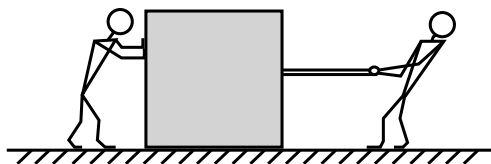


Atividade: Forças¹

I. Identificando forças

Duas pessoas tentam mover um bloco. O bloco, contudo, não se move. Cris está empurrando o bloco enquanto Alex puxa uma corda amarrada ao bloco. Veja a ilustração abaixo.



- A.** Desenhe um ponto no centro de uma folha de papel para representar o bloco. Em seguida desenhe vetores com origens a partir deste ponto para representar as forças exercidas *sobre* o bloco. Identifique cada vetor.

Na Mecânica Newtoniana, todas as forças surgem de uma interação entre pelo menos dois objetos. Forças são descritas de maneira precisa quando indicam o objeto sobre o qual a força é exercida e o objeto que a exerce. Por exemplo, na situação acima, a força gravitacional é exercida sobre o bloco pela Terra.

- B.** Descreva a interação que cada vetor de força desenhado representa, deixando evidente qual é o objeto que exerce a força.

O diagrama que você desenhou é chamado de *diagrama de corpo livre*. Um diagrama de corpo livre deve mostrar apenas as forças exercidas sobre o objeto ou sistema de interesse (neste caso, as forças exercidas sobre o bloco). Um diagrama de corpo livre apropriado deve ter apenas a representação do objeto e das forças (devidamente identificadas) exercidas sobre o mesmo.

- C.** Todas as forças surgem a partir de interações entre objetos, mas as interações podem ter formas diferentes.

Quais das forças exercidas sobre o bloco requerem contato direto entre o bloco e o objeto que exerce a força?

Quais das forças exercidas sobre o bloco não decorrem do contato direto entre o bloco e o objeto que exerce a força?

- D.** Existem diversos tipos de força como as forças de atrito, de tensão, magnética, normal e gravitacional. Classifique estas forças entre forças de contato ou forças de ação à distância.

- E.** Considere a seguinte conversa entre dois estudantes.

Estudante 1: "Eu acho que o diagrama de corpo livre para o bloco deve ter a força que Cris aplica, a força devido à corda e a força aplicada por Alex."

Estudante 2: "Eu não acho que o diagrama deva ter a força aplicada por Alex. Pessoas não podem exercer forças sobre blocos sem tocá-los"

Com qual estudante você concorda? Justifique sua resposta.

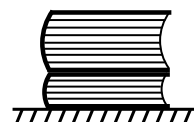
II. Diagrama de corpo livre

- A.** Desenhe o diagrama de corpo livre para um livro em repouso sobre uma mesa nivelada (como ilustrado abaixo).



- Qual(is) evidência(s) sustenta(m) a existência de cada uma das forças no diagrama?
- Qual(is) observação(ões) você pode fazer para determinar a intensidade relativa das forças que atuam sobre o livro acima? Como você representou a intensidade relativa das forças no diagrama?

- B.** Um segundo livro, de massa maior, é colocado em cima do primeiro.



Desenhe o diagrama de corpo livre para cada livro. Identifique todas as forças como na Parte **A**.

Especifique quais das forças são de contato e quais são de ação à distância.

- Analise todas as forças que você desenhou no diagrama de corpo livre. Explique por que as forças que aparecem em um diagrama não devem aparecer no outro.
- Que tipo de força o livro de cima exerce sobre o livro de baixo (ex.: atrito, gravitacional, etc)? Por que é incorreto dizer que o peso do livro de cima atua sobre o livro de baixo?
- Existe alguma força que atua no livro de baixo que possui a mesma intensidade de alguma das forças que atuam sobre o livro de cima? Explique.

- C.** Compare o diagrama de corpo livre do livro de baixo com o diagrama para o mesmo livro na Parte **A**, ou seja, antes do segundo livro ser acrescentado.

Quais forças mudaram quando o livro de cima foi acrescentado e quais permaneceram as mesmas?

Como discutido anteriormente, cada força que atua sobre um objeto é devido a ação de um outro objeto. Se um primeiro objeto exerce uma força sobre um segundo objeto, então este exercerá uma força de intensidade igual e em sentido oposto sobre o primeiro. Estas duas forças formam um par de forças de *ação e reação*, enunciadas na *Terceira Lei de Newton*.

- D.** Quais são os pares de forças de ação e reação no diagrama que você desenhou?

¹Adaptado do livro *Tutorials in Introductory Physics* de McDermott, Shaffer e Phys. Educ. Group da Univ. de Washington.