

# **FÍSICA**

**1ª SÉRIE**

**2ª LEI DE NEWTON**

**AULA 24**

# PRIMEIRA LEI DE NEWTON

## Princípio da inércia

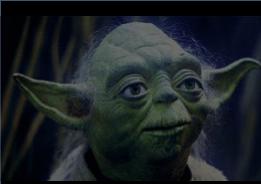


vale  
a pena  
ver  
de novo



**A primeira lei de Newton estabelece que os corpos tendem a continuar em repouso ou em MRU e que, nessas condições, a força resultante sobre um corpo é nula.**

Nas aulas anteriores, vimos que os corpos tendem a resistir a qualquer variação de velocidade e que essa propriedade é denominada inércia.

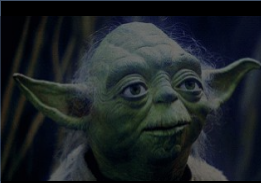


# SEGUNDA LEI DE NEWTON

## Lei fundamental dos movimentos

A segunda lei de Newton trata dos sistemas que não estão em equilíbrio, ou seja, aqueles em que a velocidade varia.

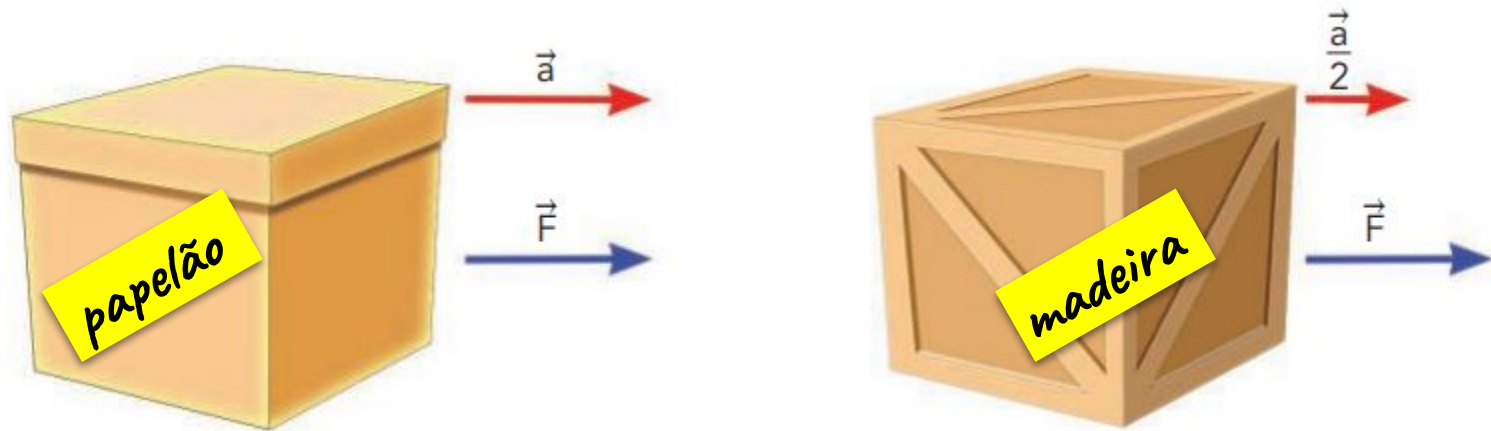
Ela estabelece uma relação de causa e efeito: uma força aplicada gera uma aceleração. Quanto maior a força, maior a aceleração — desde que a massa seja constante. No entanto, a aceleração também depende da massa do corpo: quanto maior a massa, menor a aceleração para uma mesma força.



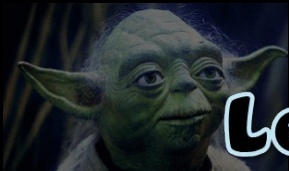
# SEGUNDA LEI DE NEWTON

## Lei fundamental dos movimentos

Observe as figuras a seguir, que representam as relações estabelecidas.



a diferença entre empurrar uma caixa de papelão e empurrar uma caixa de madeira; ao aplicar a mesma força nos dois objetos, a caixa de papelão pode ganhar aceleração, enquanto a caixa de madeira pode não se mover. Esse fato está associado à massa inercial, que conhecemos também apenas como massa ( $m$ ). A aceleração de um corpo é inversamente proporcional à sua massa.



# SEGUNDA LEI DE NEWTON

## Lei fundamental dos movimentos

Originalmente,  
Newton a enunciou  
da seguinte maneira:

Anota aí!

Força é a grandeza física capaz de alterar o *momentum* (inércia) de um corpo.

Matematicamente:

$$\vec{F} = \frac{\Delta \vec{Q}}{\Delta t}$$

**Variação da quantidade  
de movimento (kg.m/s)**

**Força (N)**

**Intervalo de tempo (s)**

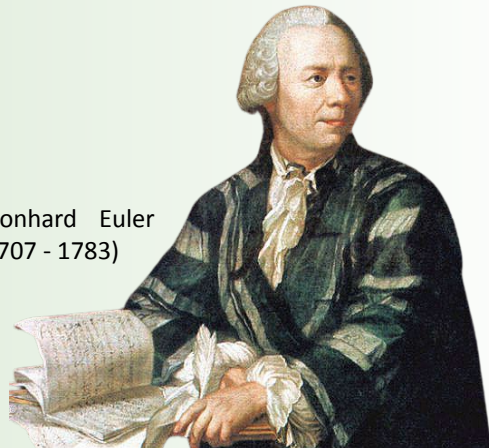


Isaac Newton (1643 - 1727)

# SEGUNDA LEI DE NEWTON

## Lei fundamental dos movimentos

Um pouco mais tarde, o matemático Leonhard Euler apresentou uma reescrita da equação da Segunda Lei de Newton.



Leonhard Euler  
(1707 - 1783)

Ele a reescreveu, tomando como base, a quantidade de movimento. Observe:

*Anota aí!*

$$\vec{F} = \frac{\Delta \vec{Q}}{\Delta t}$$

$$\vec{F} = \frac{m \cdot \Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

**Aceleração**

E assim, chegamos a expressão matemática mais conhecida da 2ª lei de Newton:

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



# PRATICANDO 2

## Saindo da inércia

Ao sair de um terminal, um ônibus biarticulado com 270 passageiros, com massa de 60 toneladas, produz uma aceleração de  $1 \text{ m/s}^2$  (corresponde a variação de velocidade de 0 a 18 km/h em 5s). Determine a força aplicada pelo motor nessa situação.



1) Retirar os dados:

$$a = 1 \text{ m/s}^2$$

$$F = ?$$

$$m = 60 \text{ toneladas} \rightarrow 60\,000 \text{ kg}$$

# RESOLUÇÃO 1

Ao sair de um terminal, um ônibus biarticulado com 270 passageiros, com massa de 60 toneladas, produz uma aceleração de  $1 \text{ m/s}^2$  (corresponde a variação de velocidade de 0 a 18 km/h em 5s). Determine a força aplicada pelo motor nessa situação.



1) Retirar os dados:

1) Dados:

$$a = 1 \text{ m/s}^2$$

$$F = ?$$

$$m = 60 \text{ toneladas} \rightarrow 60\,000 \text{ kg}$$

2) Com base nos dados, ver qual expressão matemática utilizar:

$$\vec{F} = \frac{\Delta \vec{Q}}{\Delta t}$$

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

3) Calcular:

$$\vec{F} = 60\,000 \cdot 1$$

$$\vec{F} = 60\,000 \text{ N}$$