

As Leis do Movimento de Newton

As principais "equações" de Newton são, na verdade, as suas **Três Leis do Movimento**, que formam a base da mecânica clássica. Embora a primeira e a terceira leis sejam mais conceituais, a segunda lei é expressa por uma equação fundamental:

1 1ª Lei de Newton: Lei da Inércia

Esta lei descreve o comportamento de um corpo quando a **força resultante** sobre ele é nula.

- **Enunciado:** "Todo corpo persiste em seu estado de repouso, ou de movimento retilíneo uniforme, a menos que seja compelido a modificar esse estado pela ação de forças impressas sobre ele."
- **Conceito:** Em termos mais simples, um objeto parado tende a permanecer parado, e um objeto em movimento em linha reta com velocidade constante tende a permanecer em movimento com a mesma velocidade e direção, a menos que uma força externa atue sobre ele.
- **Matematicamente (implícito):** Se a **força resultante** (\vec{F}_R) é igual a zero, então a **velocidade** (\vec{v}) é constante (o que inclui o repouso, onde $\vec{v} = 0$).

$$\vec{F}_R = 0 \implies \vec{v} = \text{constante}$$

2 2ª Lei de Newton: Princípio Fundamental da Dinâmica

Esta é a lei mais quantitativa e é expressa por uma equação. Ela relaciona a força, a massa e a aceleração de um corpo.

- **Enunciado:** "A mudança de movimento é proporcional à força motora imprimida, e é produzida na direção de linha reta na qual aquela força é aplicada."

- **Conceito:** A força resultante que age sobre um corpo é diretamente proporcional à sua aceleração e tem a mesma direção e sentido da aceleração. A massa do corpo é a constante de proporcionalidade.

- **Matematicamente:**

$$\vec{F}_R = m \cdot \vec{a}$$

Onde:

- \vec{F}_R é a **força resultante** (em Newtons, N). É a soma vetorial de todas as forças que atuam sobre o corpo.
- m é a **massa** do corpo (em quilogramas, kg).
- \vec{a} é a **aceleração** do corpo (em metros por segundo ao quadrado, m/s²).

—

3 3ª Lei de Newton: Lei da Ação e Reação

Esta lei descreve a interação entre dois corpos.

- **Enunciado:** "A toda ação há sempre uma reação oposta e de igual intensidade: as ações mútuas de dois corpos um sobre o outro são sempre iguais e dirigidas em sentidos opostos."
- **Conceito:** Se um corpo A exerce uma força sobre um corpo B (ação), então o corpo B exercerá uma força de mesma magnitude e direção, mas em sentido oposto, sobre o corpo A (reação). As forças de ação e reação atuam sempre em pares e em corpos diferentes.
- **Matematicamente (implícito):** Se \vec{F}_{AB} é a força exercida por A em B, e \vec{F}_{BA} é a força exercida por B em A, então:

$$\vec{F}_{AB} = -\vec{F}_{BA}$$

Essas três leis são a base da compreensão do movimento e das interações de objetos no universo macroscópico e em velocidades muito menores que a da luz.