2 , que esse cabo pode imprimir ao elevador é

- 0,20.
- 2,0.
- 11.
- 12.

Exercício 73

(IFPE 2012) 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 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

m/s^2 . Então, é correto afirmar que a constante elástica de cada mola vale, em N/cm:



- 10
- 20
- 40
- 60
- 80

Exercício 74

(UEG 2013) No reino animal, existem seres que têm a capacidade de realizar diferentes tipos de voos. O voo pode ser dividido em três grupos: o paraquedismo, o planeio e o voo propulsionado. Com relação aos tipos de voo, considera-se o seguinte:

- no animal planador, a facilidade do voo depende da forma e da dimensão das asas, sendo o movimento no ar ascendente e sem realização de trabalho.
- no paraquedismo, a força de resistência do ar no animal equilibra-se com o seu peso, fazendo-o cair com velocidade constante.
- nos voos propulsionados, os animais exercem a movimentação de seus músculos para impulsionarem o deslocamento vertical.
- o paraquedismo e o planeio baseiam-se em princípios físicos iguais, pois as forças de resistência e peso são um par de ação e reação.

Exercício 75

(PUCRJ 2015) Um bloco metálico de massa 2,0 kg é lançado com velocidade de 4,0 m/s a partir da borda de um trilho horizontal de comprimento 1,5 m e passa a deslizar sobre esse trilho. O coeficiente de atrito cinético entre as superfícies vale 0,2. Cada vez que colide com as bordas, o disco inverte seu movimento, mantendo instantaneamente o módulo de sua velocidade.



Quantas vezes o disco cruza totalmente o trilho, antes de parar?
Considere: $g = 10 m/s^2$

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4

Exercício 76

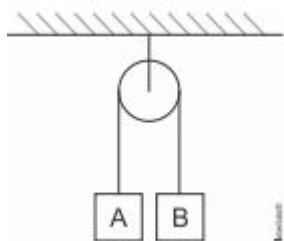
(ENEM 2015) Num sistema de freio convencional, as rodas do carro travam e os pneus derrapam no solo, caso a força exercida sobre o pedal seja muito intensa. O sistema ABS evita o travamento das rodas, mantendo a força de atrito no seu valor estático máximo, sem derrapagem. O coeficiente de atrito estático 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 $g = 10 m/s^2$

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

Exercício 77

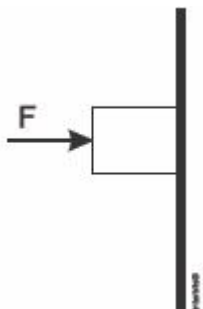
(UERN 2015) O sistema a seguir apresenta aceleração de 2 m/s^2 e a tração no fio é igual a 72 N . Considere que a massa de A é maior que a massa de B, o fio é inextensível e não há atrito na polia. A diferença entre as massas desses dois corpos é igual a (Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$.)



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

Exercício 78

(IFSUL 2015) Na figura abaixo, está representado um bloco de $2,0 \text{ kg}$ sendo pressionado contra a parede por uma força F .



O coeficiente de atrito estático entre as superfícies de contato vale $0,5$, e o cinético vale $0,3$. Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$. A força mínima F que pode ser aplicada ao bloco para que esta não deslize na parede é

- a) 10 N
 b) 20 N
 c) 30 N
 d) 40 N

Exercício 79

(FUVEST 2021) 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.

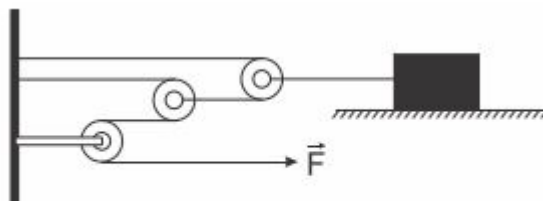
De acordo com as Leis de Newton:

- 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.

Exercício 80

(ENEM 2016) 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 3000 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 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 m/s^2 e que a superfície da praia é perfeitamente horizontal.



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

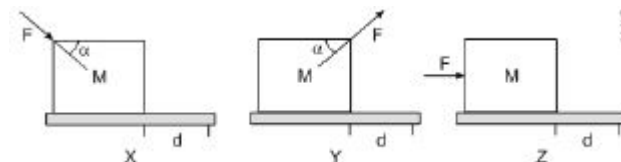
O número mínimo de polias móveis usadas, nessa situação, por Arquimedes foi

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

Exercício 81

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

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.

(UFRGS 2013) 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.

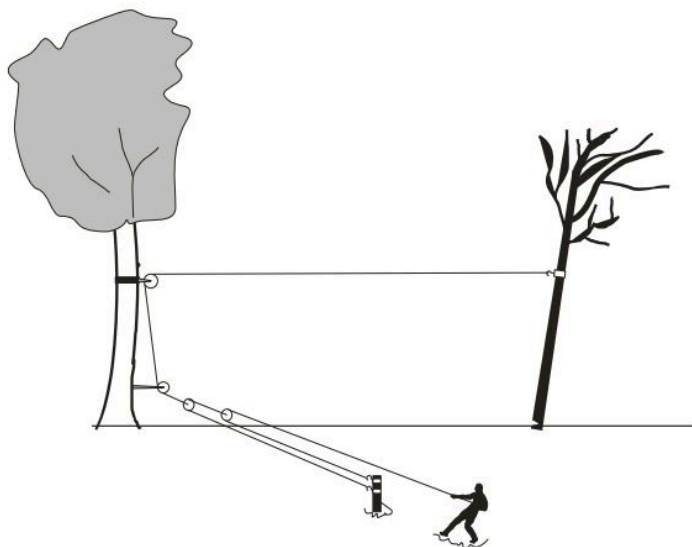
Exercício 82

(PUCRS 2016) Sobre uma caixa de massa 120 kg , atua uma força horizontal constante F de intensidade 600 N . A caixa encontra-se sobre uma superfície horizontal em um local no qual a aceleração gravitacional é 10 m/s^2 . Para que a aceleração da caixa seja constante, com módulo igual a 2 m/s^2 e tenha a mesma orientação da força F , o coeficiente de atrito cinético entre a superfície e a caixa deve ser de

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

Exercício 83

(Acafe 2017) 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 1000 N sobre a corda, a força aplicada pela corda na árvore que seria derrubada é:

- a) 2000 N
- b) 1000 N
- c) 500 N
- d) 4000 N

Exercício 84

(UFTM 2012) Em um dia de calmaria, um barco reboca um paraquedista preso a um parapluer. O barco e o paraquedista deslocam-se com velocidade vetorial e alturas constantes.

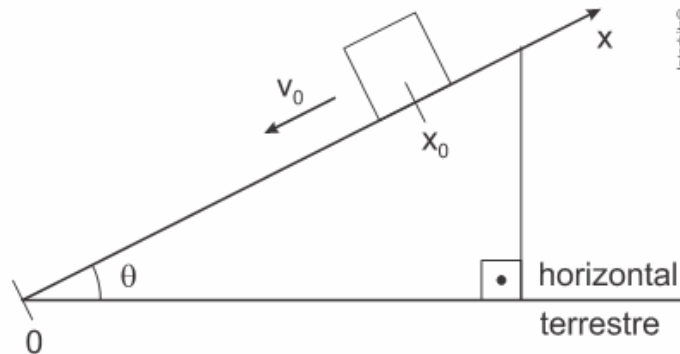


Nessas condições,

- 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 parapluer será menor que o peso do paraquedista.

Exercício 85

(Eear 2018) Assinale a alternativa que representa corretamente a função da posição (x) em relação ao tempo (t) de um bloco lançado para baixo a partir da posição inicial (x_0) com módulo da velocidade inicial (v_0) ao longo do plano inclinado representado a seguir.



OBSERVAÇÕES:

1. desconsiderar qualquer atrito;
2. considerar o sistema de referência (x) com a posição zero (0) no ponto mais baixo do plano inclinado;
3. admitir a orientação do eixo " x " positiva ao subir a rampa; e
4. g é o módulo da aceleração da gravidade.

- a) $x = -x_0 + v_0 \cdot t + \frac{g \cdot \sin(\theta) \cdot t^2}{2}$
- b) $x = x_0 - v_0 \cdot t - \frac{g \cdot \sin(\theta) \cdot t^2}{2}$
- c) $x = x_0 - v_0 \cdot t - \frac{g \cdot \cos(\theta) \cdot t^2}{2}$
- d) $x = x_0 - v_0 \cdot t - \frac{g \cdot t^2}{2}$

Exercício 86

(PUCSP 2015) Considere uma mola de comprimento inicial igual a L_0 e um bloco de massa igual a m , conforme a figura 1. Com esses dois objetos e mais uma prancha de madeira, constrói-se um sistema mecânico, em que uma das extremidades da mola foi presa a uma das faces do bloco e a outra extremidade presa a um suporte na prancha de madeira, conforme mostra a figura 2. O sistema permanece em equilíbrio estático após a mola ter sofrido uma deformação x assim que o bloco foi abandonado sobre a prancha. Sabe-se que o coeficiente de atrito estático entre as superfícies de contato do bloco e da prancha é igual a μ_e . O sistema está inclinado de um ângulo igual a θ em relação ao plano horizontal e o módulo da aceleração da gravidade, no local do experimento, é igual a g . Com base nessas informações, a expressão algébrica que permite determinar o valor da constante elástica k da mola é dada por:

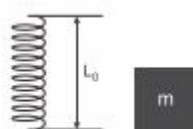


Figura 1

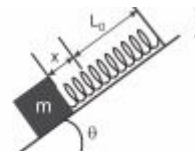


Figura 2

- a) $k = \frac{m \cdot g \cdot (\sin\theta - \mu_e \cdot \cos\theta)}{x}$
- b) $k = \frac{\mu_e \cdot m \cdot g (\sin\theta - \cos\theta)}{x}$
- c) $k = \frac{m \cdot g \cdot \mu_e \cdot x}{(\sin\theta - \cos\theta)}$
- d) $k = \frac{m \cdot g \cdot \sin\theta - \mu_e \cdot \cos\theta}{x}$
- e) $k = \frac{m \cdot g \cdot (\cos\theta - \mu_e \cdot \sin\theta)}{x}$

Exercício 87

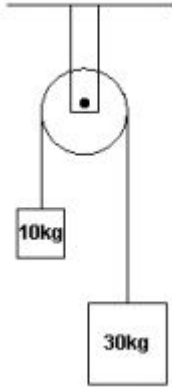
(PUCRJ 2015) Um carro, deslocando-se em uma pista horizontal à velocidade de 72 km/h freia bruscamente e trava por completo suas rodas. Nessa condição, o coeficiente de atrito das rodas com o solo é 0,8. A que distância do ponto inicial de frenagem o carro para por completo?

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

- a) 13 m
- b) 25 m
- c) 50 m
- d) 100 m
- e) 225 m

Exercício 88

(PUCMG 2009) 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 $5,0 \text{ m/s}^2$.

Exercício 89

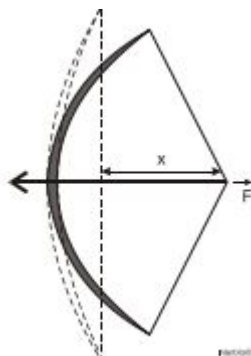
(UECE 2017) Um automóvel percorre uma pista circular horizontal e plana em um autódromo. Em um dado instante, as rodas travam (param de girar) completamente, e o carro passa a deslizar sob a ação da gravidade, da normal e da força de atrito dinâmica. Suponha que o raio da pista seja suficientemente grande para que o carro possa ser tratado como uma massa puntiforme. Pode-se afirmar corretamente que, imediatamente após o travamento das rodas, o vetor força de atrito sobre o carro tem

- a) a mesma direção e o mesmo sentido que o vetor velocidade do carro.
- b) direção perpendicular à trajetória circular do autódromo e aponta para o centro.
- c) direção perpendicular à trajetória circular do autódromo e normal à superfície da pista.
- d) a mesma direção e sentido contrário ao vetor velocidade do carro.

Exercício 90

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

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

(UFU 2010) O valor e unidades da constante elástica, k , do arco são:

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

Exercício 91

(UEMA 2015) 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.

Exercício 92

(IMED 2016) Um professor de ensino médio deseja determinar o coeficiente de atrito cinético entre dois tênis e o chão dos corredores da escola, supostamente horizontais. Para tanto, ele mede inicialmente a massa dos dois tênis, A e B, encontrando um valor de 400 g e 500 g, respectivamente. Após, solicita que um aluno puxe 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 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.

Exercício 93

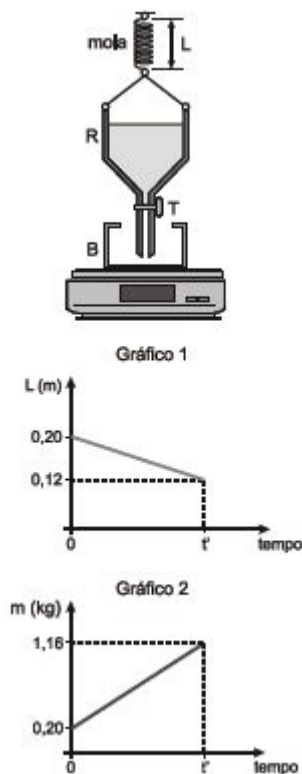
(IFSUL 2011) Uma pessoa de massa igual a 65 kg está dentro de um elevador, inicialmente parado, que começa a descer. Durante um curto intervalo de tempo, o elevador sofre uma aceleração para baixo de módulo igual a 2 m/s^2 . Considerando-se a aceleração gravitacional no local igual a 10 m/s^2 , durante 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.

Exercício 94

(UNESP 2015) 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).



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

- 120
- 80
- 100
- 140
- 60

Exercício 95

(UEMA 2015) 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)

- aceleração ter sido maior que zero.
- atrito estático ter sido igual a zero.
- atrito estático ter sido menor que o atrito cinético.
- atrito estático ter sido igual ao atrito cinético.
- aceleração ter sido igual a zero.

Exercício 96

(Uece 2019) 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

- aumenta e sua velocidade diminui.
- e velocidade aumentam.
- é constante e sua velocidade aumenta.
- e velocidade permanecem constantes.

Exercício 97

(UECE 2016) Considere que um elevador inicia uma subida de 13 andares, e que durante a passagem de 11 desses andares ele se desloca com velocidade constante, até parar no 13º. Assim, todas as variações de velocidade devem ocorrer durante a passagem pelo 1º andar e o 13º andar. De modo extremamente simplificado, considere que as forças de atrito sejam de mesmo módulo ao longo de todo o percurso e que o elevador seja sustentado por um

único cabo inextensível e de massa muito menor que a da cabine. Nessas condições, é correto afirmar que a tensão nos cabos de sustentação é:

- maior na passagem pelo 1º, constante nos 11 intermediários e menor no início da passagem pelo 13º andar.
- menor na passagem pelo 1º, constante nos 11 intermediários e maior no início da passagem pelo 13º andar.
- constante na passagem pelo 1º, constante nos 11 intermediários e menor no início da passagem pelo 13º andar.
- menor na passagem pelo 1º, maior nos 11 intermediários e menor no início da passagem pelo 13º andar.

Exercício 98

(UFJF 2016) Em relação às forças de atrito entre um bloco e uma superfície sobre a qual o mesmo repousa, assinale a afirmação CORRETA:

- a força de atrito é diretamente proporcional à área da superfície de contato;
- o coeficiente de atrito estático não depende da natureza da superfície;
- a força de atrito máxima é diretamente proporcional ao módulo da força normal;
- a força de atrito máxima é inversamente proporcional ao módulo da força normal;
- uma vez que o bloco começa a deslizar, a força de atrito aumenta proporcionalmente à velocidade do bloco.

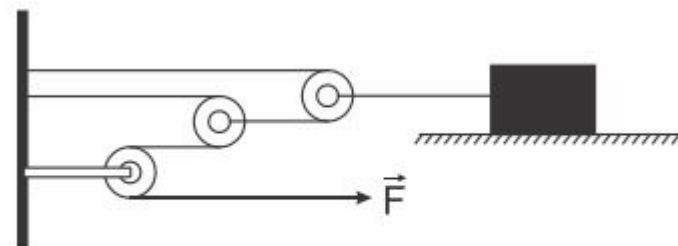
Exercício 99

(UFLA 2010) Um bloco de 10 kg está preso no teto de um elevador por meio de um cabo que suporta uma tensão máxima de 150 N. quando o elevador começa a subir, o cabo se rompe ao atingir a tensão máxima. Considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$, é correto afirmar que, no momento da ruptura do cabo, a aceleração do elevador é:

- 15 m/s^2
- 5 m/s^2
- 10 m/s^2
- 25 m/s^2

Exercício 100

(ENEM 2016) 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 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 m/s^2 e que a superfície da praia é perfeitamente horizontal.



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

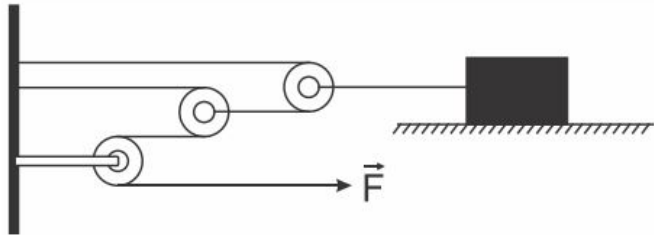
O número mínimo de polias móveis usadas, nessa situação, por Arquimedes foi

- 3
- 6
- 7
- 8

e) 10

Exercício 101

(Enem 2016) 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 F , r 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 10m/s^2 e que a superfície da praia é perfeitamente horizontal.



Disponível em: 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

Exercício 102

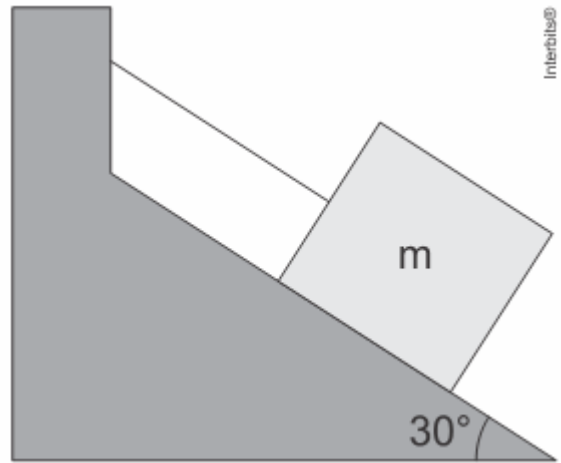
(Uff 2002) O elevador de passageiros começou a ser utilizado em meados do século XIX, favorecendo o redesenho arquitetônico das grandes cidades e modificando os hábitos de moradia. Suponha que o elevador de um prédio sobe com aceleração constante de $2,0\text{ m/s}^2$, transportando passageiros cuja 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 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) $6,0 \times 10^3\text{ N}$

Exercício 103

(Ueg 2019) 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) $\frac{g}{2}$
- b) g
- c) $\frac{g}{3}$
- d) $\frac{2g}{3}$
- e) $\sqrt{3}\frac{g}{2}$

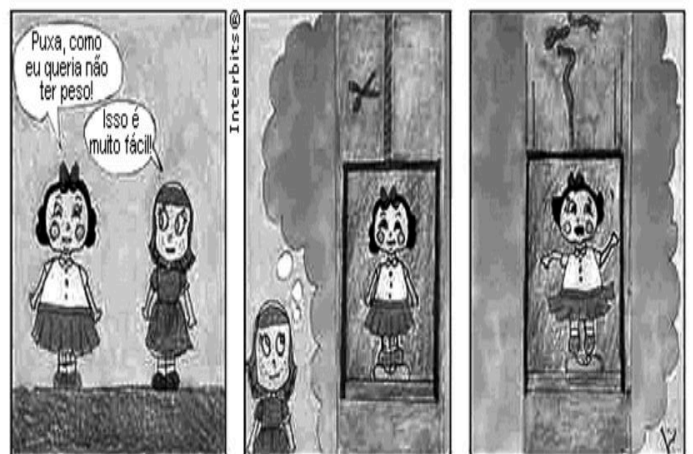
Exercício 104

(UERN 2015) 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: $g = 10\text{m/s}^2$)

- a) 2m/s^2
- b) 4m/s^2
- c) 6m/s^2
- d) 8m/s^2

Exercício 105

(UNESP 2011) 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 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.

Exercício 106

(Uece 1996) Um homem de peso P encontra-se no interior de um elevador. Considere as seguintes situações:

1. O elevador está em repouso, ao nível do solo;
2. O elevador sobe com aceleração uniforme a , durante alguns segundos;
3. Após esse tempo, o elevador continua a subir, a uma velocidade constante v .

Análise as afirmativas:

I. A força F que o soalho do elevador exerce nos pés do homem é igual, em módulo, ao peso P vetorial do homem, nas três situações.

II. As situações (1) e (3) são dinamicamente as mesmas: não há aceleração, pois a força resultante é nula.

III. Na situação (2), o homem está acelerado para cima, devendo a força F que atua nos seus pés ser maior que o peso, em módulo.

Está(ão) correta(s) somente:

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

Exercício 107

(UDESC 2015) Com relação às Leis de Newton, analise as proposições.

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.

Exercício 108

(UCS 2016) Na série Batman & Robin, produzida entre os anos 1966 e 1968, além da música de abertura que marcou época, havia uma cena muito comum: Batman e Robin escalando uma parede com uma corda. Para conseguirem andar subindo na vertical, eles não usavam apenas os braços puxando a corda, mas caminhavam pela parede contando também com o atrito estático. Suponha que Batman, escalando uma parede nessas condições, em linha reta e com velocidade constante, tenha 90 kg, mas o módulo da tração na corda que ele está segurando seja de 750 N e esteja direcionada (para fins de simplificação) totalmente na vertical.

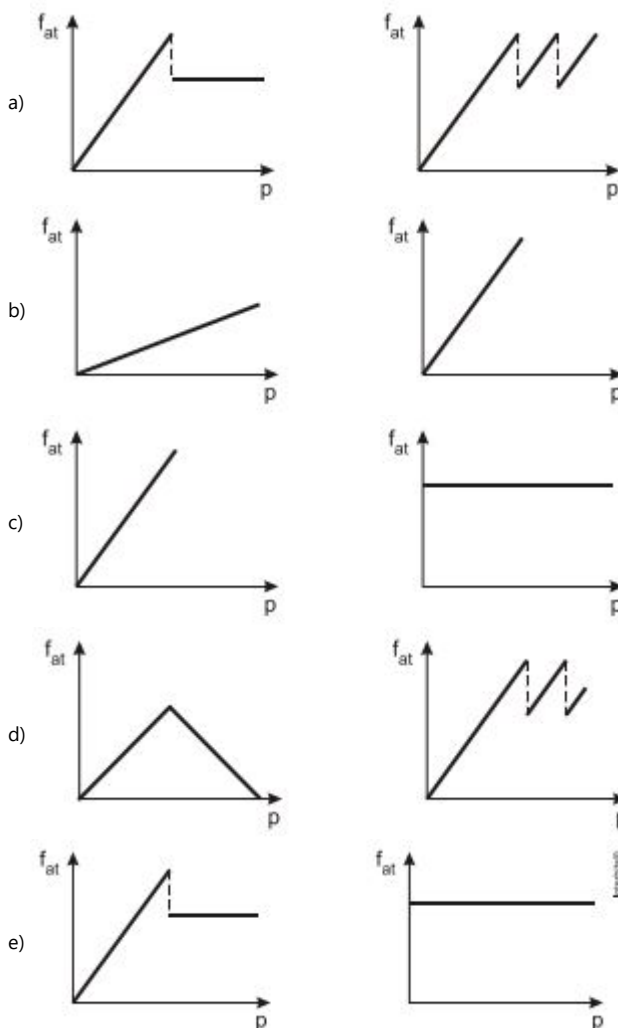
Qual o módulo da força de atrito estática entre seus pés e a parede? Considere a aceleração da gravidade como 10 m/s^2 .

- a) 15 N
- b) 90 N
- c) 150 N
- d) 550 N
- e) 900 N

Exercício 109

(ENEM 2012) Os freios ABS são uma importante medida de segurança no trânsito, os quais funcionam para impedir o travamento das rodas do carro quando o sistema de freios é acionado, liberando as rodas quando estão no limiar do deslizamento. Quando as rodas travam, a força de frenagem é governada pelo atrito cinético.

As representações esquemáticas da força de atrito f_{at} entre os pneus e a pista, em função da pressão p aplicada no pedal de freio, para carros sem ABS e com ABS, respectivamente, são:



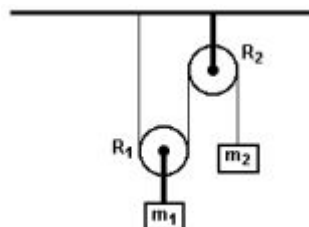
Exercício 110

(IFCE 2016) Em um dos filmes do Homem-Aranha ele consegue parar uma composição de metrô em aproximadamente 60 s. Considerando que a massa total dos vagões seja de 30.000 kg e que sua velocidade inicial fosse de 72 km/h, o módulo da força resultante que o herói em questão deveria exercer em seus braços seria de:

- a) 10.000 N.
- b) 15.000 N.
- c) 20.000 N.
- d) 25.000 N.
- e) 30.000 N.

Exercício 111

(PUCRS 2004) 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) $m_2 = 3m_1$

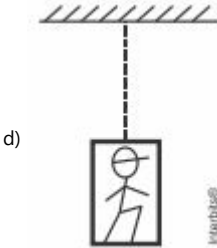
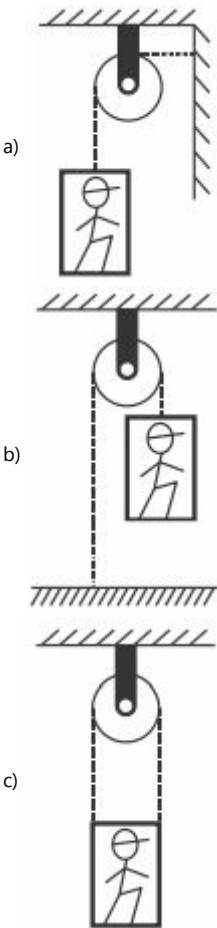
Exercício 112

(Puccamp 1999) Uma pessoa de massa igual a 60kg está num elevador, em cima de uma balança de banheiro, num local onde a aceleração da gravidade é considerada $10,0\text{m/s}^2$. Durante pequenos intervalos de tempo o elevador pode sofrer acelerações muito fortes. Nessas condições, pode-se afirmar corretamente que, quando o elevador

- a) sobe em movimento acelerado de aceleração igual a $10,0\text{ m/s}^2$, a balança indica $1,2 \cdot 10^3\text{ N}$.
- b) sobe em movimento retardado de aceleração igual a $10,0\text{ m/s}^2$, a balança indica 600 N .
- c) desce em movimento acelerado de aceleração igual a $10,0\text{ m/s}^2$, a balança indica $1,2 \cdot 10^3\text{ N}$.
- d) desce em movimento retardado de aceleração igual a $10,0\text{ m/s}^2$, a balança indica 900 N .
- e) desce em movimento uniforme, a balança indica 300 N .

Exercício 113

(Ufu 2015) Especificações técnicas sobre segurança em obras informam que um determinado tipo de cabo suporta a tensão máxima de 1.500 N sem risco de rompimento. Considere um trabalhador de massa 80 Kg , que está sobre um andaime de uma obra, cuja massa é de 90 Kg . O conjunto homem e andaime permanece em equilíbrio e é sustentado pelo cabo com a especificação citada anteriormente. Considerando $g = 10\text{ m/s}^2$ e que nas figuras o cabo é ilustrado por uma linha pontilhada, assinale a alternativa que representa uma montagem que não oferece risco de rompimento.



Exercício 114

(Ufla 2000) 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 .

Exercício 115

(UFSM 2007) Durante os exercícios de força realizados por um corredor, é usada uma tira de borracha presa ao seu abdome. Nos arranques, o atleta obtém os seguintes resultados:

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

onde ΔX é a elongação da tira.

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

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

Exercício 116

(UERN 2013) 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) $K_3 > K_2 > K_1$.

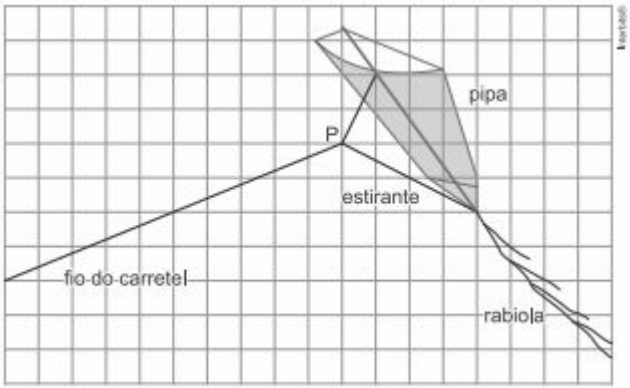
Exercício 117

(UFRGS 2017) 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 ?

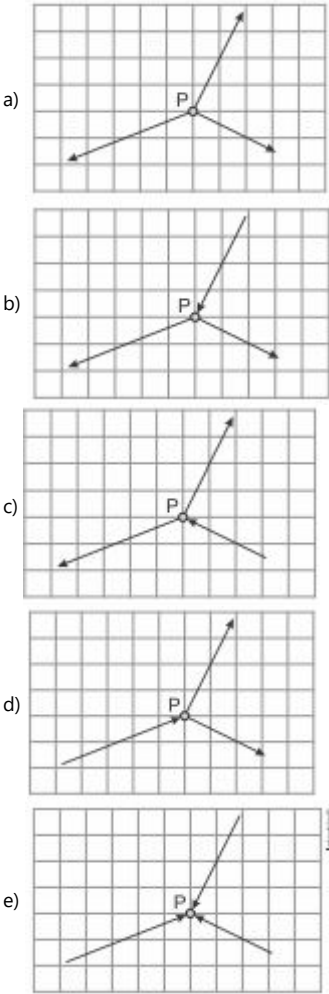
- a) 5.
- b) 4.
- c) 3.
- d) 2.
- e) 1.

Exercício 118

(CPS 2017) Há muitos conceitos físicos no ato de empinar pipas. Talvez por isso essa brincadeira seja tão divertida. Uma questão física importante para que uma pipa ganhe altura está na escolha certa do ponto em que a linha do carretel é amarrada ao estirante (ponto P), conforme a figura.



Na figura, a malha quadriculada coincide com o plano que contém a linha, o estirante e a vareta maior da pipa. O estirante é um pedaço de fio amarrado à pipa com um pouco de folga e em dois pontos: no ponto em que as duas varetas maiores se cruzam e no extremo inferior da vareta maior, junto à rabiola. Admitindo que a pipa esteja pairando no ar, imóvel em relação ao solo, e tendo como base a figura, os vetores que indicam as forças atuantes sobre o ponto P estão melhor representados em



Exercício 119

(UPE 2016) Uma viagem do Nordeste do Brasil até Ruanda, na África, é proposta da seguinte forma: decola-se um helicóptero e, ficando em suspensão no ar em baixa altitude, espera-se a Terra girar para pousar em solo africano. Sobre a proposta, desprezando os efeitos de correntes de ar externas sobre o helicóptero, assinale a alternativa CORRETA.

- a) É possível de ser realizada, mas é evitada por causa do longo tempo de viagem, que é de aproximadamente 24 horas.
- b) É possível de ser realizada, mas é evitada porque o helicóptero mudaria sua latitude atingindo, na verdade, a Europa.
- c) É impossível de ser realizada, uma vez que o helicóptero, ao decolar, possui aproximadamente a mesma velocidade de rotação da Terra, ficando no ar, sempre acima da mesma região no solo.
- d) É impossível de ser realizada, por causa do movimento de translação da Terra.
- e) É impossível de ser realizada porque violaria a irreversibilidade temporal das equações do movimento de Newton.

Exercício 120

(Unifesp 2002) Às vezes, as pessoas que estão num elevador em movimento sentem uma sensação de desconforto, em geral na região do estômago. Isso se deve à inércia dos nossos órgãos internos localizados nessa região, e pode ocorrer

- a) quando o elevador sobe ou desce em movimento uniforme.
- b) apenas quando o elevador sobe em movimento uniforme.
- c) apenas quando o elevador desce em movimento uniforme.
- d) quando o elevador sobe ou desce em movimento variado.
- e) apenas quando o elevador sobe em movimento variado.

Exercício 121

(CFTMG 2009) 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.

Exercício 122

(ENEM PPL 2012) 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.

Exercício 123

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:
O salto em distância é uma modalidade olímpica de atletismo em que os competidores combinam velocidade, força e agilidade para saltarem o mais longe possível a partir de um ponto pré-determinado. Sua origem remonta aos Jogos Olímpicos da Antiguidade. Nos Jogos Olímpicos da Era Moderna ele é disputado no masculino desde a primeira edição, em Atenas no ano de 1896, e no feminino desde os jogos de Londres, em 1948.

Foi apenas na 5ª edição das Paraolimpíadas, em Toronto (Canadá), em 1976, que atletas amputados ou com comprometimento visual puderam participar pela primeira vez. Com isso, o atletismo passou a contar com as modalidades de salto em distância e salto em altura.

A Física está presente no salto em distância, de forma simplificada, em quatro momentos:



Disponível em: <http://www.rumocertosportes.blogspot.com.br>

1º momento: Antes de saltar o indivíduo corre por uma raia, flexiona as pernas, dando um último passo, antes da linha que limita a área de corrida, que exerce uma força contra o chão. Desta forma o atleta faz uso da Terceira Lei de Newton, e é a partir daí que executa o salto.

2º momento: A Segunda Lei de Newton nos deixa claro que, para uma mesma força, quanto maior a massa corpórea do atleta menor sua aceleração, portanto, atletas com muita massa saltarão, em princípio, uma menor distância, se não exercerem uma força maior sobre o chão, quando ainda em contato com o mesmo.

3º momento: Durante a fase de voo do atleta ele é atraído pela força gravitacional e não há nenhuma força na direção horizontal atuando sobre ele, considerando que a força de atrito com o ar é muito pequena. No pouso, o local onde ele toca por último o solo é considerado a marca para sua classificação (alcance horizontal).

4º momento: Chegando ao solo, o atleta ainda se desloca, deslizando por uma determinada distância que irá depender da força de atrito entre a região de contato com o solo, principalmente entre a sola da sua sapatilha e o pavimento que constitui o piso. No instante em que o atleta para completamente, a resultante das forças sobre ele é nula.

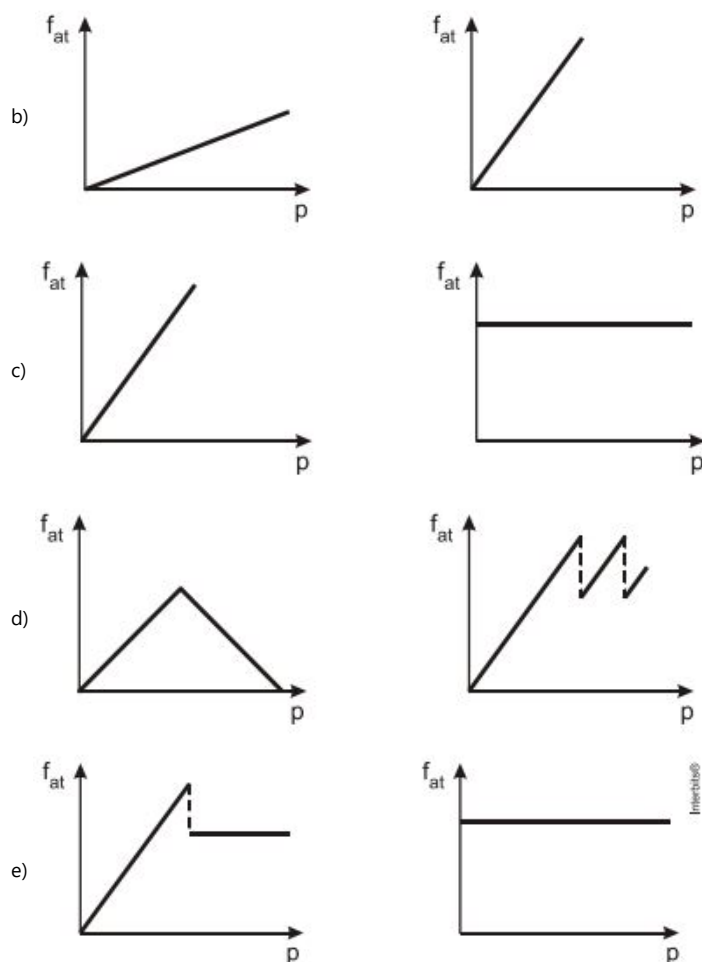
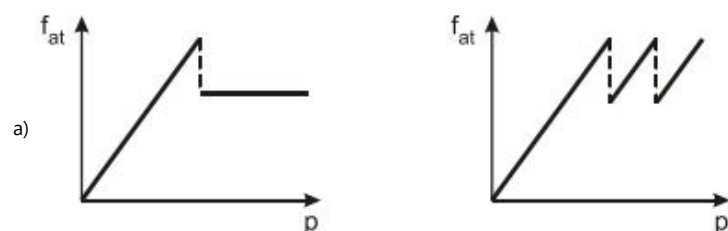
(CFTRJ 2017) No terceiro momento, é importante destacar que sendo a força de atrito com o ar muito pequena, não há nenhuma força na direção horizontal atuando sobre ele. Este fato tem uma importante consequência sobre o rendimento do atleta: durante a fase de voo, o centro de gravidade do atleta move-se com velocidade horizontal constante!

Isto é uma consequência direta de qual lei de movimento enunciada no século XVII?

- Inércia.
- Ação e reação.
- Gravitação Universal.
- Relatividade Restrita.

Exercício 124

(Enem 2012) Os freios ABS são uma importante medida de segurança no trânsito, os quais funcionam para impedir o travamento das rodas do carro quando o sistema de freios é acionado, liberando as rodas quando estão no limiar do deslizamento. Quando as rodas travam, a força de frenagem é governada pelo atrito cinético. As representações esquemáticas da força de atrito f_{at} entre os pneus e a pista, em função da pressão p aplicada no pedal de freio, para carros sem ABS e com ABS, respectivamente, são:



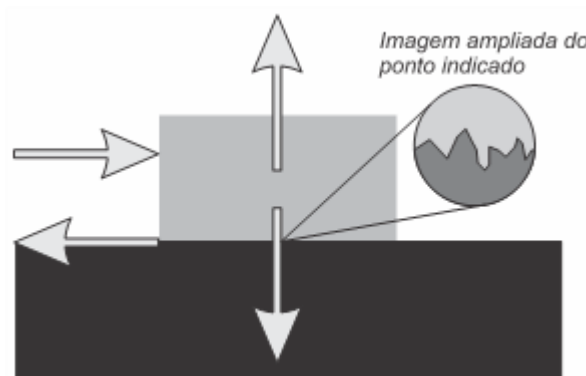
Exercício 125

(UERN 2013) 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:

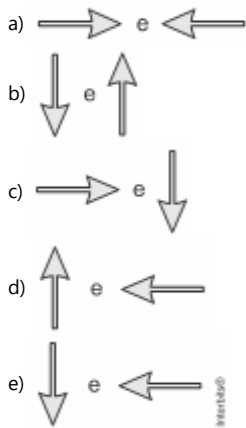
- normal.
- elástica.
- de tração.
- centrípeta.

Exercício 126

(Enem PPL 2011) A força de atrito é uma força que depende do contato entre corpos. Pode ser definida como uma força de oposição à tendência de deslocamento dos corpos e é gerada devido a irregularidades entre duas superfícies em contato. Na figura, as setas representam forças que atuam no corpo e o ponto ampliado representa as irregularidades que existem entre as duas superfícies.



Na figura, os vetores que representam as forças que provocam o deslocamento e o atrito são, respectivamente:



Exercício 127

(ENEM PPL 2012) 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.

Exercício 128

(CFTMG 2005) Evaristo avalia o peso de dois objetos utilizando um dinamômetro cuja mola tem constante elástica $k = 35 \text{ N/m}$. Inicialmente, ele pendura um objeto A no dinamômetro e a deformação apresentada pela mola é 10 cm. Em seguida, retira A e pendura B no mesmo aparelho, observando uma distensão de 20 cm. Após essas medidas, Evaristo conclui, corretamente, que os pesos de A e B valem, respectivamente, em newtons

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

Exercício 129

(IFSP 2016) O peso de um corpo depende basicamente da sua massa e da aceleração da gravidade em um local. A tirinha a seguir mostra que o Garfield está tentando utilizar seus conhecimentos de Física para enganar o seu amigo.



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

De acordo com os princípios da Mecânica, se Garfield for para esse planeta:

- a) ficará mais magro, pois a massa depende da aceleração da gravidade.
- b) ficará com um peso maior.
- c) não ficará mais magro, pois sua massa não varia de um local para outro.
- d) ficará com o mesmo peso.
- e) não sofrerá nenhuma alteração no seu peso e na sua massa.

Exercício 130

(UFSM 2013) O uso de hélices para propulsão de aviões ainda é muito frequente. Quando em movimento, essas hélices empurram o ar para trás; por isso, o avião se move para frente. Esse fenômeno é explicado pelo(a):

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

Exercício 131

(IFSUL 2016) “Em Física, há duas categorias de grandezas: as escalares e as vetoriais. As primeiras caracterizam-se apenas pelo valor numérico, acompanhado da unidade de medida. Já as segundas requerem um valor numérico acompanhado da respectiva unidade de medida, denominado módulo ou intensidade, e de uma orientação, isto é, uma direção e sentido.” HELOU, R.; BISCUOLA, G. J.; BÔAS, N. V. Tópicos de Física. 20. ed. São Paulo: Saraiva, 2007. v. 1. p. 96.

Com base no texto e em seus conhecimentos a respeito das categorias de grandezas físicas, as grandezas vetoriais aparecem apenas em:

- a) massa, aceleração e comprimento.
- b) peso, aceleração e temperatura.
- c) força, aceleração e impulso.
- d) força, energia e trabalho.

Exercício 132

(PUCMG 2015) O edifício mais alto do Brasil ainda é o Mirante do Vale com 51 andares e uma altura de 170 metros. Se gotas de água caíssem em queda livre do último andar desse edifício, elas chegariam ao solo com uma velocidade de aproximadamente 200km/h e poderiam causar danos a objetos e pessoas. Por outro lado, gotas de chuva caem de alturas muito maiores e atingem o solo sem ferir as pessoas ou danificar objetos. Isso ocorre porque:

- a) quando caem das nuvens, as gotas de água se dividem em partículas de massas desprezíveis.
- b) embora atinjam o solo com velocidades muito altas, as gotas não causam danos por serem líquidas.
- c) as gotas de água chegam ao solo com baixas velocidades, pois não caem em queda livre devido ao atrito com o ar
- d) as gotas de água têm massas muito pequenas e a aceleração da gravidade praticamente não afeta seus movimentos verticais.

Exercício 133

Sempre que necessário, use $\pi = 3$ e $g = 10 \text{ m/s}^2$.

(UNICAMP 2021) A força de atrito cinético entre a agulha e um disco de vinil tem módulo $|F_{at}| = 8,0 \times 10^{-3} \text{ N}$. Sendo o módulo da força normal $|N| = 2,0 \times 10^{-2} \text{ N}$, o coeficiente de atrito cinético, μ_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) $2,5 \times 10^0$.

Exercício 134

(Enem PPL 2011) Segundo Aristóteles, uma vez deslocados de seu local natural, os elementos tendem espontaneamente a retornar a ele, realizando movimentos chamados de naturais.

Já em um movimento denominado forçado, um corpo só permaneceria em movimento enquanto houvesse uma causa para que ele ocorresse. Cessada essa causa, o referido elemento entraria em repouso ou adquiriria um movimento natural.

Posteriormente, Newton confrontou a ideia de Aristóteles sobre o movimento forçado através da lei da

- a) inércia.
- b) ação e reação.
- c) gravitação universal.
- d) conservação da massa.
- e) conservação da energia.

Exercício 135

(UEMA 2016) CTB – Lei nº 9.503 de 23 de Setembro de 1997

Institui o Código de Trânsito Brasileiro

- Art. 65. É obrigatório o uso do cinto de segurança para condutor e passageiros em todas as vias do território nacional, salvo em situações regulamentadas pelo CONTRAN.

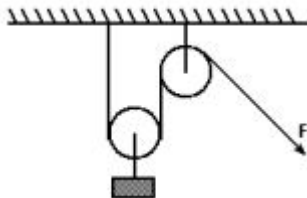
<http://www.jusbrasil.com.br>.

O uso do cinto de segurança, obrigatório por lei, remete-nos a uma das explicações da Lei da Inércia, que corresponde à:

- a) 1ª Lei de Ohm.
- b) 2ª Lei de Ohm.
- c) 1ª Lei de Newton.
- d) 2ª Lei de Newton.
- e) 3ª Lei de Newton.

Exercício 136

(CFTCE 2007) 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

Exercício 137

(ENEM PPL 2012) Em 1543, Nicolau Copérnico publicou um livro revolucionário em que propunha a Terra girando em torno do seu próprio eixo e rodando em torno do Sol. Isso contraria a concepção aristotélica, que acredita que a Terra é o centro do universo. Para os aristotélicos, se a Terra gira do oeste para o leste, coisas como nuvens e pássaros, que não estão presas à Terra, pareceriam estar sempre se movendo do leste para o oeste, justamente como o Sol. Mas foi Galileu Galilei que, em 1632, baseando-se em experiências, rebateu a crítica aristotélica, confirmando assim o sistema de Copérnico. Seu argumento, adaptado para a nossa época, é se uma pessoa, dentro de um vagão de trem em repouso, solta uma bola, ela cai junto a seus pés. Mas se o vagão estiver se movendo com velocidade constante, a bola também cai junto a seus pés. Isto porque a bola, enquanto cai, continua a compartilhar do movimento do vagão. O princípio físico usado por Galileu para rebater o argumento aristotélico foi

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

e) o princípio da equivalência.

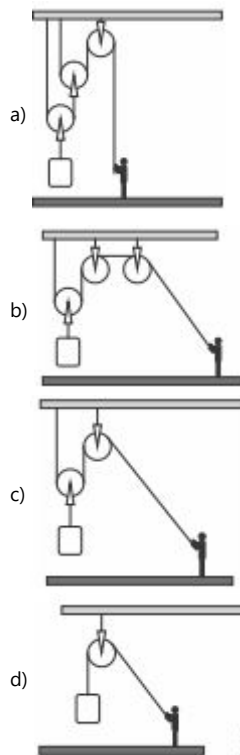
Exercício 138

(EEAR 2017) Em Júpiter a aceleração da gravidade vale aproximadamente 25 m/s^2 ($2,5 \times$ maior do que a aceleração da gravidade da Terra). Se uma pessoa possui na Terra um peso de 800 N, quantos newtons esta mesma pessoa pesaria em Júpiter? (Considere a gravidade na Terra $g = 10 \text{ m/s}^2$).

- a) 36
- b) 80
- c) 800
- d) 2.000

Exercício 139

(CFTMG 2017) Quatro funcionários de uma empresa receberam a tarefa de guardar caixas pesadas de 100kg 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



Exercício 140

(IFCE 2016) Para que uma partícula de massa m adquira uma aceleração de módulo a , é necessário que atue sobre ela uma força resultante F . O módulo da força resultante para uma partícula de massa $2m$ adquirir uma aceleração de módulo $3a$ é:

- a) $7F$.
- b) $4,5F$.
- c) $2,6F$.
- d) $5F$.
- e) $6F$.

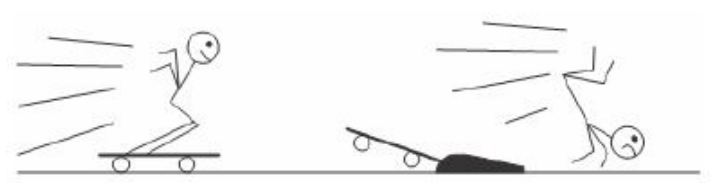
Exercício 141

(G1 1996) De quanto a força aplicada fica reduzida utilizando-se um conjunto de roldana fixa + roldana móvel?

- a) 10%
- b) 30%
- c) 50%
- d) 70%
- e) 90%

Exercício 142

(CFTMG 2015) 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.

Exercício 143

(UNISC 2015) Qual dessas expressões melhor define uma das leis de Newton?

- a) Todo corpo mergulhado num líquido desloca um volume igual ao seu peso.
- b) A força gravitacional é definida como a força que atua num corpo de massa
- c) O somatório das forças que atuam num corpo é sempre igual ao peso do corpo.
- d) A força de atrito é igual ao produto da massa de um corpo pela sua aceleração.
- e) A toda ação existe uma reação.

Exercício 144

(ENEM PPL 2019) O *curling* é um dos esportes de inverno mais antigos e tradicionais. No jogo, dois times com quatro pessoas têm de deslizar pedras de granito sobre uma área marcada de gelo e tentar colocá-las o mais próximo possível do centro. A pista de *curling* é feita para ser o mais nivelada possível, para não interferir no decorrer do jogo. Após o lançamento, membros da equipe varrem (com vassouras especiais) o gelo imediatamente à frente da pedra, porém sem tocá-la. Isso é fundamental para o decorrer da partida, pois influi diretamente na distância percorrida e na direção do movimento da pedra. Em um lançamento retilíneo, sem a interferência dos varredores, verifica-se que o módulo da desaceleração da pedra é superior se comparado à desaceleração da mesma pedra lançada com a ação dos varredores.



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

Gabarito

Exercício 1

- 01) No instante $t=0$, a velocidade do objeto é igual a zero.
- 02) A razão m/b tem dimensão de tempo.
- 04) Para valores de t suficientemente grandes, a velocidade $v(t)$ tende para

$$\frac{mg}{b}$$

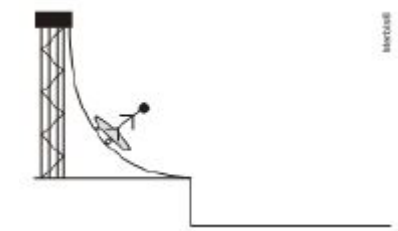
- 08) Para valores de t suficientemente grandes, a força de resistência do ar tende a equilibrar a força peso do objeto.

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.

Exercício 145

(CFTMG 2011) Um esquieta 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)

Exercício 146

(ENEM (LIBRAS) 2017) Em dias de chuva ocorrem muitos acidentes no trânsito, e uma das causas é a aquaplanagem, ou seja, a perda de contato do veículo com o solo pela existência de uma camada de água entre o pneu e o solo, deixando o veículo incontrolável. Nesta situação, a perda do controle do carro está relacionada com redução de qual força?

- a) Atrito.
- b) Tração.
- c) Normal.
- d) Centrípeta.
- e) Gravitacional.

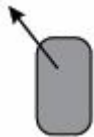
Exercício 2

04) Supondo nula a resistência do ar, após a laranja ser lançada para cima, somente a força peso atuará sobre ela.

16) Supondo nula a resistência do ar, a aceleração da laranja independe de sua massa.

Exercício 3

- c)



Exercício 4

d) 20

Exercício 5

- 01) A sua intensidade depende da massa do objeto.
 02) A sua direção é perpendicular à superfície de contato entre o objeto e o plano inclinado.
 04) A sua intensidade depende do ângulo de inclinação do plano inclinado.
 16) Esta força é devida à reação da superfície do plano inclinado sobre o objeto.

Exercício 6

d) descendo aceleradamente.

Exercício 7

- 08) Próximo ao solo, com o paraquedas aberto, já com velocidade considerada constante, a força resultante sobre o conjunto (paraquedas e paraquedista) é nula.
 32) A força de resistência do ar é uma força variável, pois depende da velocidade do conjunto (paraquedas e paraquedista).

Exercício 8

e) 500 N

Exercício 9

b) frente e trás.

Exercício 10

b) força resultante em cada esfera é constante.

Exercício 11

02) A aceleração do bloco durante seu movimento ao longo do plano inclinado é

$$5 \frac{m}{s^2}.$$

08) O tempo que o bloco leva para percorrer o plano inclinado, de modo que sua altura se reduza para a metade em relação ao solo, é

$$\frac{\sqrt{10}}{5} s.$$

Exercício 12

c) 7,0 N

Exercício 13

b) 1,0 cm

Exercício 14

b) $0 < V_A < V_B$; o carro A se move para a direita.

Exercício 15

d) 500N

Exercício 16

b) 2

Exercício 17

c)

$$a \geq \frac{g}{\mu}$$

Exercício 18

e)

$$\frac{25}{2} \sqrt{3} N$$

Exercício 19

c) $F_1 = F_2$ e $F_3 < F_4$.

Exercício 20

a) 35 N e mesmo sentido da força

$$\vec{F}.$$

Exercício 21

b) $mg \operatorname{tg} \theta$

Exercício 22

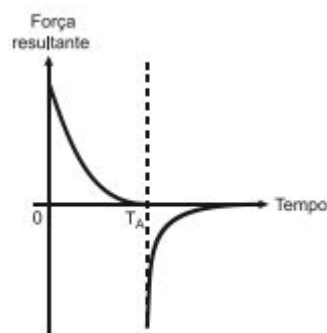
d) Somente 1 e 2.

Exercício 23

b) é a mesma, seja na velocidade máxima ou no momento do pouso.

Exercício 24

b)



Exercício 25

d) 10 N

Exercício 26

b) Vertical para baixo, pois somente o peso está presente durante o movimento.

Exercício 27

e) desliza sob a superfície com aceleração constante para a esquerda.

Exercício 28

a)



Exercício 29

c) vertical para baixo e horizontal com mesmo sentido do deslocamento.

Exercício 30

d) só haverá movimento das massas se houver impulso inicial.

Exercício 31

b) 70

Exercício 32

a) 6,25 N

Exercício 33

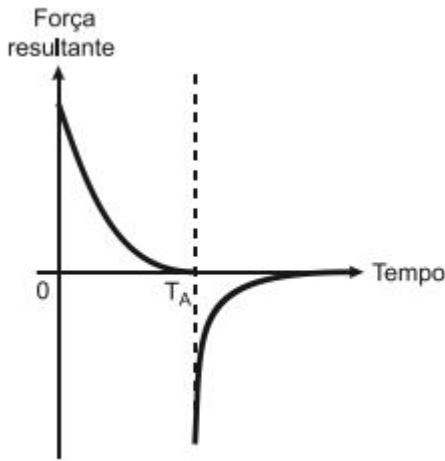
d) força peso da régua tem valor constante, o que gera um movimento acelerado.

Exercício 34

b) 1.050

Exercício 35

b)



Exercício 36

c) Paralelo ao plano e no mesmo sentido do movimento.

Exercício 37

d) 0,102

Exercício 38

e) $1,081 \times 10^3$

Exercício 39

d) 12,0

Exercício 40

a) $P = N$ e $F = R$

Exercício 41

c) $T > P$ e $FR \neq 0$

Exercício 42

d) o bloco A permanecerá em repouso e o bloco B se deslocará para a direita.

Exercício 43

a) igual à força F.

Exercício 44

d)

$5,00 \times 10^2$

Exercício 45

b) $P \text{ sen } (\theta - \alpha)$

Exercício 46

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

Exercício 47

a) 3 cm

Exercício 48

e) 7,0 cm

Exercício 49

d) II - IV

Exercício 50

e) 4, paralela ao eixo y e para cima.

Exercício 51

e) 20 m

Exercício 52

c) Paralelo ao plano e no mesmo sentido do movimento.

Exercício 53

c) 10

Exercício 54

c) igual durante o movimento de descida.

Exercício 55

d) 2Fna montagem 2.

Exercício 56

b) II e IV

Exercício 57

c) 42.

Exercício 58

e) II, III e IV

Exercício 59

c) 30°

Exercício 60

d) 46 N

Exercício 61

d) força peso da régua tem valor constante, o que gera um movimento acelerado.

Exercício 62

c) I e III, apenas.

Exercício 63

e) 4,0 cm

Exercício 64

d) 3 e 1

Exercício 65

b) $F_r = 0$

Exercício 66

d) 4/5

Exercício 67

c) 0,25

Exercício 68

b) caso João tenha massa maior que a de Chico, levará vantagem, já que o atrito a que cada competidor está submetido depende do seu peso.

Exercício 69

d) 1/2

Exercício 70

b) vertical para cima, nos dois casos, e com $|\vec{F}_T| > |\vec{F}_F|$.

Exercício 71

d) será acelerada para cima, em relação ao avião, podendo se chocar com o teto, dependendo do intervalo de tempo Δt .

Exercício 72

b) 2,0.

Exercício 73

b) 20

Exercício 74

b) no paraquedismo, a força de resistência do ar no animal equilibra-se com o seu peso, fazendo-o cair com velocidade constante.

Exercício 75

c) 2

Exercício 76

a) $d_1 = 45\text{ m}$ e $d_2 = 60\text{ m}$.

Exercício 77

b) 3 kg.

Exercício 78

d) 40 N

Exercício 79

e) Nenhuma das afirmações é correta.

Exercício 80

b) 6

Exercício 81

c) apenas na situação Z.

Exercício 82

c) 0,3

Exercício 83

d) 4000 N

Exercício 84

b) a resultante das forças sobre o paraquedista é nula.

Exercício 85

b)

$$x = x_0 - v_0 \cdot t - \frac{g \cdot \sin(\theta) \cdot t^2}{2}$$

Exercício 86

a)

$$k = \frac{m \cdot g \cdot (\sin\theta - \mu_e \cdot \cos\theta)}{x}$$

Exercício 87

b) 25 m

Exercício 88

d) A aceleração dos corpos é de $5,0\text{ m/s}^2$.

Exercício 89

d) a mesma direção e sentido contrário ao vetor velocidade do carro.

Exercício 90

b) 1,6 kN/m

Exercício 91

e) aceleração ter sido igual a zero.

Exercício 92

d) Foi determinado um valor de 0,6 para o coeficiente de atrito cinético para o tênis B.

Exercício 93

a) 520 N.

Exercício 94

a) 120

Exercício 95

e) aceleração ter sido igual a zero.

Exercício 96

c) é constante e sua velocidade aumenta.

Exercício 97

a) maior na passagem pelo 1º, constante nos 11 intermediários e menor no início da passagem pelo 13º andar.

Exercício 98

c) a força de atrito máxima é diretamente proporcional ao módulo da força normal;

Exercício 99

b) 5 m/s²

Exercício 100

b) 6

Exercício 101

b) 6

Exercício 102

e) 6,0 × 10³ N

Exercício 103

a)

$\frac{g}{2}$

Exercício 104

a) 2m/s²

Exercício 105

d) 200.

Exercício 106

d) II e III

Exercício 107

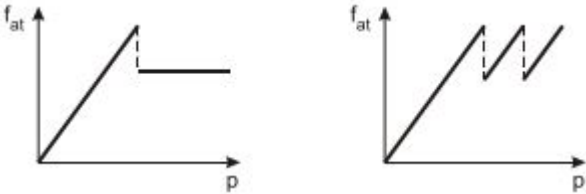
d) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.

Exercício 108

c) 150 N

Exercício 109

a)



Exercício 110

a) 10.000 N.

Exercício 111

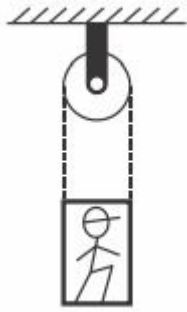
b) m₁= 2m₂

Exercício 112

a) sobe em movimento acelerado de aceleração igual a 10,0 m/s² , a balança indica 1,2 . 10³N.

Exercício 113

c)



Exercício 114

c) A leitura da balança será de 75 N.

Exercício 115

e) 84

Exercício 116

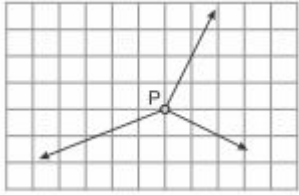
b) K₂ > K₁ > K₃ .

Exercício 117

b) 4.

Exercício 118

a)



Exercício 119

c) É impossível de ser realizada, uma vez que o helicóptero, ao decolar, possui aproximadamente a mesma velocidade de rotação da Terra, ficando no ar, sempre acima da mesma região no solo.

Exercício 120

d) quando o elevador sobe ou desce em movimento variado.

Exercício 121

b) a mola B é mais macia.

Exercício 122

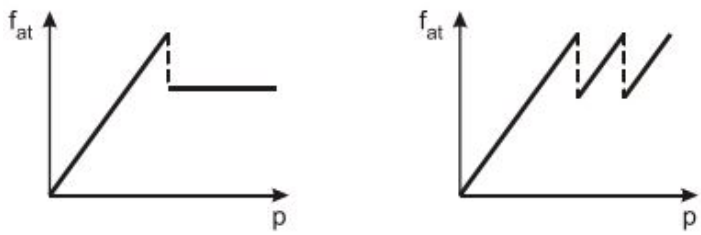
b) o coeficiente de atrito estático ser maior que o dinâmico, independentemente da superfície de contato entre os pneus e o pavimento.

Exercício 123

a) Inércia.

Exercício 124

a)



Exercício 125

a) normal.

Exercício 126

a)



Exercício 127

e) O par de forças de ação e reação não atua em um mesmo corpo.

Exercício 128

a) 3,5 e 7,0.

Exercício 129

c) não ficará mais magro, pois sua massa não varia de um local para outro.

Exercício 130

c) 3ª lei de Newton.

Exercício 131

c) força, aceleração e impulso.

Exercício 132

c) as gotas de água chegam ao solo com baixas velocidades, pois não caem em queda livre devido ao atrito com o ar

Exercício 133

c) $4,0 \times 10^{-1}$.

Exercício 134

a) inércia.

Exercício 135

c) 1ª Lei de Newton.

Exercício 136

e) 250

Exercício 137

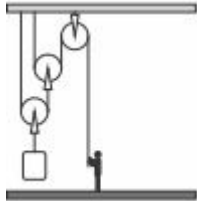
a) a lei da inércia.

Exercício 138

d) 2.000

Exercício 139

a)



Exercício 140

e) 6 F.

Exercício 141

c) 50%

Exercício 142

a) princípio da inércia.

Exercício 143

e) A toda ação existe uma reação.

Exercício 144

b) força de atrito cinético sobre a pedra.

Exercício 145

b)



Exercício 146

a) Atrito.