

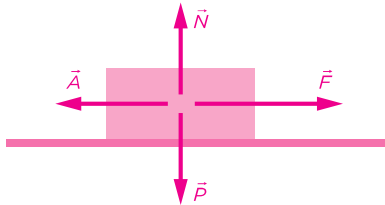
DESENVOLVENDO >> HABILIDADES

Aula 16

- 1** Em um dia de arrumação, foi preciso mudar um armário de lugar, arrastando-o no chão. O armário era grande, com cerca de 300 kg de massa. O coeficiente de atrito estático entre o armário e o piso era aproximadamente 0,5 e a intensidade do campo gravitacional no local da arrumação era de 10 N/kg. Havia várias pessoas para ajudar a mover o armário, e cada pessoa conseguia aplicar força de até 400 N.

Determine a quantidade de pessoas necessárias para arrastar o armário.

Para avaliar se um corpo vai escorregar, é necessário que seja conhecido o atrito estático máximo. Para isso, vamos assinalar as forças aplicadas no armário:



Como o corpo não executa movimento na direção vertical, temos:

$$N = P = M \cdot g = 300 \cdot 10$$

$$\therefore N = 3\,000 \text{ N}$$

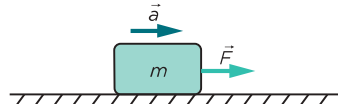
O atrito estático máximo pode assim ser obtido:

$$A_{E(\text{máx.})} = \mu_E \cdot N = 0,5 \cdot 3\,000$$

$$\therefore A_{E(\text{máx.})} = 1\,500 \text{ N}$$

Como cada pessoa pode aplicar força de 400 N, são necessárias 4 pessoas para que a resultante das forças aplicadas por elas no armário (1 600 N) seja superior ao atrito estático máximo (1 500 N).

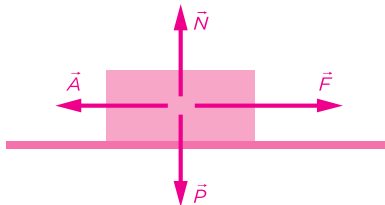
- 2** (UFPR) Um objeto de massa m está deslizando sobre uma superfície horizontal, sendo puxado por um agente que produz uma força \vec{F} também horizontal, de módulo F constante, como mostra a figura a seguir.



O bloco tem uma aceleração \vec{a} constante (de módulo a). Há atrito entre o bloco e a superfície, e o coeficiente de atrito cinético vale μ_c . O movimento é analisado por um observador inercial. O módulo da aceleração gravitacional no local vale g .

Considerando as informações acima, obtenha uma expressão algébrica para o coeficiente de atrito cinético μ_c em termos das grandezas apresentadas.

As forças aplicadas no corpo na situação descrita são:



Na figura dada no enunciado, a aceleração é horizontal e para a direita. De acordo com o princípio fundamental da Dinâmica, a resultante vai apresentar mesma direção e mesmo sentido, e sua intensidade será dada por:

$$F - A = m \cdot |a| \quad (1)$$

Como o corpo está escorregando, o atrito é cinético; logo:

$$A = \mu_c \cdot N = \mu_c \cdot m \cdot g \quad (2)$$

Substituindo (2) em (1), obtemos:

$$F - \mu_c \cdot m \cdot g = m \cdot |a| \quad \therefore \mu_c = \frac{F - m \cdot a}{m \cdot g}$$

Aula 17

- 3** Uma mola ideal que tem uma das extremidades presa em uma parede é comprimida por uma força de 100 N aplicada na sua outra extremidade. Devido à ação dessa força, a mola sofre uma deformação de 2 cm.

Calcule a intensidade da força que deve ser aplicada na mesma mola para que ela seja esticada de 3 cm.

Utilizando a lei de Hooke:

$$F = k \cdot x \Rightarrow 100 = k \cdot 2 \quad \therefore k = 50 \text{ N/cm}$$

Seja a mola esticada ou comprimida, a constante elástica é a mesma.

Portanto:

$$F = k \cdot x \Rightarrow F = 50 \cdot 3 \quad \therefore F = 150 \text{ N}$$

DESENVOLVENDO >> HABILIDADES

- 4 Para esta atividade você vai precisar de um elástico qualquer, como os usados para prender o cabelo.



PPstudio/Shutterstock



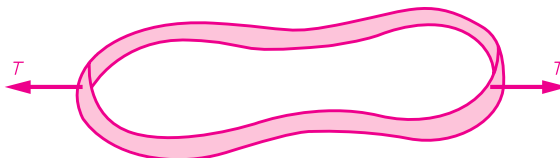
Adriana Iacobi/Shutterstock

Caso haja tempo, sugerimos ao professor que forneça aos alunos a constante elástica de uma mola e a intensidade da tração e peça a eles que calculem a deformação da mola. Por exemplo, caso a constante elástica seja 1000 N/m e a intensidade da tração seja 100 N , a deformação será de 10 cm . É importante que fique claro que, quando se aplica a Lei de Hooke, a força que é substituída na expressão é a intensidade de apenas uma das trações aplicadas na mola – o que se justifica pela própria definição de k , que é calculado utilizando-se a intensidade de apenas uma das trações.

- a) De posse do elástico, sua missão agora é deformá-lo. Quantas forças são necessárias para deformar o elástico? É possível deformá-lo aplicando-lhe apenas uma única força?

São necessárias pelo menos duas forças para deformar o elástico. Não é possível deformá-lo aplicando-lhe apenas uma força.

- b) Represente de forma esquemática as forças aplicadas em um elástico para fazê-lo esticar.



EXTRAS!

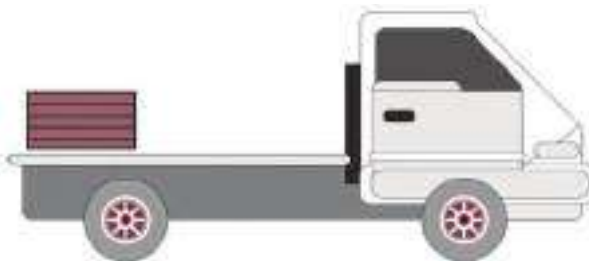
Aula 16

- 1 Um carro de 1000 kg se desloca em uma pista, em um trecho que é um arco de circunferência de raio 100 m , percorrendo 200 m em um intervalo de tempo de 10 s . Sabe-se que, durante todo esse trecho, suas rodas estão rolando sem escorregar contra a pista. A intensidade do campo gravitacional no local é 10 N/kg .

- a) O atrito na situação descrita é estático ou cinético?
b) Determine o atrito na situação descrita.
c) Calcule o menor valor do coeficiente de atrito estático para que o movimento descrito ocorra.

- 2 (Fuvest-SP) Um caminhão carregando uma caixa trafega em linha reta a uma velocidade de 36 km/h . O coeficiente de atrito estático entre a superfície da caixa e a superfície da carroceria é de $0,4$ e não há ganchos ou amarras prendendo a caixa ao caminhão. Sabendo disso e ao notar um sinal vermelho à frente, o motorista freia suavemente o caminhão para que a caixa não deslize.

Reprodução/Fuvest, 2021.



Note e adote:

- Considere que a força exercida pelos freios do caminhão seja feita de modo que a aceleração do caminhão seja constante durante a frenagem.
- Aceleração da gravidade: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- a) Desenhe um diagrama de corpo livre indicando as forças que atuam sobre a caixa durante a frenagem.
b) Calcule a distância mínima que o caminhão percorre entre o instante de início da frenagem e a parada total do veículo para que a caixa permaneça sem deslizar.
c) Se o motorista frear totalmente o caminhão em $1,5 \text{ s}$, a caixa deslizará na carroceria? Justifique.