

A AÇÃO DE UMA FORÇA É NECESSÁRIA PARA MANTER UM MOVIMENTO?

Temos que fazer um esforço muscular para mover uma mesa. Em física, a idéia de esforço está associada ao conceito de força. Precisamos aplicar uma força sobre a mesa para movê-la por exemplo, arrastando-a pela sala, e essa força deve existir durante todo o movimento: se pararmos de empurrar, a mesa pára.

Quando corremos, acontece a mesma coisa. Para manter a nossa velocidade, precisamos da força muscular de nossas pernas o tempo todo. Se pararmos de empurrar o chão, paramos de correr.

Essas situações, e muitas outras, sugerem que a aplicação contínua de uma força é necessária para manter um objeto em movimento. Aristóteles (384-322 a.C.), filosofando sobre a causa dos movimentos, propôs exatamente essa idéia:

quando a força deixa de agir sobre o objeto, ele imediatamente volta ao repouso.

Você concorda com Aristóteles? Se não concorda, é capaz de lembrar de um movimento que permaneça mesmo após o término da força?

Você está correndo muito e avista um obstáculo: seu amigo surge do nada, distraído, e para exatamente na sua frente. Para evitar a colisão fatal, basta você parar de fazer força com as pernas? E quando você dá uma tacada na bola jogando sinuca: ela pára imediatamente após o contato com o taco ou continua em movimento por algum tempo? Você pode pensar em muitas outras situações semelhantes. Por que o movimento não acaba quando a ação da força deixa de existir?

Muitos anos se passaram até que fosse admitida a possibilidade de haver movimento mesmo na ausência de forças. Galileu (1564-1642), a partir de inúmeras experiências que realizou ou idealizou, contribuiu de maneira decisiva para refutar a visão de Aristóteles sobre o movimento.

Galileu estudou movimentos de vários objetos num plano inclinado, observando uma causa de aceleração para objetos que desciam ou subiam o plano. Indagou-se sobre o movimento em superfícies planas horizontais: como não há declive ou aclive, não há aceleração e a velocidade deve permanecer constante. Mas esse não era o resultado na prática, pois a velocidade dos objetos diminua gradativamente até o completo repouso. Galileu, então, percebeu que, reduzindo-se o atrito entre o objeto e o plano horizontal, o movimento mantinha-se por mais tempo.

Então, é o atrito que detém os objetos que se movem no plano horizontal. Se fosse possível eliminá-lo, de modo que a **força resultante** se tornasse nula, os objetos poderiam manter seus movimentos com **velocidade constante**, indefinidamente.

É claro que essa situação, a ausência completa de forças de atrito, é uma idealização. Mas foi a partir dela que Newton (1642-1727) enunciou o **princípio da inércia**: um objeto em repouso tende a manter seu estado de repouso, e um objeto em movimento tende a manter-se em movimento uniforme em linha reta. O estado de movimento de um objeto (ou repouso) só é alterado pela ação de uma força resultante não nula.

Quando um veículo dá uma arrancada, por exemplo, tudo o que se encontra em seu interior é "lançado" para trás, porque a força que impulsiona o veículo para frente age apenas na carcaça, e os objetos procuram manter-se em repouso. Em uma freada, ocorre o oposto: os objetos são lançados para a frente, pois os freios brecam apenas a carcaça, e tudo o mais continua a mover-se. Nas curvas, o efeito é semelhante, com pessoas e objetos empurrados no sentido oposto à curva.

Essas situações ilustram o princípio da inércia. A variação em sua velocidade ocorre apenas com a ação de uma força. Podemos dizer que os objetos "resistem" à variação de sua velocidade e que essa resistência depende de sua massa. Por esse motivo, frear um automóvel é bem mais fácil do que frear uma jamanta, ambos com a mesma velocidade. Essa propriedade, caracterizada pela massa, é denominada inércia.