

## Unidade 2

### Seção 1

Acesse este conteúdo pelo  
smartphone



O que é isso?  
Clique no código e saiba  
mais.

# Física Geral

# Webaula 1

## Leis de Newton

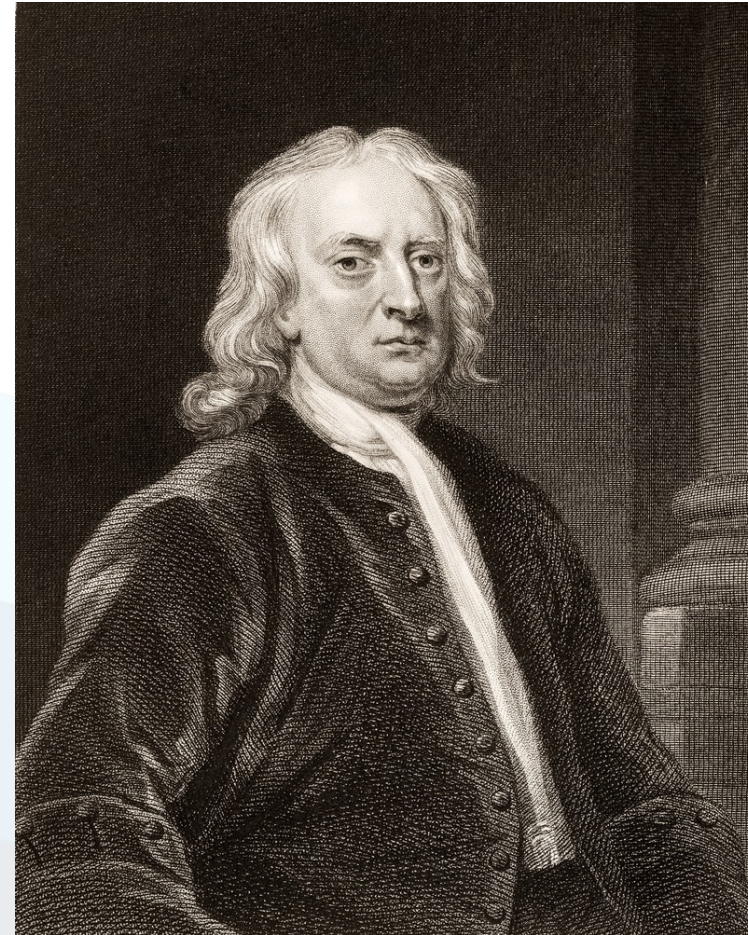


Já estudamos como descrever um movimento pela Cinemática. Nesta webaula iniciaremos uma nova etapa dos estudos dos movimentos, a Dinâmica. Ela complementa o que já foi estudado, pois analisa os movimentos descritos e os relaciona com seus causadores, as forças.

## Força

A aceleração de um corpo relaciona-se com o conceito de força  $\left(\vec{F}\right)$ , que é a ação de um corpo sobre outro. A força é uma grandeza física vetorial que não pode ser observada, mas é identificada pelos seus efeitos. Um desses efeitos será nosso foco neste momento: a variação de velocidade que a força causa.

Um dos principais estudiosos que contribuíram para o entendimento do conceito de força foi o inglês Isaac Newton (1642-1727). Newton fez importantes contribuições para diversas áreas de estudo, como a Física e Astronomia, publicando em 1687, a obra *Princípios matemáticos de filosofia natural*, conhecida por *Principia*, em que apresenta as três leis sobre o estudo das forças para referenciais sem aceleração, chamados referenciais inerciais.



## Primeira lei de Newton: Lei da Inércia

Para colocar um corpo em movimento devemos aplicar uma força sobre ele, e este corpo para algum tempo depois, não porque a força aplicada cessou, mas sim devido à ação de outras forças, como a força de atrito e da resistência do ar. Assim, caso estas forças não existissem, o corpo manteria seu movimento indefinidamente.

Como a força é uma grandeza vetorial, podemos ter a aplicação de mais de uma força sobre um corpo, de forma que devemos determinar vetorialmente a força resultante  $\left(\vec{F}_R\right)$ . Caso

$\vec{F}_R = 0$ , o corpo se mantém em repouso ou em MRU.



Na Dinâmica, quando as dimensões de um corpo não interferem nos estudos, podemos considerá-lo um ponto material. Temos que um ponto material está em estado de **equilíbrio** quando sua aceleração vetorial é nula ( $\vec{a} = 0$ ). Quando ele está em repouso ( $\vec{v} = 0$ ), seu estado de equilíbrio é estático, e quando ele está em movimento retilíneo uniforme ( $\vec{v}$  **constante**) seu estado de equilíbrio é dinâmico.

Assim, podemos dizer que, de acordo com a lei da inércia, quando a força resultante sobre um ponto material é nula ( $\vec{F}_R = 0$ ), ele tende a permanecer no estado de equilíbrio em que se encontra, seja estático ou dinâmico.

## Segunda Lei de Newton: Princípio Fundamental da Dinâmica

Como um ponto material em equilíbrio possui  $\vec{a} = \mathbf{0}$ , a força resultante sobre ele é nula ( $\vec{F}_R = \mathbf{0}$ ). Quando uma força resultante atua em um corpo em repouso, surge uma aceleração, existindo assim uma proporção direta entre estas duas grandezas. A aceleração adquirida depende da massa do corpo, ou seja, uma força resultante  $\vec{F}_R$  aplicada em um corpo de massa  $m$  provoca uma aceleração  $\vec{a}$  na mesma direção e sentido da força resultante. Já a mesma força resultante ( $\vec{F}_R$ ) aplicada em um corpo com metade da massa ( $\frac{m}{2}$ ) provoca uma aceleração com o dobro da intensidade ( $2\vec{a}$ ).

A massa é, então, a constante de proporcionalidade entre a força resultante aplicada e a aceleração provocada. Sendo assim, a segunda lei de Newton pode ser escrita pela relação  $\vec{F}_R = m \cdot \vec{a}$ .



## Terceira Lei de Newton: Princípio da Ação e Reação

Toda força surge em pares, a partir de uma interação entre corpos, de forma que o primeiro executa a ação, que é recebida pelo segundo, e este executa a reação, que é sentida pelo primeiro.

Ação e reação são duas forças de mesma intensidade, mesma direção e sentidos opostos. Atente-se ao detalhe de que forças só surgem de interações entre corpos, de forma que ação e reação atuam sempre em corpos distintos.

Um mesmo corpo pode realizar mais de uma interação ao mesmo tempo, de forma que devemos sempre analisar a força resultante sobre ele para verificar o efeito.

As leis de Newton nos ajudaram a ter conhecimento sobre as diversas forças especiais da natureza. Explore a galeria e conheça cada uma delas.

**Força Peso ( $\vec{P}$ ):** no caso da força peso que age no corpo, trata-se de um vetor com direção que passa pelo seu centro e pelo centro da Terra, e que tem sentido para a Terra, ou seja, para baixo.

Se considerarmos apenas a atração gravitacional e desprezarmos outras interações, como a resistência do ar, o movimento é chamado queda livre e a aceleração do movimento será a aceleração da gravidade, como  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Dessa forma, de acordo com a segunda lei de Newton, a força peso é dada por:

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a} \Rightarrow \vec{P} = m \cdot \vec{g}.$$



Entendemos que a força é uma grandeza física com que lidamos diariamente, seja para subir uma escada, para carregar uma sacola de mercado, ou para colocarmos um prego em uma madeira. Em áreas profissionais, o cuidado com a força aplicada é essencial quando se deseja prender uma peça em uma prensa, instalar um elevador, projetar um motor de caminhão ou de veículo de passeio, puxar um equipamento agrícola por um trator, entre outros.

## Você já conhece o Saber?

Aqui você tem na palma da sua mão a **biblioteca digital** para sua **formação profissional**.

Estude no celular, tablet ou PC em qualquer hora e lugar sem pagar mais nada por isso.

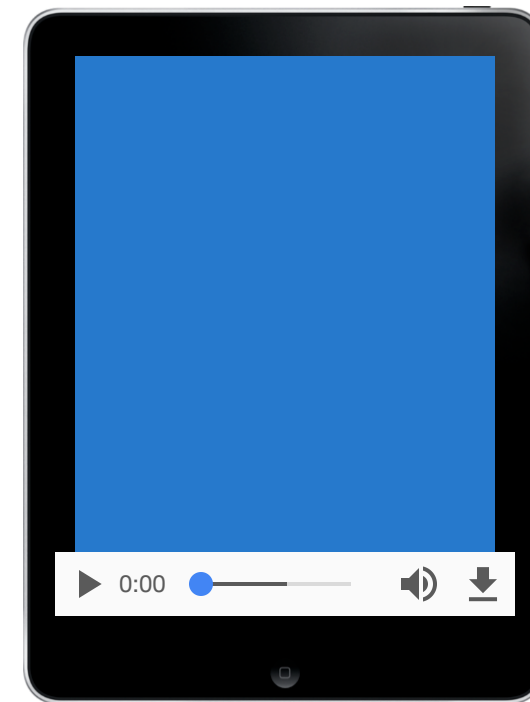
Mais de 450 livros com interatividade, vídeos, animações e jogos para você.



Android:  
<https://goo.gl/yAL2Mv>



iPhone e iPad - IOS:  
<https://goo.gl/OFWqcq>





Bons estudos!

