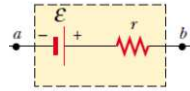
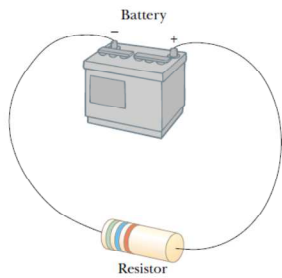


Fuentes de tensión: resistencia interna

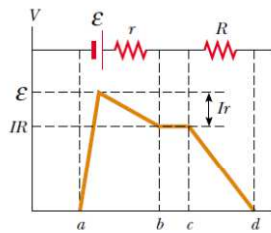
La fem ε de una batería es constante, pero el ΔV entre sus bornes varía con la corriente que circula por el circuito



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

$$\varepsilon = IR + Ir$$

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



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

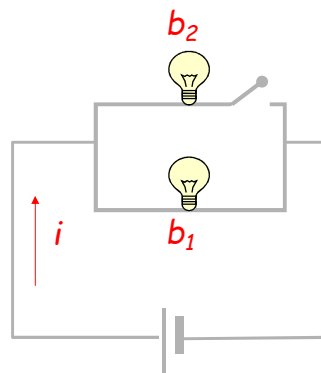
Cómo se mide la resistencia interna de una batería??

NO TODA LA POTENCIA ENTREGADA POR

LA BATERIA ES APROVECHADA!!

$$\varepsilon i = i^2 R + i^2 r$$

¿Qué sucede con el brillo de los focos si la batería tiene una resistencia interna no despreciable?



Multímetro



DCV: Voltaje continuo

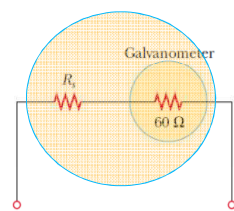
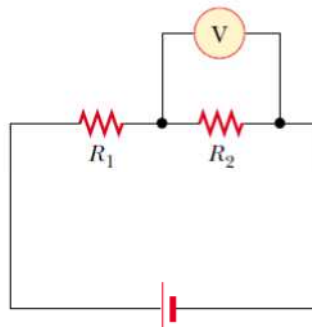
DCA: Corriente continua

Resistencia

Prestar atención a qué se pretende medir!

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

Instrumentos de Medición: voltímetro

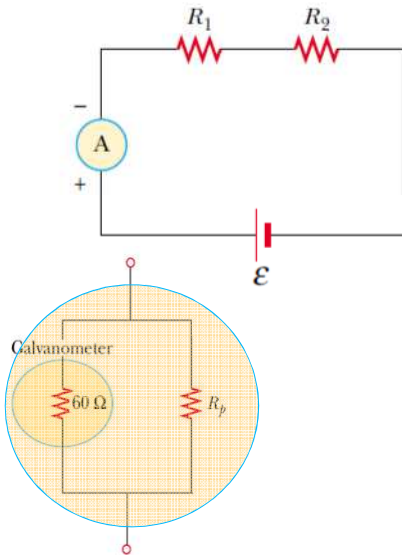


Voltímetro

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 60Ω** 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.

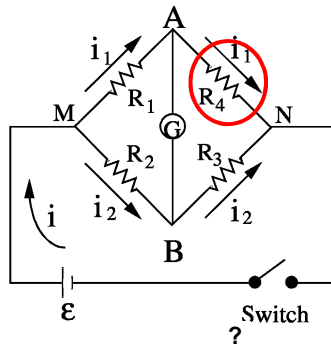
Determinación de una resistencia

Para conocer el valor de resistencia de un resistor utilizando un voltímetro y un amperímetro se puede elegir entre estas dos configuraciones.



Si se cuenta con un amperímetro y un voltímetro que no son ideales (resistencia interna del amperímetro de $300\ \Omega$ y del voltímetro $1\text{M}\Omega$), cuál sería la mejor configuración para medir una resistencia de aproximadamente $600\text{K}\Omega$ la configuración propuesta, el valor de resistencia obtenido será mayor, menor o igual al real?. Justifique su respuesta.

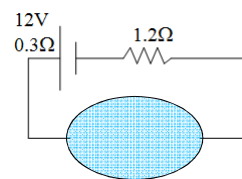
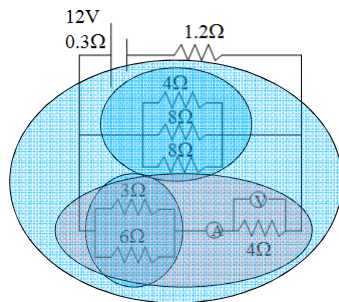
Determinación de una resistencia: Punto de Wheatstone



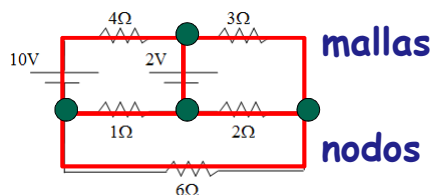
Se utiliza para medir resistencias.
Supongamos en el gráfico de la figura que R_4 es la resistencia a determinar.
 Entonces, si se regulan las otras tres resistencias de modo que la corriente por el galvanómetro sea 0,

$$V_A = V_B \quad \text{y} \quad R_4 = R_3 \cdot R_1 / R_2$$

Circuitos



Circuito simple

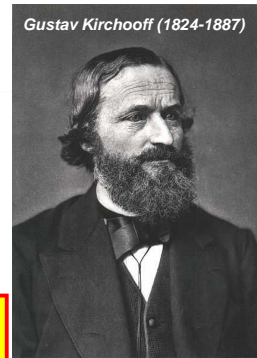
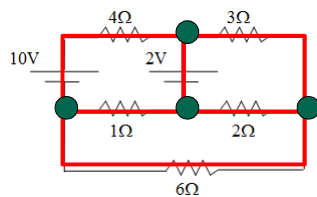


Circuito de 2 mallas

Leyes de Kirchhoff

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

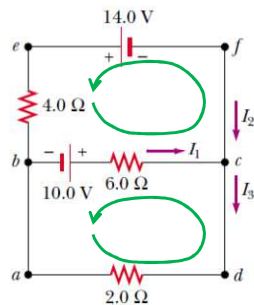
$$\sum I_j = 0 \quad \text{Conservación de la carga} \quad (I)$$



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

$$\begin{aligned} \text{bcfeb} \quad & 10V - (6\Omega) I_1 + 14V + (4\Omega) I_2 = 0 \\ \text{adcba} \quad & +(2\Omega) I_3 + (6\Omega) I_1 - 10V = 0 \end{aligned}$$

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

Defino una "CORRIENTE" POR MALLA:
3 mallas = 3 corrientes

análisis de mallas

El potencial siempre decae cuando pasa por un resistor

El potencial puede decaer o crecer cuando pasa por una fuente

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

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

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

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

Resumiendo...

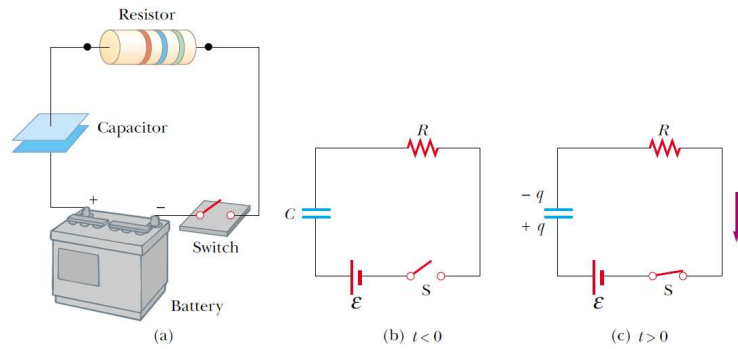
LEYES DE KIRCHOFF

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

METODO DE LAS MALLAS

$$\sum V_j = 0$$

Circuito RC (carga)



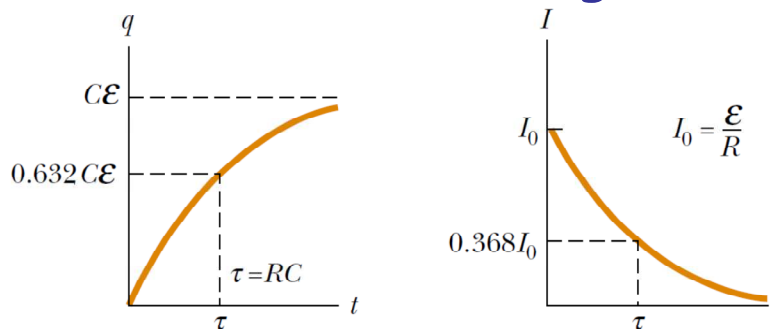
En $t=0$ el capacitor está descargado

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

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

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

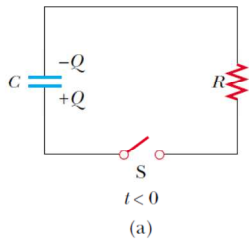
Circuito RC (carga)



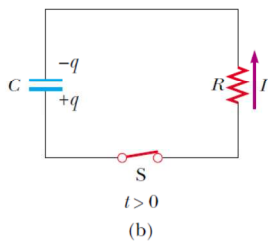
$$q(t) = Q(1 - e^{-t/\tau}); \quad \tau = RC \quad I(t) = \frac{\mathcal{E}}{R} e^{-t/\tau}$$

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%.

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.

En el circuito de la figura:

Cuál es el sentido y la corriente que pasa por R_2 cuando el interruptor está abierto?

Cuál es la carga máxima que podrá acumular el capacitor?

Y si después de un largo tiempo el interruptor se cierra?

Cuál es la corriente que circula por el interruptor??

