

Repaso...

Ley de Joule

$$P = i \Delta V$$

Potencia entregada por una fuente

$$P = i^2 R$$

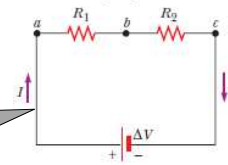
Potencia disipada por un resistor

Arreglo en Serie

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

La Req es MAYOR que cada una de las Ri

Por todos los resistores pasa la misma corriente

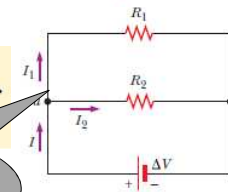


Arreglo en paralelo

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

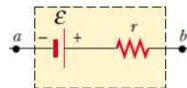
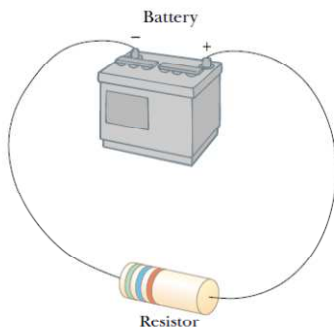
La Req es MENOR que cada una de las Ri

Todos los resistores estan al mismo ΔV



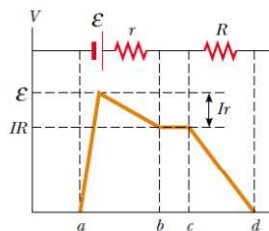
Fuentes de tensi3n: resistencia interna

LA FEM DE UNA BATERIA ES CONSTANTE, EL ΔV ENTRE SUS BORNES VARIA CON LA CORRIENTE QUE CIRCULA POR EL CIRCUITO



$$V_{ab} = \epsilon - Ir$$

$$I = \frac{\epsilon}{R + r}$$



La diferencia de potencial V_{ab} depende de la resistencia R

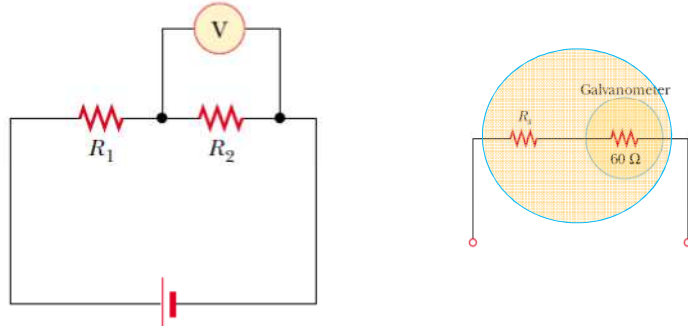
$$\epsilon = IR + Ir$$

C3mo se mide la resistencia interna de una batería??

NO TODA LA POTENCIA ENTREGADA POR LA BATERIA ES APROVECHADA

$$\epsilon i = i^2 R + i^2 r_i$$

Instrumentos de Medición: voltímetro

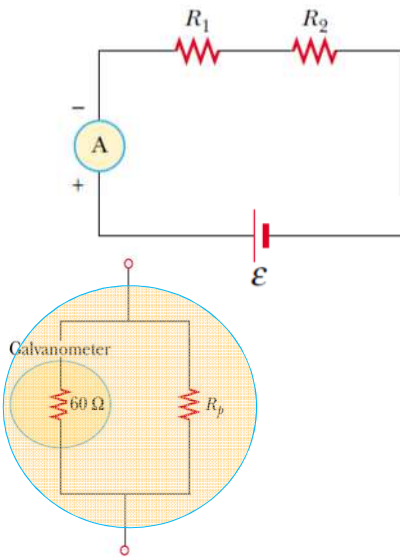


Voltímetro

Se conecta en **paralelo** en el circuito. Debe tener una **resistencia alta** para **no afectar el resultado de la medición**.

Un galvanómetro puede ser usado como voltímetro pero debe adosársele en serie una resistencia adicional que sea **mucho mayor que la resistencia de $60\ \Omega$** del galvanómetro.

Instrumentos de Medición: amperímetro



Amperímetro

Se conecta en **serie** en el circuito. Debe tener una **resistencia baja** para **no afectar el resultado de la medición**.

Un galvanómetro puede ser usado como amperímetro pero tiene una resistencia interna de $60\ \Omega$ y suele llegar a fondo de escala con una corriente de 1mA .

Para solucionar esto se utiliza una resistencia adicional que es **mucho menor que la resistencia de $60\ \Omega$** del galvanómetro.

Multímetro



DCV: Voltaje continuo

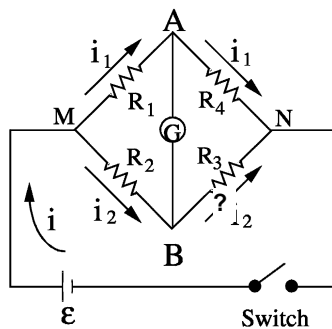
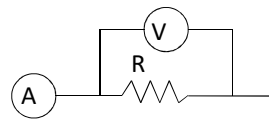
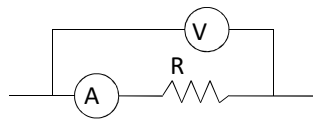
DCA: Corriente continua

Resistencia

Prestar atención a qué se pretende medir!

Tener un display digital no implica contar con un instrumento mejor!

Determinación de una resistencia



Puente de Wheatstone

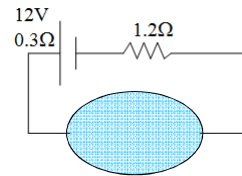
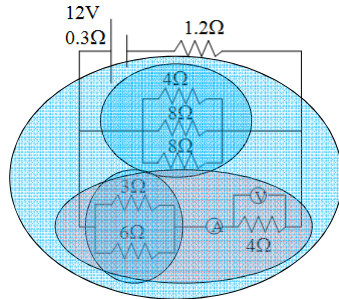
Se utiliza para medir resistencias.

Supongamos en el gráfico de la figura que R_4 es la resistencia a determinar.

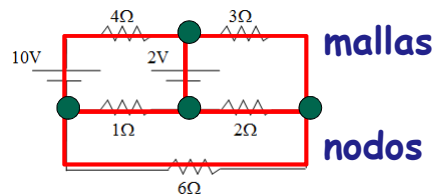
Entonces, si se regulan las otras tres Resistencias de modo que la corriente por el galvanómetro sea 0,

$$V_A = V_B \quad \text{y} \quad R_? = R_3 * R_1 / R_2$$

Circuitos



Circuito simple



mallas
nodos

Circuito de 2 mallas

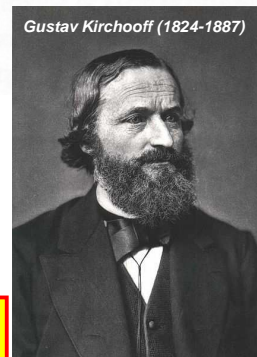
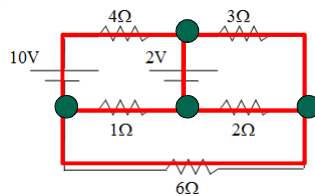
Leyes de Kirchhoff

- I. La suma algebraica de las corrientes que circulan hacia un nodo es cero; es decir,

$$\sum I_j = 0 \quad \text{Conservación de la carga} \quad \text{(I)}$$

- II. La suma algebraica de las diferencias de voltaje en cualquier malla de la red es cero; es decir,

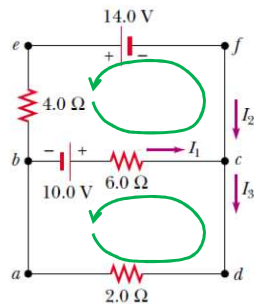
$$\sum v_j = 0 \quad \text{(II)}$$



Nodo: punto de unión de tres o más conductores
Malla: cualquier circuito conductor cerrado

Leyes de Kirchhoff

- ✓ Se propone un sentido de corriente
- ✓ Se establece un sentido de recorrido.
- ✓ El signo la caída de potencial en cada elemento está relacionada con el sentido de recorrido



Ecuación de nodo

$$I_1 + I_2 - I_3 = 0$$

Ecuaciones de malla

bcfeb $10V - (6\Omega) I_1 + 14V + (4\Omega) I_2 = 0$

adcba $+(2\Omega) I_3 + (6\Omega) I_1 - 10V = 0$

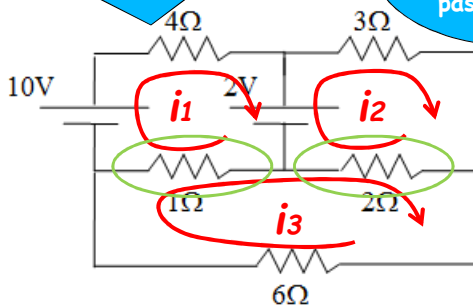
$$I_1 = 2A \quad I_2 = -3A \quad I_3 = -1A$$

Otra manera... análisis de mallas

DEFINO UNA "CORRIENTE" POR MALLA:
3 mallas = 3 corrientes

El potencial puede decaer o crecer cuando pasa por una fuente

El potencial siempre decae cuando pasa por un resistor



$$10V - i_1 \cdot 4\Omega - 2V - (i_1 - i_3) \cdot 1\Omega = 0$$

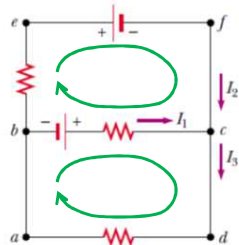
$$2V - i_2 \cdot 3\Omega - (i_2 - i_3) \cdot 2\Omega = 0$$

$$-i_3 \cdot 6\Omega - (i_3 - i_1) \cdot 1\Omega - (i_3 - i_2) \cdot 2\Omega = 0$$

La corriente que pasa por un resistor que está entre dos mallas es la resultante de las dos corrientes involucradas

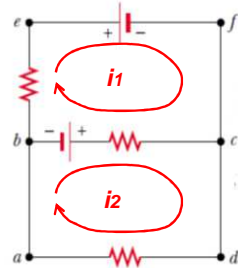
Resumiendo...

LEYES DE KIRCHOFF



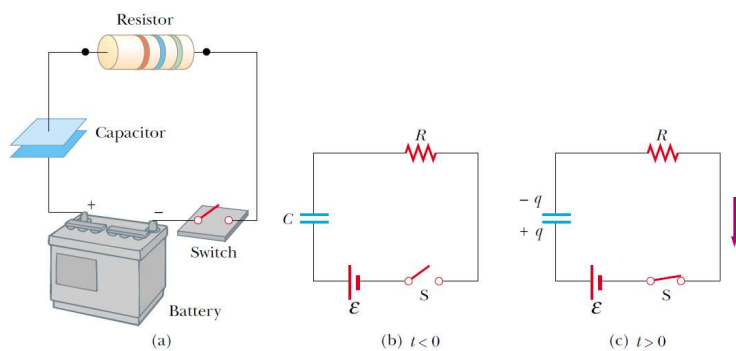
$$\sum I_j = 0 \quad \sum V_j = 0$$

METODO DE LAS MALLAS



$$\sum V_j = 0$$

Circuito RC (carga)



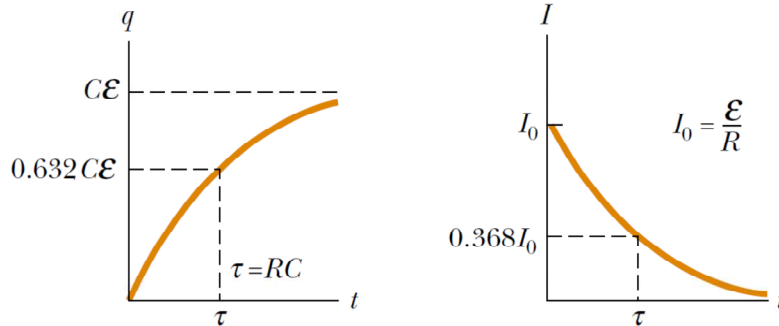
En $t=0$ el capacitor está descargado

$$I_0 = \frac{\mathcal{E}}{R}$$

En $t \gg 1$ el capacitor se cargó e $I = 0$

$$\mathcal{E} - \frac{q}{C} - IR = 0$$

Circuito RC (carga)



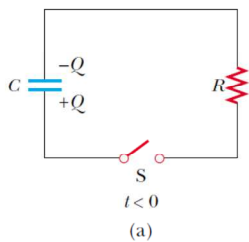
$$q(t) = Q(1 - e^{-t/\tau}) \quad \tau = RC$$

$$I(t) = \frac{\varepsilon}{R} e^{-t/\tau}$$

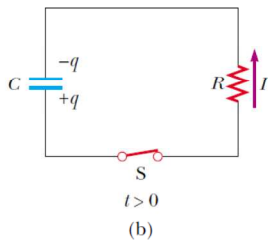
En $t=\tau$ el condensador se cargó al 63% (e^{-1}), y la corriente disminuyó a un 37%
 En $t=2\tau$ el condensador se cargó al 86% (e^{-2}), y la corriente disminuyó a un 14%
 En $t=3\tau$ el condensador se cargó al 95% (e^{-3}), y la corriente disminuyó a un 5%

Universidad Nacional del Sur, Octubre de 2018

Descarga de un capacitor



$$-\frac{q}{C} - IR = 0$$



Cuidado!
 Serway dibuja la corriente final que es negativa.
 No la dirección presupuesta en la ecuación de arriba!

Un resistor de 100Ω y una fuente de $6V$ se utilizan para cargar un capacitor de $2\mu f$. Hallar I_0 , Q_f y el tiempo necesario para alcanzara el 90% de la carga.