

# FÍSICA BÁSICA III

---

Aula 11: Circuitos de corrente contínua

# Corrente contínua

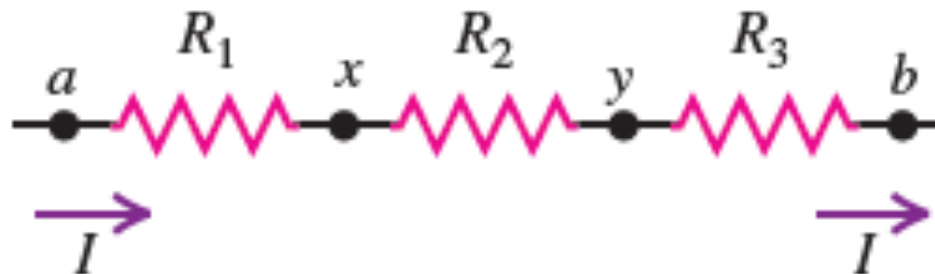
- Corrente contínua: Movimento das cargas em um único sentido.
- Corrente alternada: O movimento das cargas muda de sentido constantemente.
- A corrente que chega na tomada das casas é alternada.
  - Brasil: 60 Hz
  - Uruguai: 50 Hz
- A corrente em um automóvel é contínua, assim como, a fornecida por uma pilha.

# Resistores em série

- A resistência de um circuito é dada por:

$$V_{ab} = IR_{\text{eq}} \quad \text{ou} \quad R_{\text{eq}} = \frac{V_{ab}}{I}$$

- Se fazemos uma associação de resistores em série a corrente que passa por cada resistor é a mesma.



- A ddp  $V_{ab}$  é a soma da ddp de cada resistor.

# Resistores em série

- Então a  $V_{ab}$  será dada por:

$$V_{ab} = V_{ax} + V_{xy} + V_{yb}$$

onde

$$V_{ax} = IR_1 \quad V_{xy} = IR_2 \quad V_{yb} = IR_3$$

Então

$$V_{ab} = I(R_1 + R_2 + R_3)$$

$$\frac{V_{ab}}{I} = R_1 + R_2 + R_3$$

# Resistores em série

**Resistores  
em série:**

$$R_{\text{eq}} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

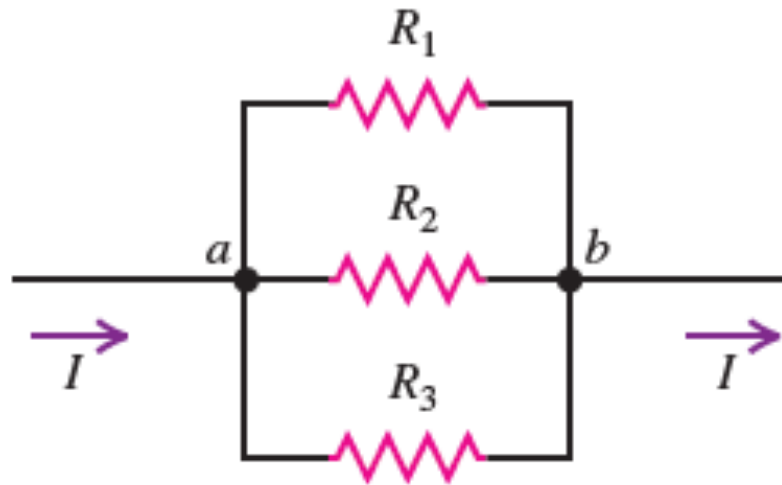
Resistência equivalente de  
uma combinação em série

Resistências dos  
resistores individuais

# Resistores em paralelo

- Numa associação de resistores em paralelo a ddp é a mesma em cada resistor.
- A corrente no circuito é a soma da corrente que passa por cada resistor.

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$



# Resistores em paralelo

- A corrente em cada resistor é:

$$I_1 = \frac{V_{ab}}{R_1} \quad I_2 = \frac{V_{ab}}{R_2} \quad I_3 = \frac{V_{ab}}{R_3}$$

- Então

$$I = V_{ab} \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right)$$

$$\frac{I}{V_{ab}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

# Resistores em paralelo

**Resistores  
em paralelo:**

$$\frac{1}{R_{\text{eq}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

Resistência equivalente de  
uma combinação em paralelo

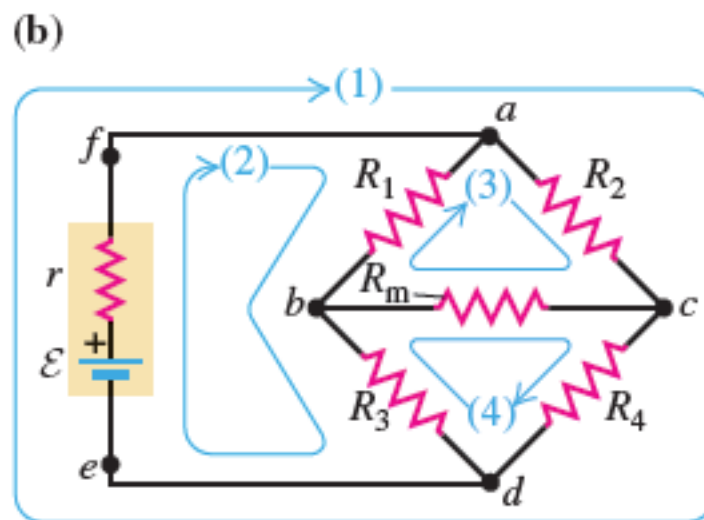
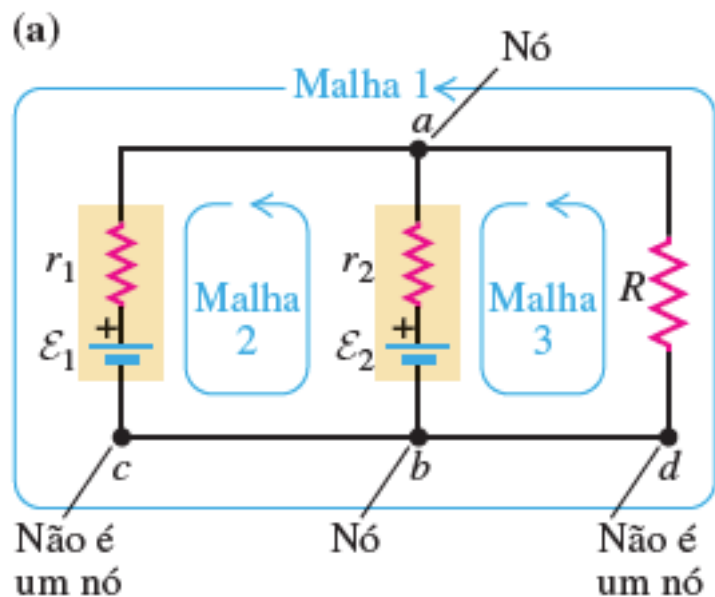
Resistências dos  
resistores individuais



Exemplos 1:

# Leis de Kirchhoff

- As leis de Kirchhoff facilitam os cálculos em circuitos mais complicados.
- Definições básicas:
- Nó: é uma junção de dois ou mais condutores.
- Malha: é qualquer caminho condutor fechado.



# Leis de Kirchhoff

- Lei dos nós:

A soma algébrica de todas as correntes que entram em um nó ...

**Lei dos nós de Kirchhoff**  
(válida para qualquer nó):

$$\sum I = 0 \leftarrow \dots \dots \dots \text{... é igual a zero.}$$

- Lei das malhas:

A soma algébrica de todas as diferenças de potencial através de uma malha ...

**Lei das malhas de Kirchhoff**  
(válida para qualquer malha):

$$\sum V = 0 \leftarrow \dots \dots \dots \text{... é igual a zero.}$$

# Regras de sinal

- Para fontes:

$+\mathcal{E}$ : sentido de percurso de  $-$  para  $+$ :



$-\mathcal{E}$ : sentido de percurso de  $+$  para  $-$ :



- Para resistores:

$+IR$ : percurso no sentido *oposto* ao da corrente:



$-IR$ : percurso no sentido *igual* ao da corrente:



# Exemplos 2: