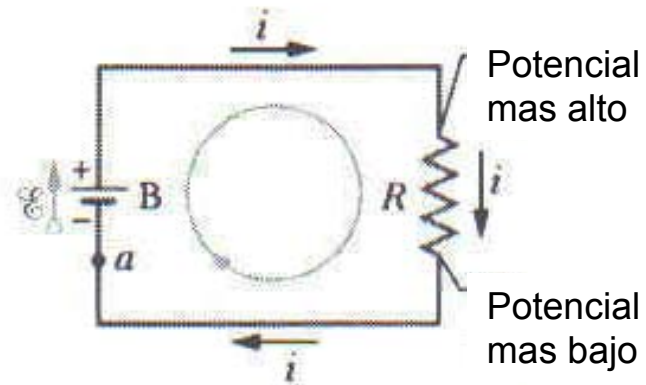


Circuito



Regla de la resistencia: Recorriendo una resistencia en el sentido de la corriente, la variación en el potencial es $-iR$; en el sentido opuesto es $+iR$.

Regla de la fem: Recorriendo un dispositivo ideal de fem en el sentido de la seta de la fem, a variación en el potencial es $+\mathcal{E}$; en el sentido opuesto es $-\mathcal{E}$.

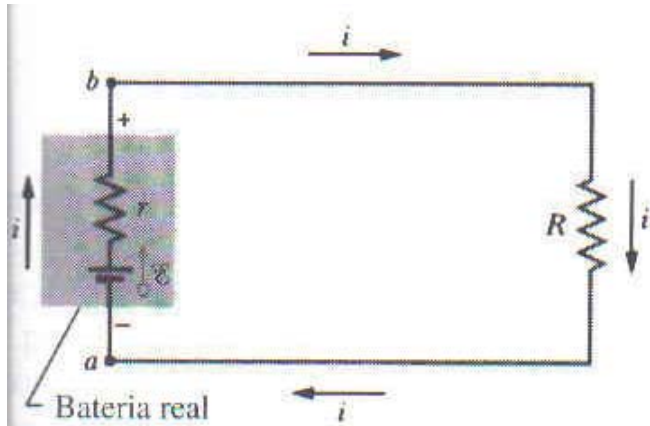
Recorriendo el circuito en sentido horario desde el punto a.

$V_a + \mathcal{E} - iR = V_a$ cancelando V_a : $\mathcal{E} - iR = 0$. Esta es la ecuación que se obtiene aplicando la regla de las mallas.

Recorriendo el circuito en sentido anti-horario desde el punto a.

$-\mathcal{E} + iR = 0$. La regla de mallas puede ser aplicada recorriendo una malla cerrada en cualquier sentido.

Resistencia interna

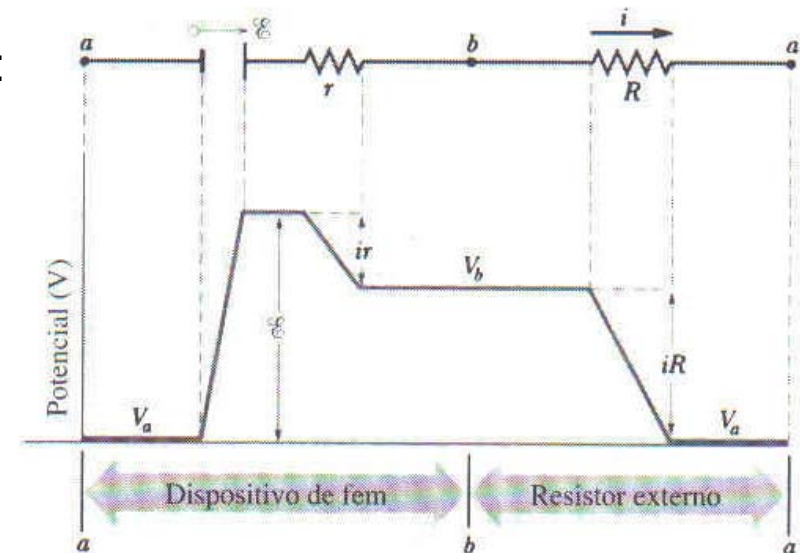


La resistencia interna de la batería (r) es la resistencia eléctrica del material conductor de la batería y, así, una característica no removible de la batería.

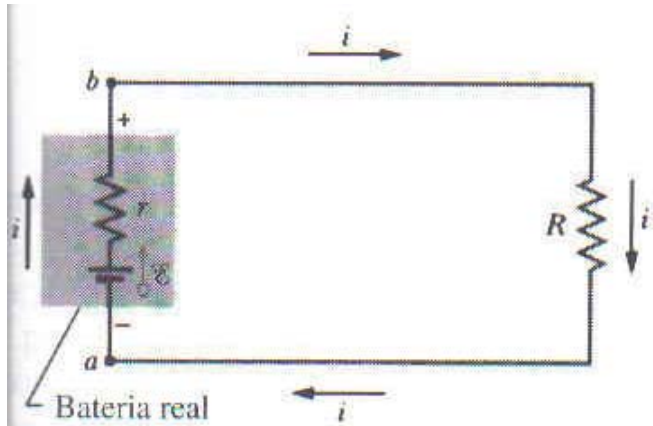
Aplicando la regla de mallas, en el sentido horario desde el punto a.

$$\mathcal{E} - ir - iR = 0.$$

Comparando con las variaciones de potencial:



Diferencia de potencial entre dos puntos



Cuál es la diferencia de potencial entre los puntos a y b?

Partiendo del punto b y recorriendo el circuito en el **sentido horario** hasta llegar al punto a pasando por la resistencia R, con V_a y V_b los potenciales en a y b, tenemos:

$$V_b - iR = V_a \quad \text{o}$$

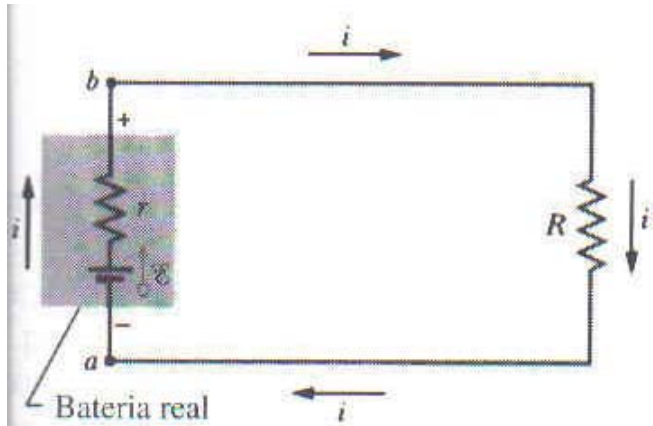
$V_b - V_a = +iR$ lo que dice que el punto b posee potencial mas grande que a.

Las resistencias están en serie. Así:

$$\varepsilon = i(R+r) \quad \text{o} \quad i = \varepsilon / (R+r) \quad \text{sustituyendo en la ecuación anterior:}$$

$$V_b - V_a = \varepsilon \frac{R}{R+r}$$

Diferencia de potencial entre dos puntos



Cuál es la diferencia de potencial entre los puntos a y b?

Partiendo del punto b y recorriendo el circuito en el sentido **anti-horario**, tenemos:

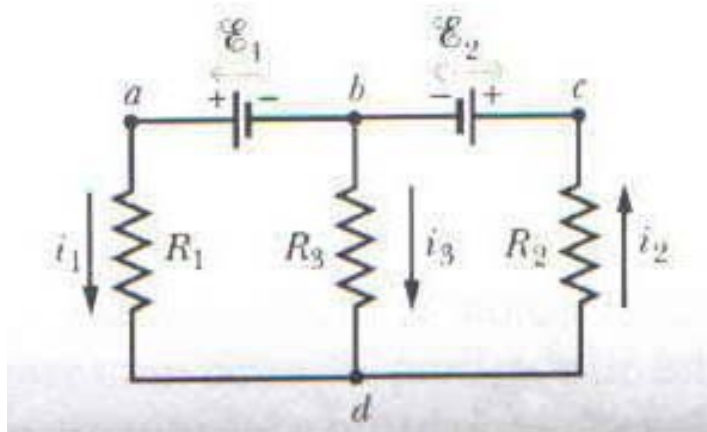
$$V_b + ir - \mathcal{E} = V_a \quad \text{o}$$

$$V_b - V_a = \mathcal{E} - ri$$

$i = \mathcal{E}/(R+r)$ sustituyendo en la ecuación anterior obtenemos nuevamente:

$$V_b - V_a = \mathcal{E} \frac{R}{R+r}$$

Circuito de mallas múltiples



Considerando baterías ideales:

Análisis del circuito: dos nodos b y d

tres ramos: (bad); (bcd); (bd)

La corriente i_1 tiene el mismo valor en los puntos del ramo (bad).

La corriente i_2 tiene el mismo valor en los puntos del ramo de la derecha.

i_3 es la corriente en el ramo central

Consideremos en nodo d. Por la regla de los nodos: $i_2 = i_1 + i_3$

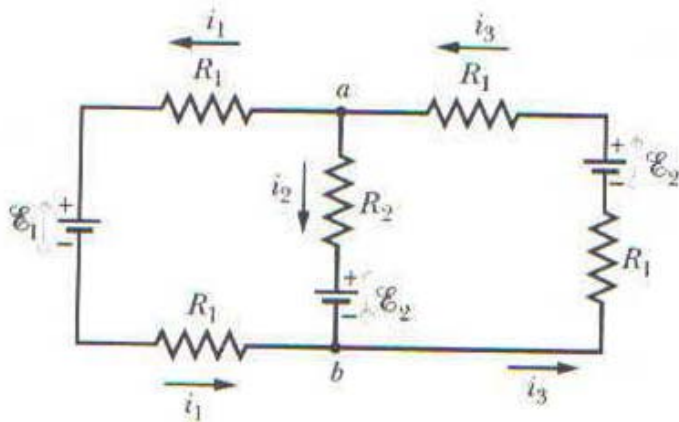
Aplicando la regla de las mallas en la malla a izquierda, en el sentido anti-horario, partiendo del punto b:

$$\mathcal{E}_1 - i_1 R_1 + i_3 R_3 = 0$$

En la malla derecha, partiendo del punto b:

$$-i_3 R_3 - i_2 R_2 - \mathcal{E}_2 = 0$$

Circuito de mallas múltiples



Ejemplo: Determine la corriente en cada un de los ramos. Datos:

$$\varepsilon_1 = 2,1V$$

$$\varepsilon_2 = 6,3V$$

$$R_1 = 1,7\Omega$$

$$R_2 = 3,5\Omega$$

Elíjase las corriente de forma arbitraria: Regla de los nodos en a. $i_3 = i_1 + i_2$

Aplicando la regla de las mallas en la malla a izquierda, en el sentido anti-horario, partiendo del punto a:

$$-i_1 R_1 - \varepsilon_1 - i_1 R_1 + \varepsilon_2 + i_2 R_2 = 0$$

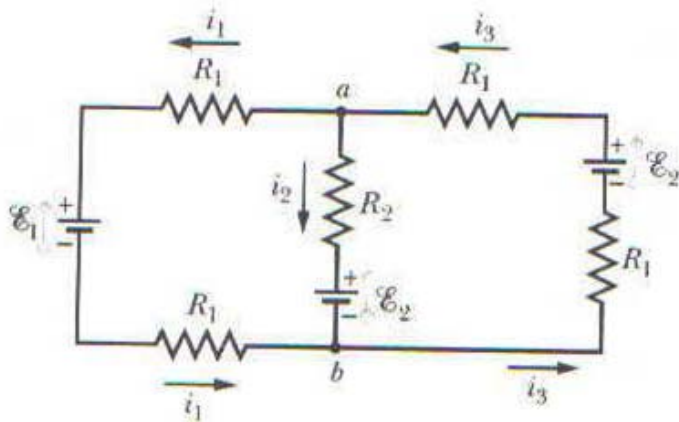
$$2i_1 R_1 - i_2 R_2 = \varepsilon_2 - \varepsilon_1$$

En la malla derecha, partiendo del punto a, en el sentido horario:

$$+i_3 R_1 - \varepsilon_2 + i_3 R_1 + \varepsilon_2 + i_2 R_2 = 0$$

$$i_2 R_2 + 2i_3 R_1 = 0$$

Circuito de mallas múltiples



$$\mathcal{E}_1 = 2,1V$$

$$\mathcal{E}_2 = 6,3V$$

$$R_1 = 1,7\Omega$$

$$R_2 = 3,5\Omega$$

Haciendo en función de i_2 en las mallas de la izquierda y derecha:

$$2i_1R_1 - i_2R_2 = \mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_1$$

$$i_1 = \frac{\mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_1 + i_2R_2}{2R_1} \quad \text{izquierda}$$

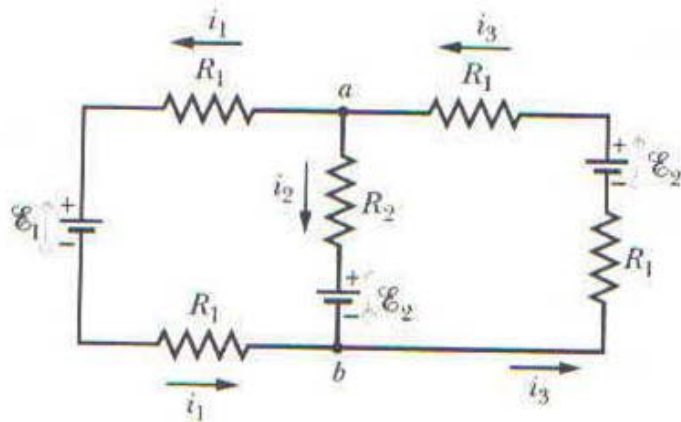
Sustituyendo en:

$$i_3 = i_1 + i_2$$

$$i_2R_2 + 2i_3R_1 = 0 \quad \text{derecha}$$

$$i_3 = -\frac{i_2R_2}{2R_1}$$

Circuito de mallas múltiples



$$\varepsilon_1 = 2,1V$$

$$\varepsilon_2 = 6,3V$$

$$R_1 = 1,7\Omega$$

$$R_2 = 3,5\Omega$$

$$-\frac{i_2 R_2}{2R_1} = \frac{\varepsilon_2 - \varepsilon_1 + i_2 R_2}{2R_1} + i_2 \Rightarrow -\frac{i_2 3,5}{2 \cdot 1,7} = \frac{6,3 - 2,1 + i_2 3,5}{2 \cdot 1,7} + i_2$$

$$i_2 = -0,40A$$

Sentido inicial de la corriente considerada en el sentido contrario

$$i_1 = 0,82$$

$$i_3 = 0,42$$