



Aula 16

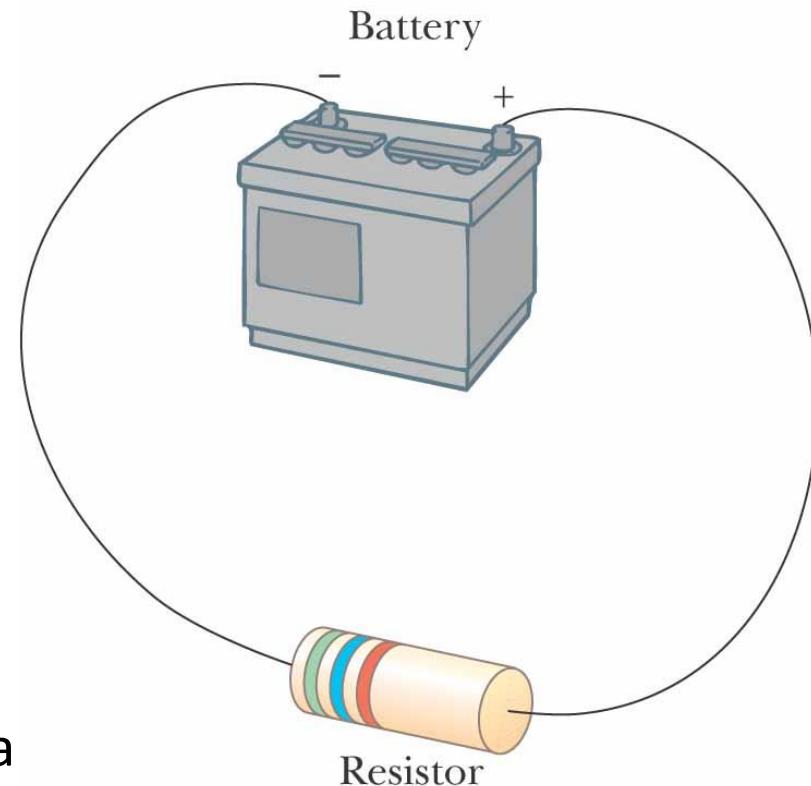
Circuitos eléctricos

Força electromotriz

Associação de resistências em série e em paralelo

Circuito eléctrico

- Num circuito eléctrico precisamos de uma bateria, que é a fonte de tensão, ou força electromotriz $\mathcal{E}$
 - No circuito temos ainda vários outros elementos: resistências, condensadores, etc. que são os elementos dissipativos.
 - A força electromotriz (fem) $\mathcal{E}$, é a tensão máxima que a bateria pode dar aos seus terminais.
- A fem é uma fonte de energia e não de força

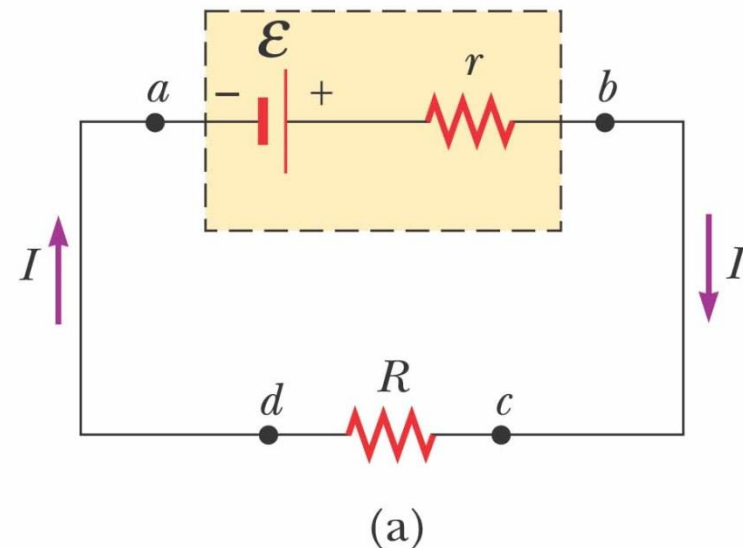


©2004 Thomson - Brooks/Cole

Força electromotriz

- Numa bateria há uma resistência interna, que podemos considerar desprezável, sendo a tensão aos terminais igual a $\mathcal{E}$
- Num circuito eléctrico consideramos o sentido da corrente o das cargas positivas
- Uma resistência R onde passa a corrente I apresenta aos seus terminais a ddp V

$$V=RI$$



©2004 Thomson - Brooks/Cole

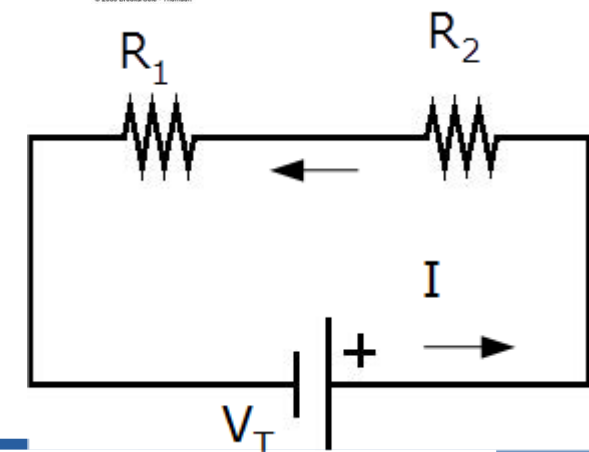
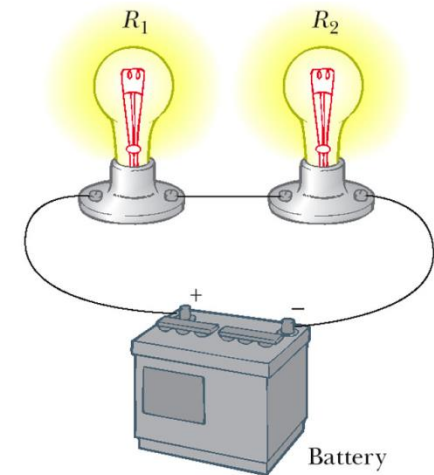
Associação de resistências em série

- A intensidade da corrente é a mesma em todos os elementos do circuito
- A ddp é igual à soma das ddp em cada elemento do circuito

$$V_T = V_1 + V_2$$

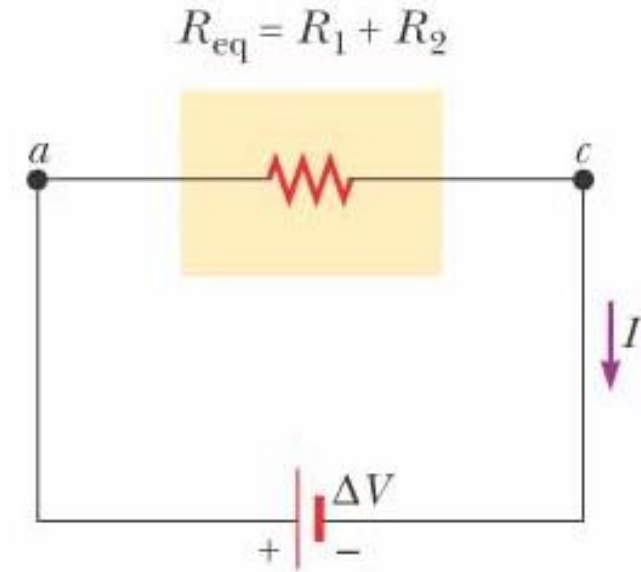
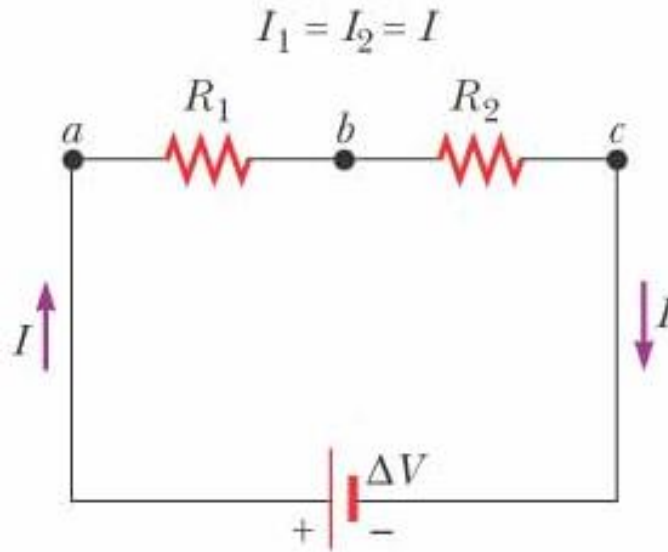
$$V_T = I R_1 + I R_2 = I (R_1 + R_2)$$

$$R_{eq} = R_1 + R_2$$



Associação de resistências em série

$$R_{eq} = R_1 + R_2$$



- A intensidade da corrente é a mesma em todos os elementos do circuito e é dada por

$$I = V/R_{eq}$$

Associação de resistências em paralelo

- A ddp é a mesma em todos os elementos do circuito $V=V_1=V_2$
- A intensidade da corrente I é igual à soma das intensidades em cada ramo

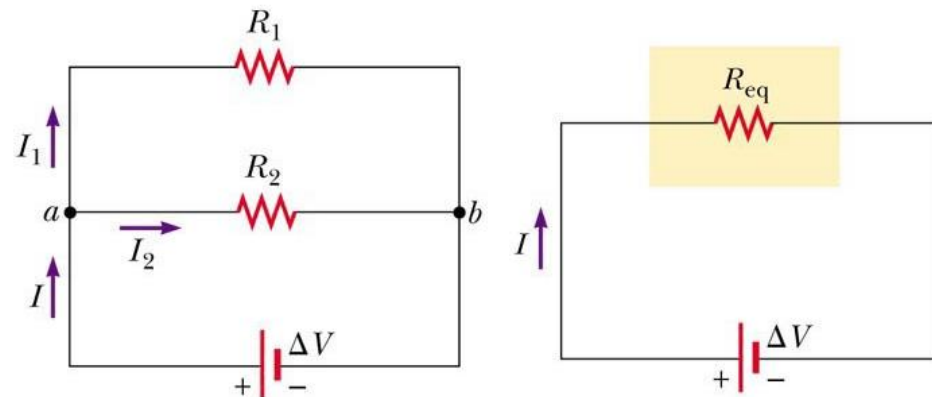
$$I = I_1 + I_2$$

$$I = V/R_{\text{req}} ; I_1 = V_1/R_1 ; I_2 = V_2/R_2$$

$$V/R_{\text{req}} = V_1/R_1 + V_2/R_2$$

$$1/R_{\text{req}} = 1/R_1 + 1/R_2$$

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

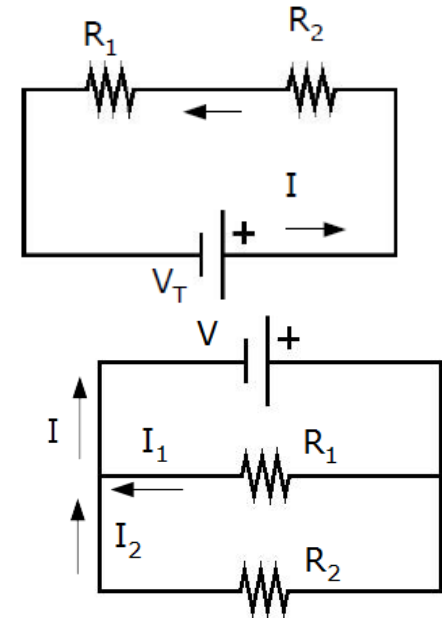


Associação de resistências

- Numa associação de resistências em série a resistência do circuito aumenta
- Numa associação de resistências em paralelo a resistência do circuito diminui
- Ex. $R_1=R_2=100\ \Omega$
- Série: $R_{eq}=200\ \Omega$
- Paralelo: $R_{eq}=50\ \Omega$

$$R_{eq}=R_1+R_2$$

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

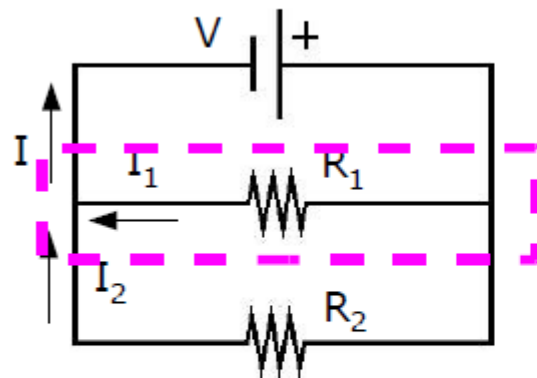


Leis de Kirchhoff

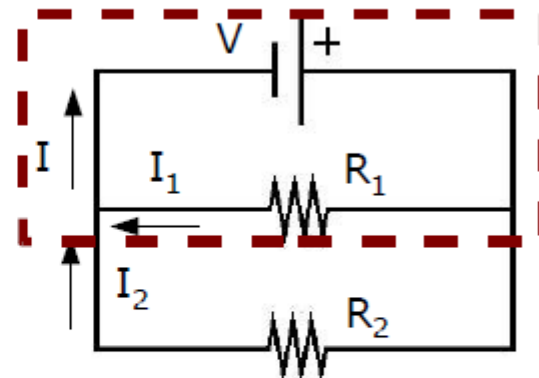
- Numa associação de resistências em série a resistência do circuito aumenta
- Numa associação de resistências em paralelo a resistência do circuito diminui
- Ex. $R_1=R_2=100\ \Omega$
- Série: $R_{eq}=200\ \Omega$
- Paralelo: $R_{eq}=50\ \Omega$

Leis de Kirchhoff

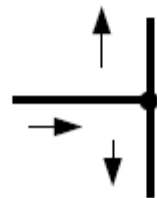
- Vamos definir num circuito eléctrico o conceito de ramo, malha e nodo



Ramo



Malha



Nodo

Leis de Kirchhoff

- Lei dos nodos: A soma das intensidades das correntes que entram num nodo é igual à soma das intensidades de corrente que saem desse nodo. Esta lei traduz a conservação da carga eléctrica.

$$\sum I_{\text{in}} = \sum I_{\text{out}}$$

- Lei das malhas: A soma das diferenças de potencial em todos os elementos de uma malha (percurso fechado) é igual a zero. Esta lei traduz a conservação da energia.

$$\sum \epsilon_j = \sum R_j I_j$$

Exercícios de aplicação