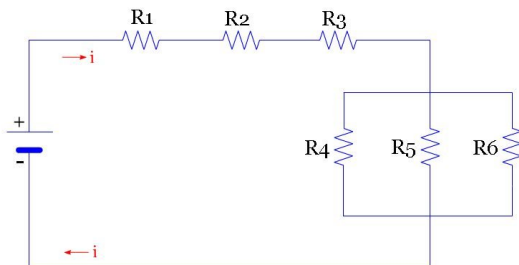
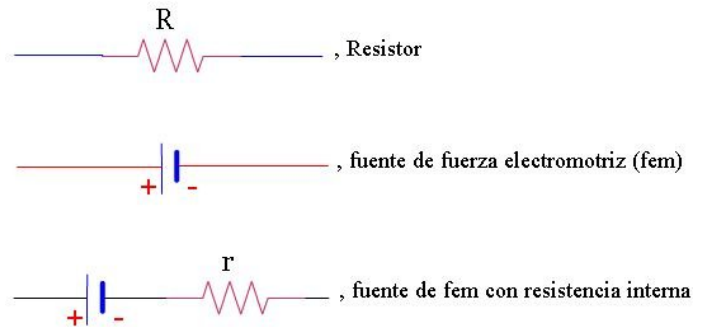


## Fuerza electromotriz, resistencias en serie y en paralelo

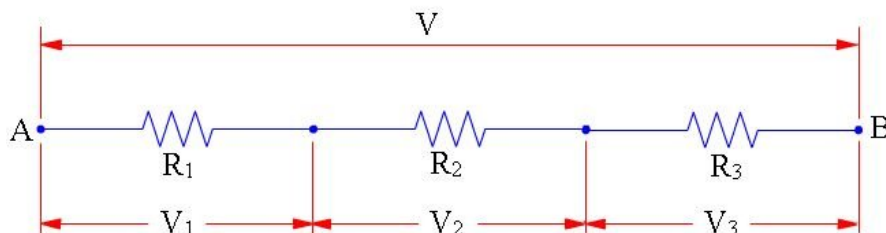
Los dispositivos como baterías y generadores eléctricos, con los cuales se puede conservar una diferencia de potencial entre dos puntos conectados con estos aparatos, se llaman fuentes de fuerza electromotriz (abreviadamente, fem).

La fem es una cantidad de energía por unidad de carga. Su unidad SI es la de potencial: volt ( $1V = 1 J/C$ ). Estos dispositivos convierten energía (mecánica, química, térmica) en energía potencial eléctrica, y una fem ideal mantiene una diferencia de potencial constante entre sus bornes. En un circuito se utilizan los siguientes símbolos:

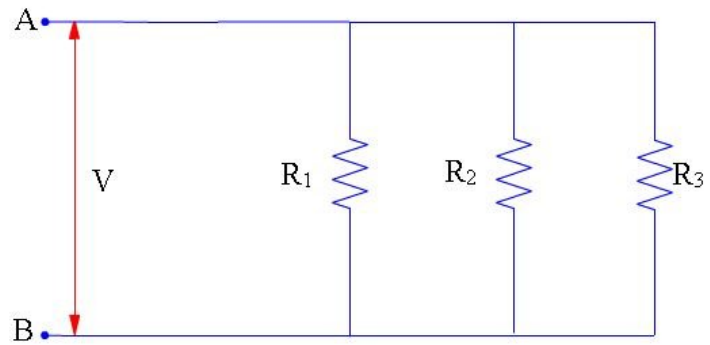


La fuente de fem conserva un terminal positivo (barra larga y delgada), y el otro terminal negativo (barra corta y gruesa). Las resistencias se pueden combinar de dos maneras, en serie y en paralelo. En la figura se muestra una fuente de fem a la cual van conectadas tres resistencias en serie ( $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ) y tres resistencias en paralelo ( $R_4$ ,  $R_5$ ,  $R_6$ ):

En la combinación en serie la corriente que circula por ellas es la misma.



En la combinación en paralelo, las resistencias están conectadas de una manera tal que todas están sometidas a la misma diferencia de potencial como se muestra en esta figura.



En los dos casos anteriores de resistencias, se puede reemplazar el conjunto de resistencia por una sola que recibe el nombre de resistencia equivalente.

En la combinación de resistencias en serie, notamos que la diferencia de potencial entre A y B es V y se cumple que :

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

que es también igual a :

$$V = IR_1 + IR_2 + IR_3 = I(R_1 + R_2 + R_3) \quad (1)$$

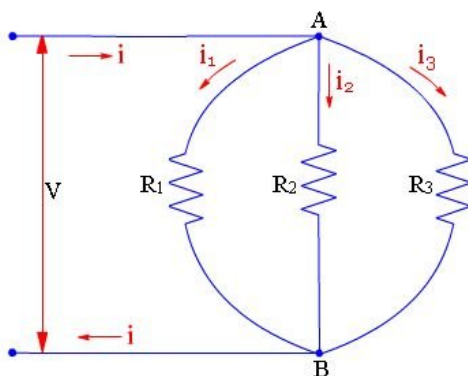
La resistencia equivalente es tal que entre sus extremos la diferencia de potencial es V y la corriente es la misma que la que circula por la conexión en serie, es decir:

$$V = IR_{eq} \quad (2)$$

Comparando las últimas dos ecuaciones concluimos que:

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 \quad (3)$$

Para el caso de las resistencias en paralelo,



en el nodo A, la corriente I es dividida en  $i_1$ ,  $i_2$  e  $i_3$  y se cumple que:

$$I = i_1 + i_2 + i_3 \quad (4)$$

$$\text{con } i_1 = \frac{V}{R_1}, i_2 = \frac{V}{R_2} \text{ e } i_3 = \frac{V}{R_3} \quad (5)$$

$$\text{o sea que: } I = V \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right) \quad (6)$$

la resistencia equivalente debe ser tal que satisfaga la condición:

$$I = \frac{V}{R_{eq}} \quad (7)$$

Comparando a (6) y (7) concluimos que:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \quad (8)$$