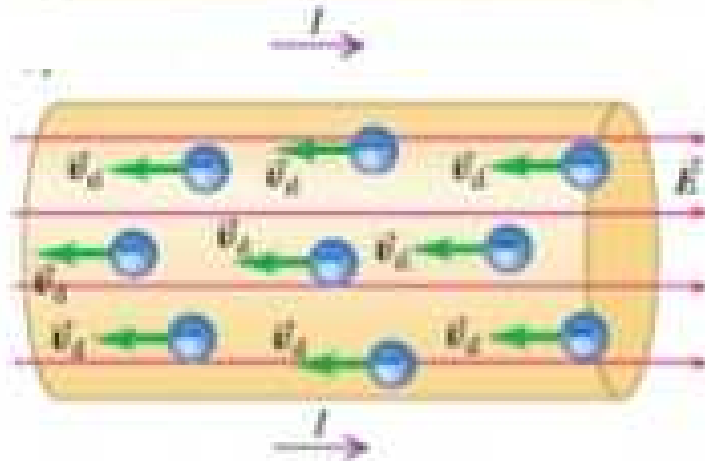


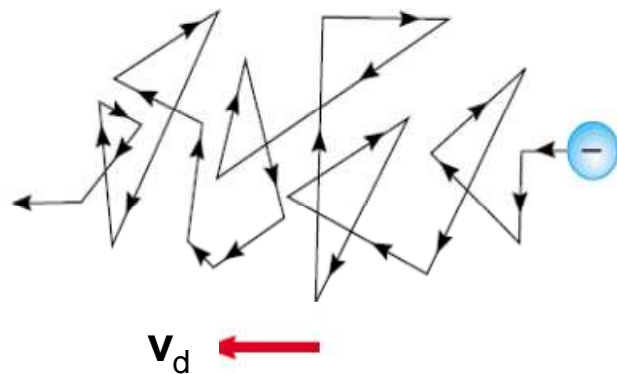
Cargas en movimiento



Por convención, el sentido de la corriente se define como el sentido de los portadores positivos de carga



La corriente tiene el mismo sentido que el campo Eléctrico independientemente del signo de los portadores de carga.



Los electrones chocan con los átomos de la red cristalina y adquieren la velocidad v_d en promedio.

Corriente eléctrica

Vd del Cu es
 $2,23 \cdot 10^{-4} \text{m/s}$
 $= 12 \text{mm/min}$

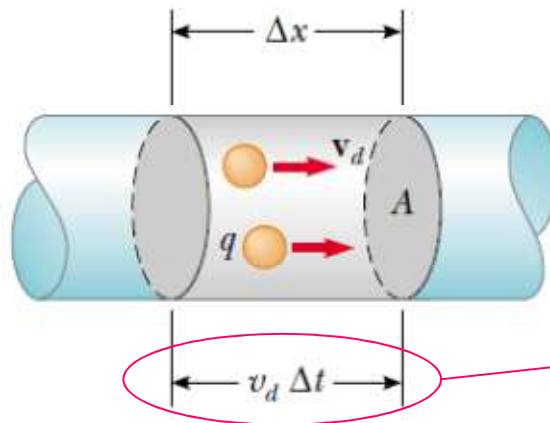


André-Marie Ampère
(1775-1836)

$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = nqAv_d$$

Unidad de corriente: Ampere = 1 C/seg

Cantidad de portadores de carga por unidad de volumen (densidad)



$$\Delta Q = nq\Delta V = nqA\Delta x$$

Vector densidad de corriente

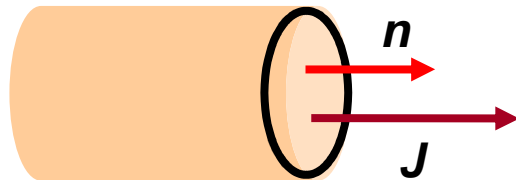
$$|\vec{J}| = \frac{I}{A}$$

$$\vec{J} = nq\vec{v}_d$$

El flujo del vector densidad de corriente a través de la superficie de un elemento de volumen es igual a la pérdida de carga por unidad de tiempo.

$$-\frac{dQ}{dt} = \oint_A \vec{J} \cdot d\vec{S}$$

$$\frac{dQ}{dt} = \frac{d}{dt} \int_V \rho dV$$



$$\int_V \left(\frac{d\rho}{dt} + \nabla \cdot \vec{J} \right) dV = 0$$

$$\frac{d\rho}{dt} + \nabla \cdot \vec{J} = 0$$

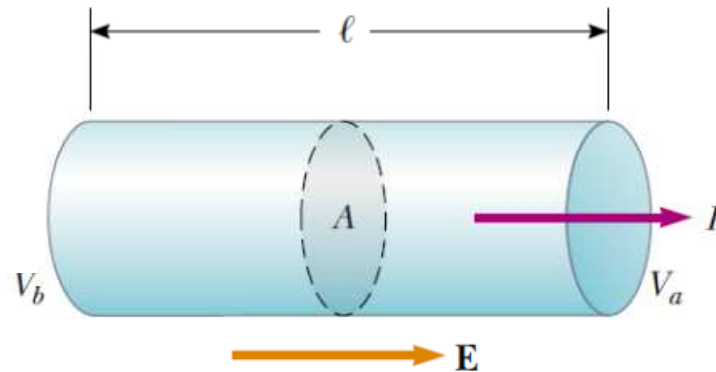
Ecuación de continuidad

Ley de Ohm

CONDUCTIVIDAD eléctrica

$$\vec{J} = \sigma \vec{E}$$

$$\Delta V = E \ell$$



$$\rho = \frac{1}{\sigma}$$

resistividad

$$\Delta V = E \ell = J \rho \ell = \frac{I}{A} \rho \ell = IR$$

Resistencia

$$R = \frac{\rho \ell}{A}$$

$$1 \Omega = \frac{1 \text{ V}}{1 \text{ A}}$$

Resistivities and Temperature Coefficients of Resistivity for Various Materials

Material	Resistivity ^a ($\Omega \cdot \text{m}$)	Temperature Coefficient ^b $\alpha[(^{\circ}\text{C})^{-1}]$
Silver	1.59×10^{-8}	3.8×10^{-3}
Copper	1.7×10^{-8}	3.9×10^{-3}
Gold	2.44×10^{-8}	3.4×10^{-3}
Aluminum	2.82×10^{-8}	3.9×10^{-3}
Tungsten	5.6×10^{-8}	4.5×10^{-3}
Iron	10×10^{-8}	5.0×10^{-3}
Platinum	11×10^{-8}	3.92×10^{-3}
Lead	22×10^{-8}	3.9×10^{-3}
Nichrome ^c	1.50×10^{-6}	0.4×10^{-3}
Carbon	3.5×10^{-5}	-0.5×10^{-3}
Germanium	0.46	-48×10^{-3}
Silicon	640	-75×10^{-3}
Glass	10^{10} to 10^{14}	
Hard rubber	$\sim 10^{13}$	
Sulfur	10^{15}	
Quartz (fused)	75×10^{16}	

^a All values at 20°C.

Que resistencia por unidad de longitud presenta un cable de cobre de 1mm de radio? Y si tuviera el doble de radio?

Cuál es la resistencia de un cable del mismo diámetro realizado en acero?

La temperatura de trabajo es de 20°C

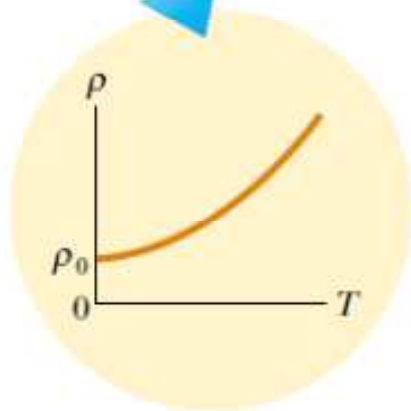
Variación de la resistencia con T



$$\rho = \rho_0[1 + \alpha(T - T_0)]$$



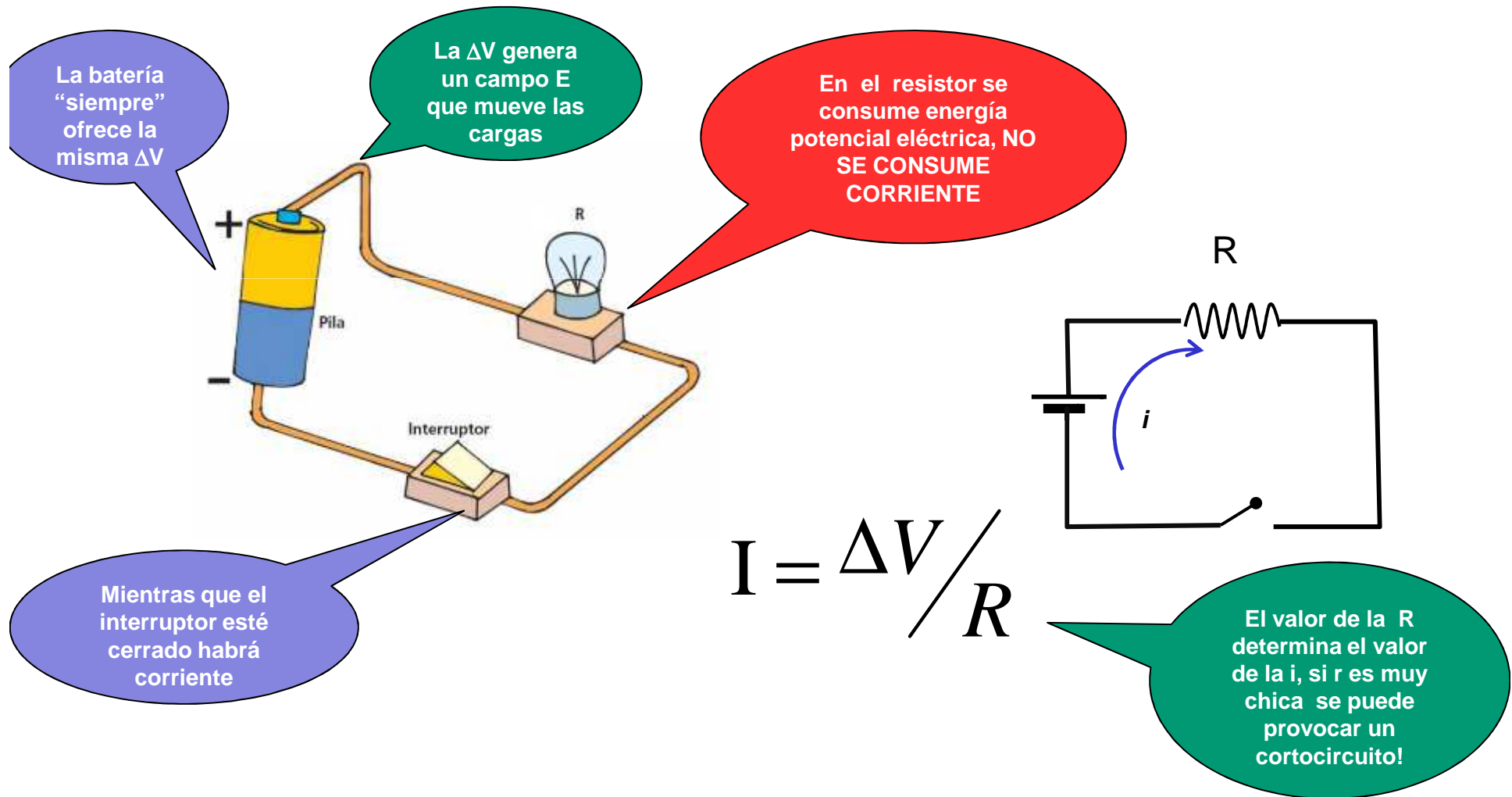
Coeficiente de temperatura de resistividad



$$R = R_0[1 + \alpha(T - T_0)]$$

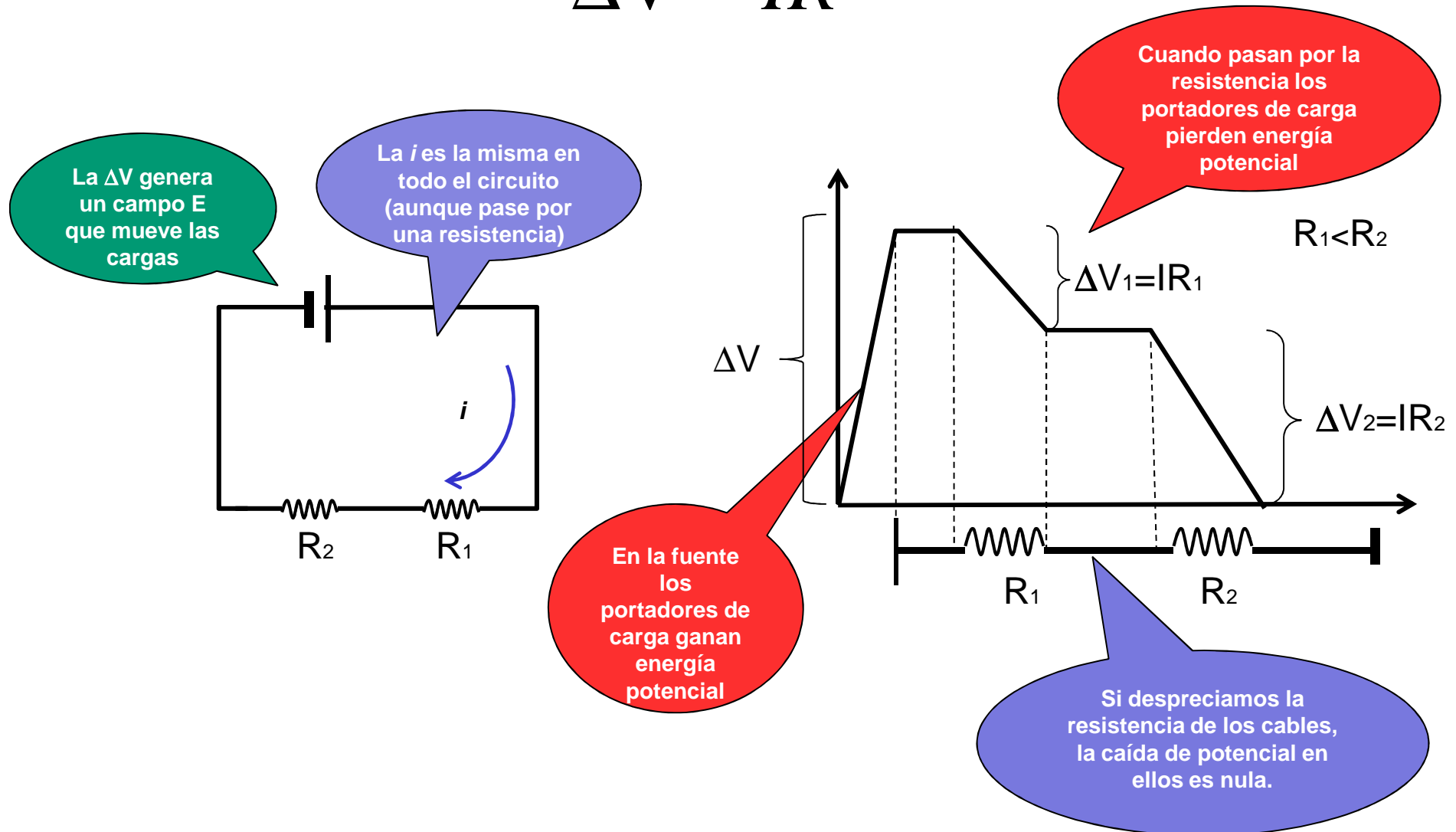
Variación de la resistividad con la T para un metal como Cu. Se pierde linealidad para $T \sim 0$ K

Circuitos de Corriente continua

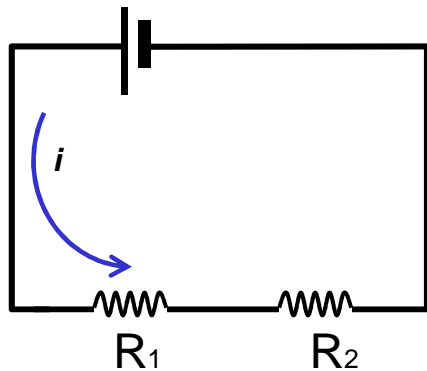


Circuitos de Corriente continua

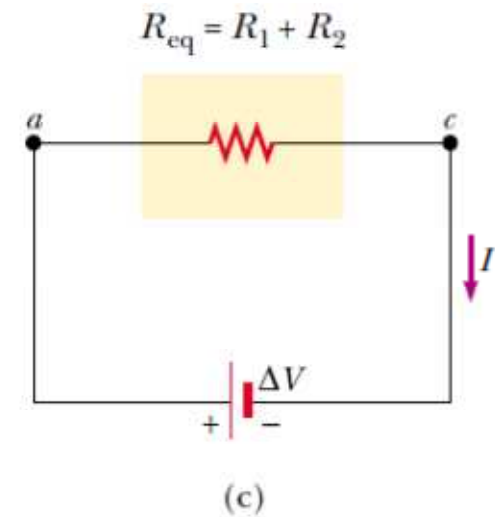
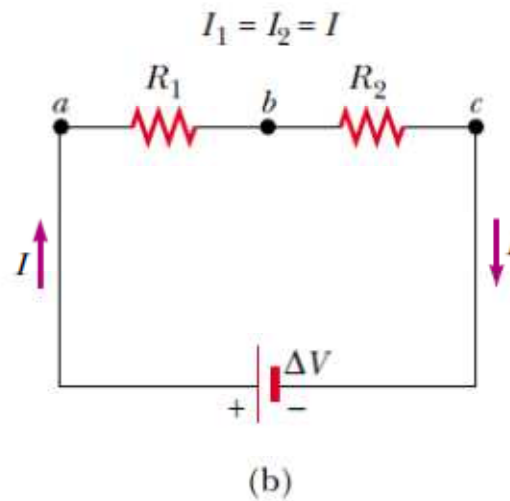
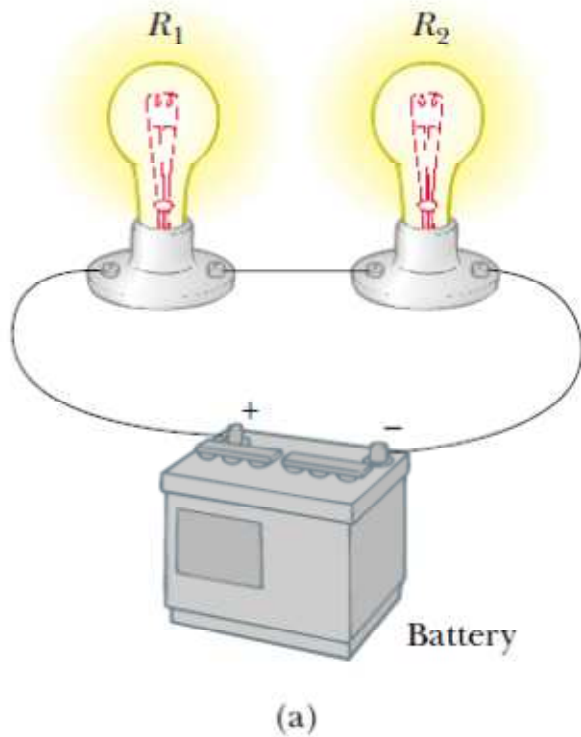
$$\Delta V = IR$$



En el siguiente circuito la ΔV entregada por la batería es de 12V, $R_1 = 1\Omega$ y $R_2 = 2\Omega$. Determine la corriente que circula por el circuito y la caída de potencial en cada resistor. Realice un gráfico representativo.



Arreglos de Resistencias



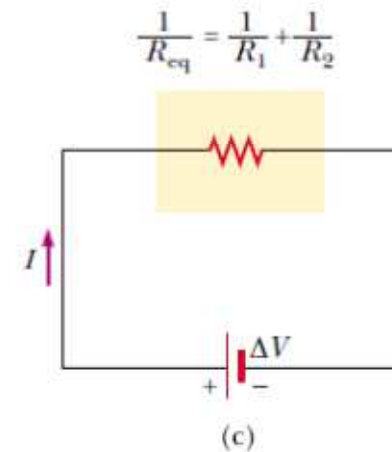
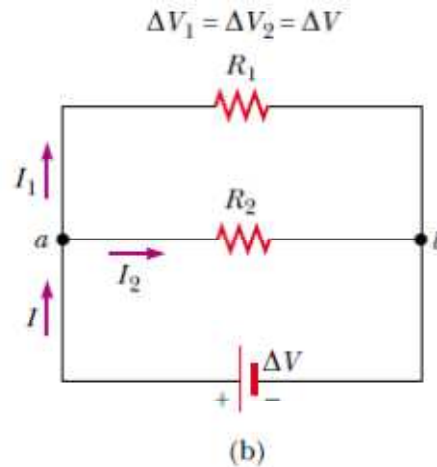
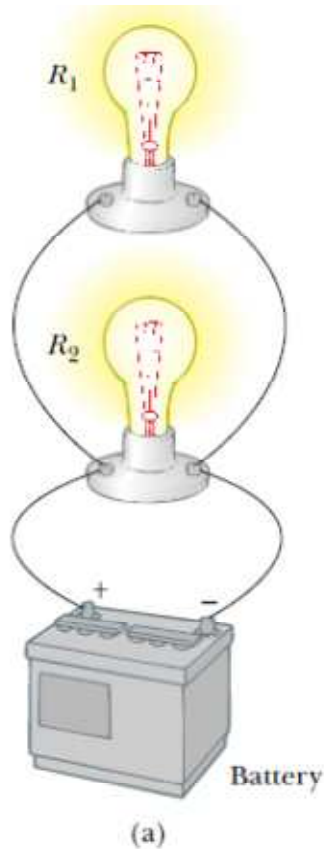
Arreglo en Serie

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

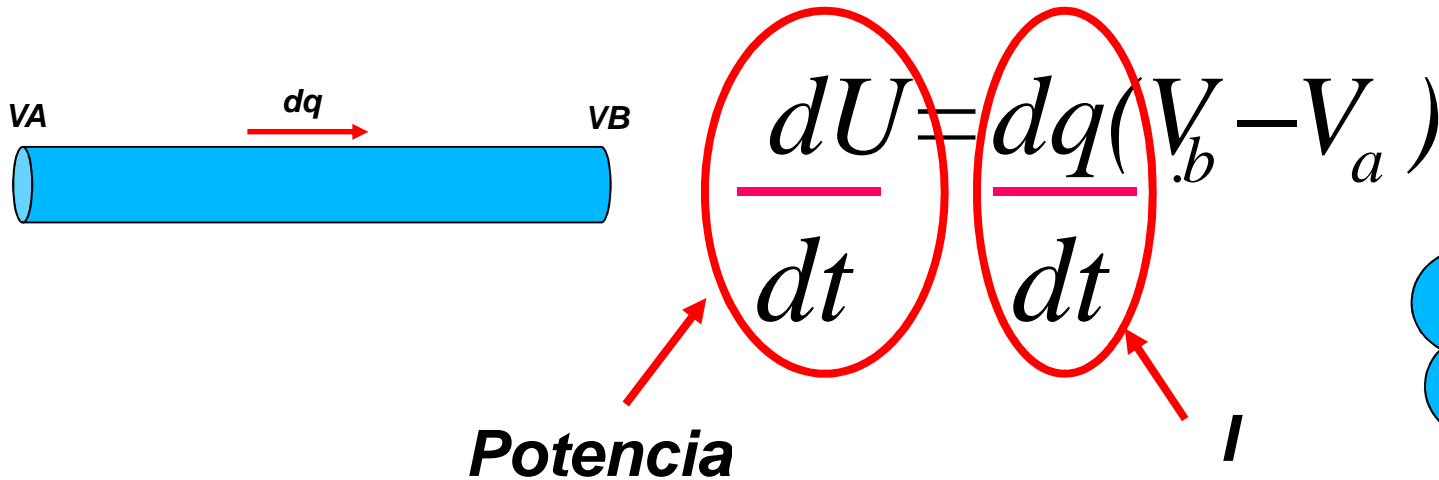
Arreglos de Resistencias

Arreglo en paralelo

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



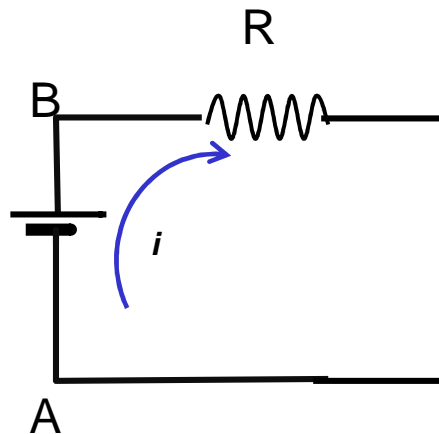
Ley de Joule



Las resistencias no deseadas en el circuito disipan potencia en forma de calor.

$$\mathcal{P} = I \Delta V$$

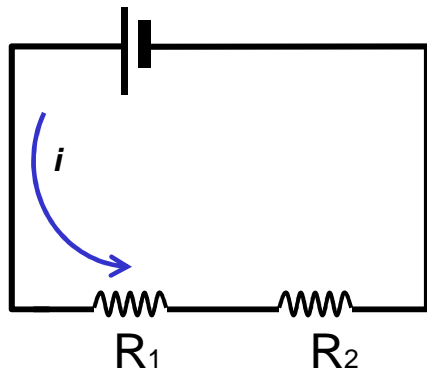
Potencia entregada por una fuente



$$\mathcal{P} = I^2 R$$

Potencia disipada por una resistencia

En el siguiente circuito la ΔV entregada por la batería es de 12V, $R_1 = 1\Omega$ y $R_2 = 2\Omega$. Determine la potencia disipada en cada una de los resistores y la potencia entregada por la fuente



Dados los siguientes circuitos donde todas las fuentes y foquitos son iguales, ordene de mayor a menor la corriente i_n que circula por los mismos, compare el brillo de los foquitos b_n y el consumo de las fuentes

