

Nome:

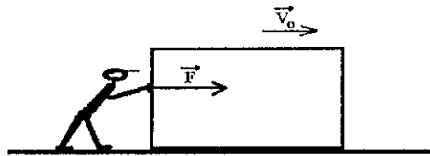
Turma:

Objeto empurrado sobre um plano horizontal com atrito

Nesta atividade, vamos analisar o caso de um objeto que é empurrado sobre um plano horizontal com atrito. Para tanto, utilizaremos este guia de atividades, juntamente com simulações no *software Modellus*.

PASSO 1 – Resolva a questão referente à situação-problema abaixo:

Considere um menino empurrando uma caixa que desliza com atrito sobre um piso horizontal. Para isso, ele aplica na caixa uma força horizontal dirigida para a direita. A força de atrito entre a caixa e o piso é constante, e o efeito do ar no movimento da caixa é desprezível. No instante inicial, representado na figura abaixo, a força aplicada pelo menino é \vec{F} , cujo módulo é maior do que o da força de atrito cinético, e a velocidade da caixa é \vec{V}_0 .



Selecione a alternativa que preenche corretamente as lacunas do parágrafo abaixo.

Se \vec{F} permanecer constante, a velocidade da caixa será _____.

Se o módulo de \vec{F} diminuir, permanecendo, porém, maior do que a força de atrito, a velocidade da caixa, nos instantes subsequentes, será _____. Se o módulo de \vec{F} diminuir, tornando-se igual ao módulo da força de atrito, a velocidade da caixa, nos instantes subsequentes, será _____.

- A) constante – decrescente – nula
- B) crescente – decrescente – nula
- C) crescente – crescente – constante
- D) constante – crescente – nula
- E) crescente – decrescente – constante

PASSO 2 – Um corpo de massa $m = 20 \text{ Kg}$ está inicialmente em repouso sobre uma superfície horizontal. O coeficiente de atrito estático entre o corpo e a superfície é $\mu_e = 0,3$ e o coeficiente de atrito cinético é $\mu_c = 0,2$. A aceleração da gravidade é $g = 10 \text{ m/s}^2$. Aplica-se ao corpo uma força horizontal de módulo F . Verifique se o corpo entra ou não em movimento nos casos:

- a) $F = 40 \text{ N}$
- b) $F = 60 \text{ N}$
- c) $F = 80 \text{ N}$

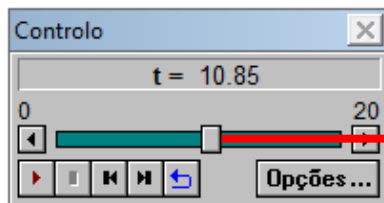
Calcule em cada caso a força de atrito.


PASSO 3 - Abra a pasta *AULA 8* que está na área de trabalho do seu computador. Nessa pasta, abra o arquivo “*objeto_empurrado_I*”. Analise a simulação e responda às questões abaixo.

- Inicialmente o objeto não entra em movimento. Por quê?
- Após entrar em movimento, o objeto se move com velocidade constante. Por quê?
- Os vetores que representam a força aplicada pelo menino e a força de atrito diminuem após o objeto entrar em movimento. Por quê?
- Foi mais difícil para o menino, isto é, a força exercida pelo menino é maior quando ele colocou o objeto em movimento ou quando ele o manteve com velocidade constante? Justifique. **Dica:** observe o gráfico mostrado na simulação.

PASSO 4 - Abra a pasta *AULA 8* que está na área de trabalho do seu computador. Nessa pasta, abra o arquivo “*objeto_empurrado_II*”. Analise a simulação e responda à questão abaixo.

Dica: Para responder às questões “c” e “d”, você precisará especificar alguns instantes de tempo. Para isso, siga a instrução da figura abaixo.



Clicando com o botão esquerdo do mouse, arraste a barra  para a direita e para a esquerda, assim, você consegue especificar algum instante de tempo.

- Quais são as forças exercidas no objeto?
- Qual o módulo da força peso e da força normal sobre o objeto?
- Qual o módulo da força de atrito estático máxima e da força de atrito cinético?
- Qual o módulo da Força aplicada pelo menino quando $t = 1s$; quando $t = 2s$; quando $t = 3s$ e quando $t = 4s$? Explique por que o objeto só entra em movimento depois de certo intervalo de tempo.
- Por que o objeto, após entrar em movimento, move-se com velocidade constante?
- Calcule o valor do coeficiente de atrito estático e do coeficiente de atrito cinético.