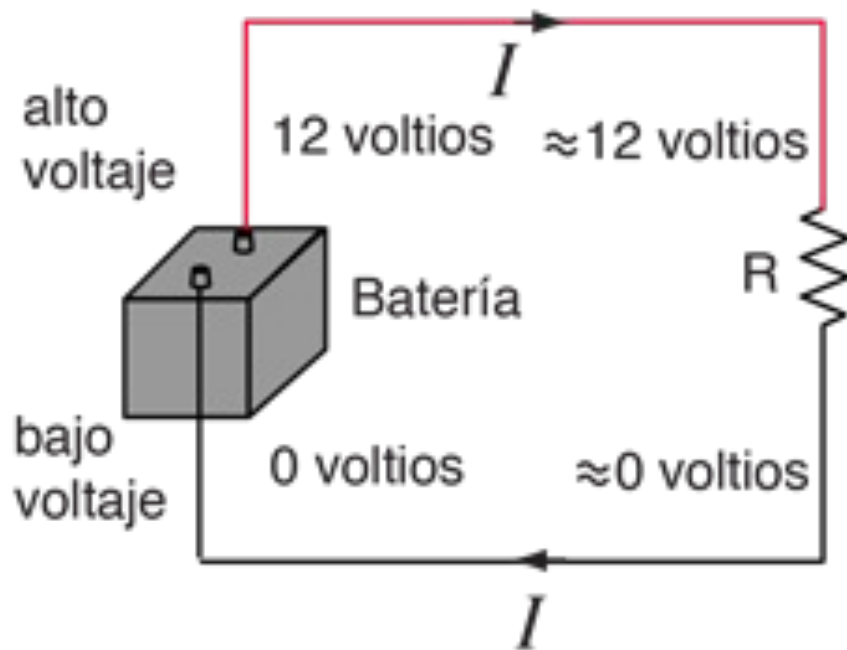


Leyes de Kirchhoff para circuitos estacionarios

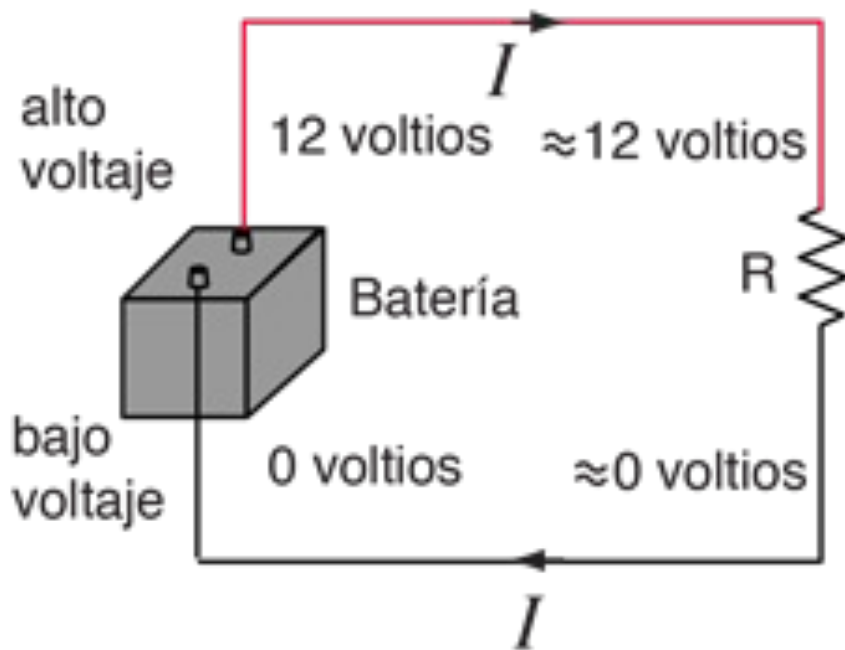
- Conservación de la carga
- Conservación de la energía

Ley de Kirchhoff de los voltajes



- El cambio neto de diferencia de potencial alrededor de cualquier bucle cerrado debe ser cero.
- Cualquier aumento de voltaje producido por la batería debe ser seguido por una caída de voltaje para traerlo de vuelta al voltaje original

Ley de Kirchhoff de los voltajes

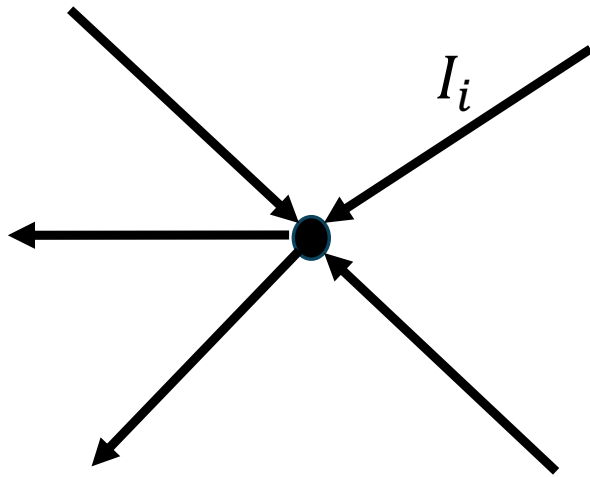


- La suma de variaciones de potencial en un lazo cerrado de un circuito es cero.

$$\sum_i V_i = 0$$

- Reglas y signos
 - Batería:
 - $V > 0$ al pasar del borne negativo al positivo.
 - $V < 0$ al pasar del borne positivo al negativo.
 - Resistencia
 - $V > 0$ al ir en contra de la corriente.
 - $V < 0$ al ir a favor de la corriente.

Ley de Kirchhoff de las corrientes



- En el circuito no se crea ni destruye carga

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{j} = 0$$

- En un nodo, la suma de todas las corrientes que llegan o salen de él debe ser igual a cero

$$\sum_i I_i = 0$$

- Equivalentemente, toda la corriente que llega, debe ser igual a la que sale

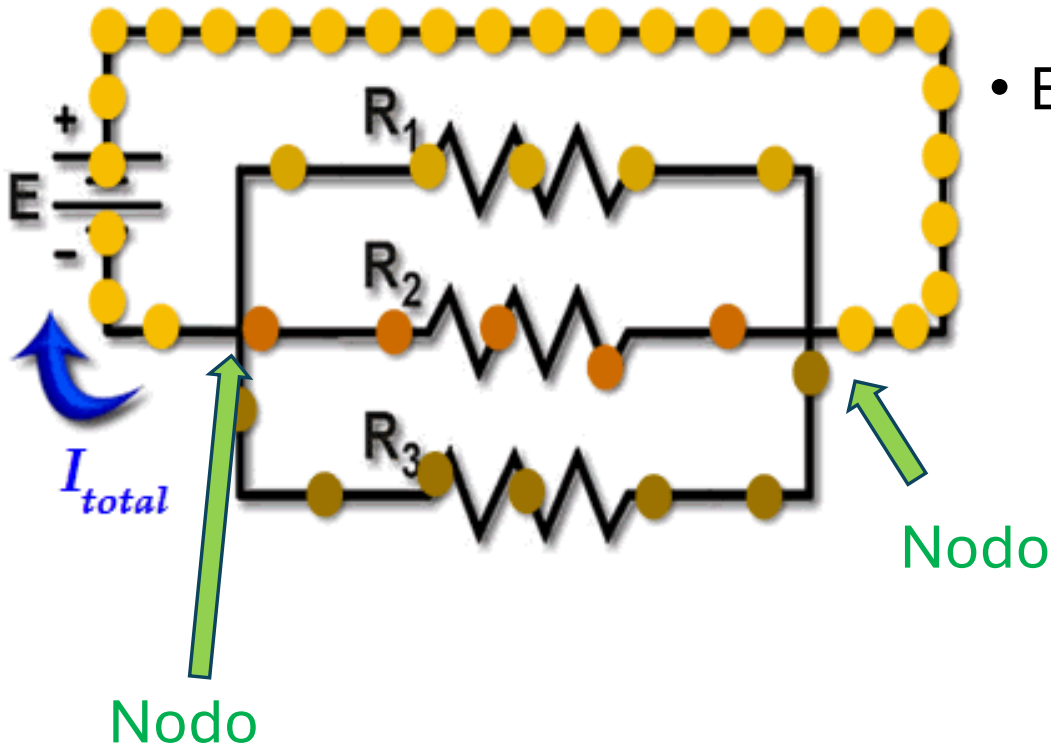
Ley de Kirchhoff de las corrientes

- En el ejemplo hay dos nodos
- En cada nodo se puede escribir:

$$I_{total} = I_1 + I_2 + I_3$$

o equivalentemente

$$I_{total} - I_1 - I_2 - I_3 = 0$$



Resistencias en serie

- Entre los bornes hay una diferencia de potencial

$$V = V_1 + V_2$$

- Donde

$$V_1 = IR_1$$

$$V_2 = IR_2$$

- Entonces

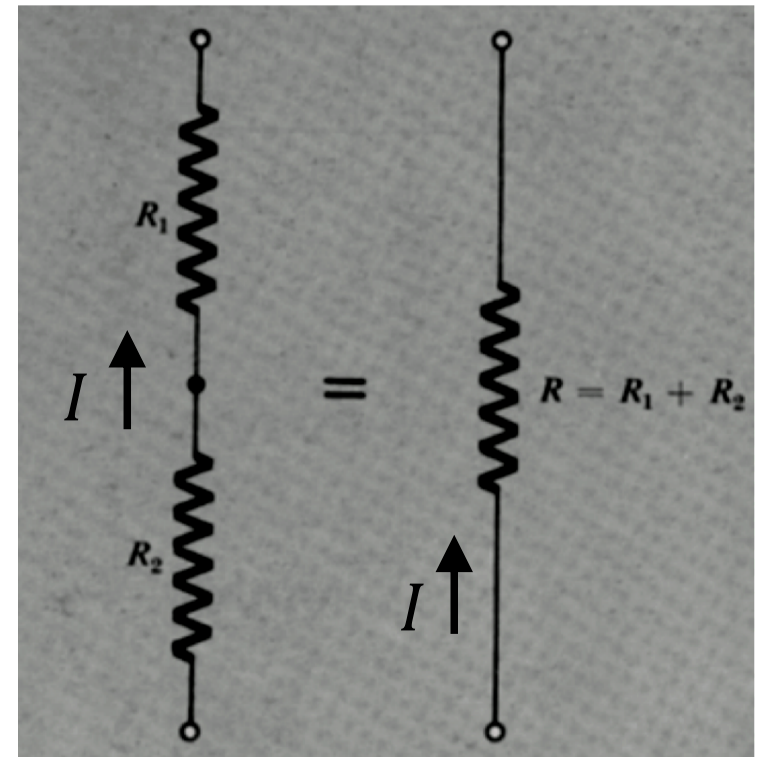
$$V = V_1 + V_2 = I(R_1 + R_2)$$

La caída de potencial equivale a la que ocurre a través de una resistencia

$$R = R_1 + R_2$$

Original

Equivalente



$$R = R_1 + R_2$$

Resistencias en serie y paralelo

- Entre los bornes hay una diferencia de potencial V .

- Para cada rama tenemos

$$V = I_1 R_1 \quad V = I_2 R_2$$

- Por conservación de la carga

$$I = I_1 + I_2$$

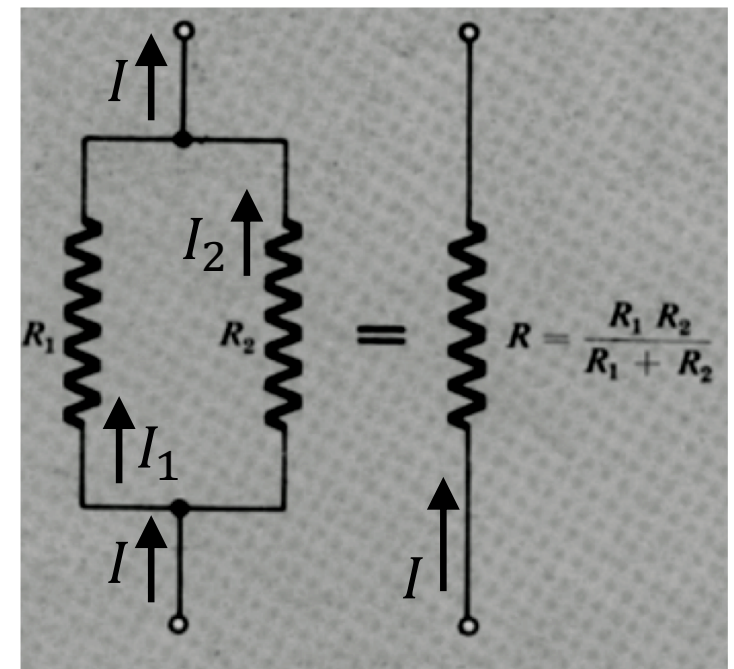
- Entonces

$$\frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} = V \left[\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right] = I$$

$$\frac{V}{R} = I$$

Original

Equivalente



$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

Reducción de una red de resistencias

