



Dinâmica – Força de Atrito

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

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

- 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.

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

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

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

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

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

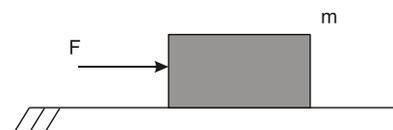
- aceleração ter sido maior que zero.
- atrito estático ter sido igual a zero.
- atrito estático ter sido menor que o atrito cinético.
- atrito estático ter sido igual ao atrito cinético.
- aceleração ter sido igual a zero.

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

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

- 2 m / s^2 .
- 4 m / s^2 .
- 6 m / s^2 .
- 8 m / s^2 .

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



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

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

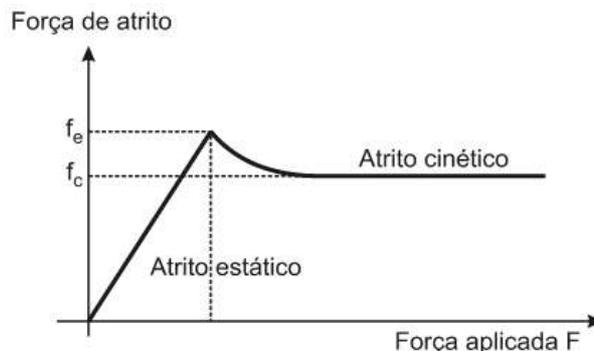
1. Se a mala não se mover em relação ao chão do avião, então um passageiro pode concluir corretamente, sem acesso a qualquer outra informação, que o avião está se deslocando com velocidade constante em relação ao solo.
2. Se o avião for acelerado com uma aceleração superior a μg , então o passageiro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

Assinale a alternativa correta.

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



Foto: Arnd Wiegmann/Reuters

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

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

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

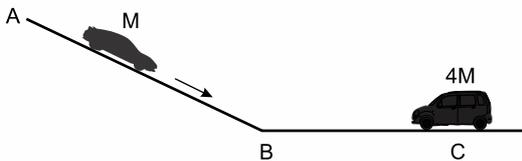
F0708 - (Ifsul) Em uma construção, será necessário arrastar uma caixa sobre uma superfície horizontal, conforme ilustra a figura a seguir. Para tanto, verifica-se que a caixa tem massa de 200 kg e que os coeficientes de atrito estático e dinâmico entre as superfícies de contato da caixa e do plano são,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



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

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

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

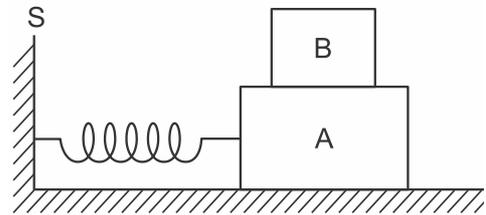


O motorista de um automóvel, de massa m , perdeu o controle do veículo ao passar pelo ponto A, deslizando, sem atrito, pela ladeira retilínea AB, de 200 m de extensão; o ponto A está situado 25 m acima da pista seguinte BC retilínea e horizontal. Ao passar pelo ponto B, a velocidade do carro era de 108 km/h. O trecho BC, sendo mais rugoso que o anterior, fez com que o atrito reduzisse a velocidade do carro para 72 km/h, quando, então, ocorreu a colisão com outro veículo, de massa $4M$, que estava parado no ponto C, a 100 m de B. A colisão frontal foi totalmente inelástica. Considere a aceleração da gravidade com o valor 10 m/s^2 e os veículos como pontos materiais.

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

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

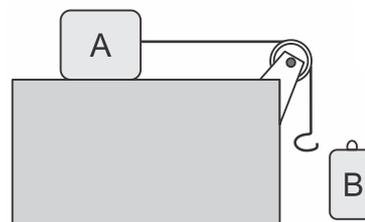
F0710 - (Epcar) Na situação da figura a seguir, os blocos A e B têm massas $m_A = 3,0 \text{ kg}$ e $m_B = 1,0 \text{ kg}$. O atrito entre o bloco A e o plano horizontal de apoio é desprezível, e o coeficiente de atrito estático entre B e A vale $\mu_e = 0,4$. O bloco A está preso numa mola ideal, inicialmente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



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

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

F0711 - (Pucpr) Um bloco A de massa $3,0 \text{ kg}$ 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 $1,0 \text{ kg}$ no gancho. Os coeficientes de atrito estático e cinético entre o bloco A e a mesa são, respectivamente, $\mu_e = 0,50$ e $\mu_c = 0,20$. Determine a força de atrito que a mesa exerce sobre o bloco A. Adote $g = 10 \text{ m/s}^2$.



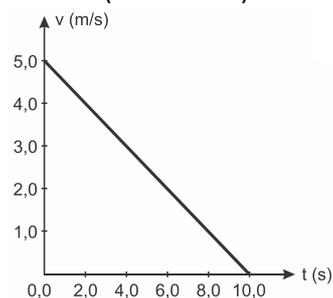
- a) 15 N.
- b) 6,0 N.
- c) 30 N.
- d) 10 N.
- e) 12 N.

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

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

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

F0713 - (Mackenzie)

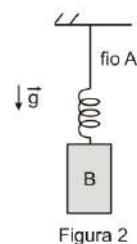
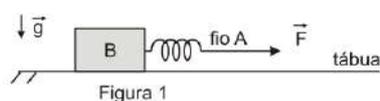


Um corpo de massa 2,0 kg é lançado sobre um plano horizontal rugoso com uma velocidade inicial de 5,0 m/s e sua velocidade varia com o tempo, segundo o gráfico acima.

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

- $5,0 \cdot 10^{-2}$
- $5,0 \cdot 10^{-1}$
- $1,0 \cdot 10^{-1}$
- $2,0 \cdot 10^{-1}$
- $2,0 \cdot 10^{-2}$

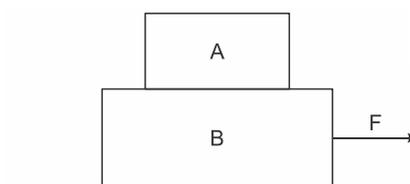
F0714 - (Unesp) As figuras 1 e 2 representam dois esquemas experimentais utilizados para a determinação do coeficiente de atrito estático entre um bloco B e uma tábua plana, horizontal.



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

- 0,1.
- 0,2.
- 0,3.
- 0,4.
- 0,5.

F0715 - (Pucrj)



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

- $7,0 \text{ m/s}^2$
- $6,0 \text{ m/s}^2$
- $5,0 \text{ m/s}^2$
- $4,0 \text{ m/s}^2$
- $3,0 \text{ m/s}^2$