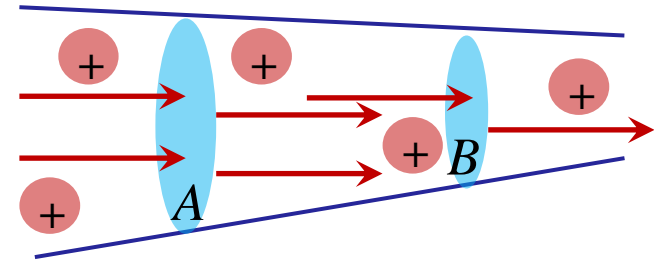


corriente eléctrica

Un flujo de partículas cargadas o de cargas eléctricas constituye una corriente eléctrica

La cantidad de cargas o la carga eléctrica que atraviesa una superficie por unidad de tiempo es la corriente eléctrica

$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$



La corriente eléctrica instantánea está dada por $I = \frac{dQ}{dt}$, I es un escalar

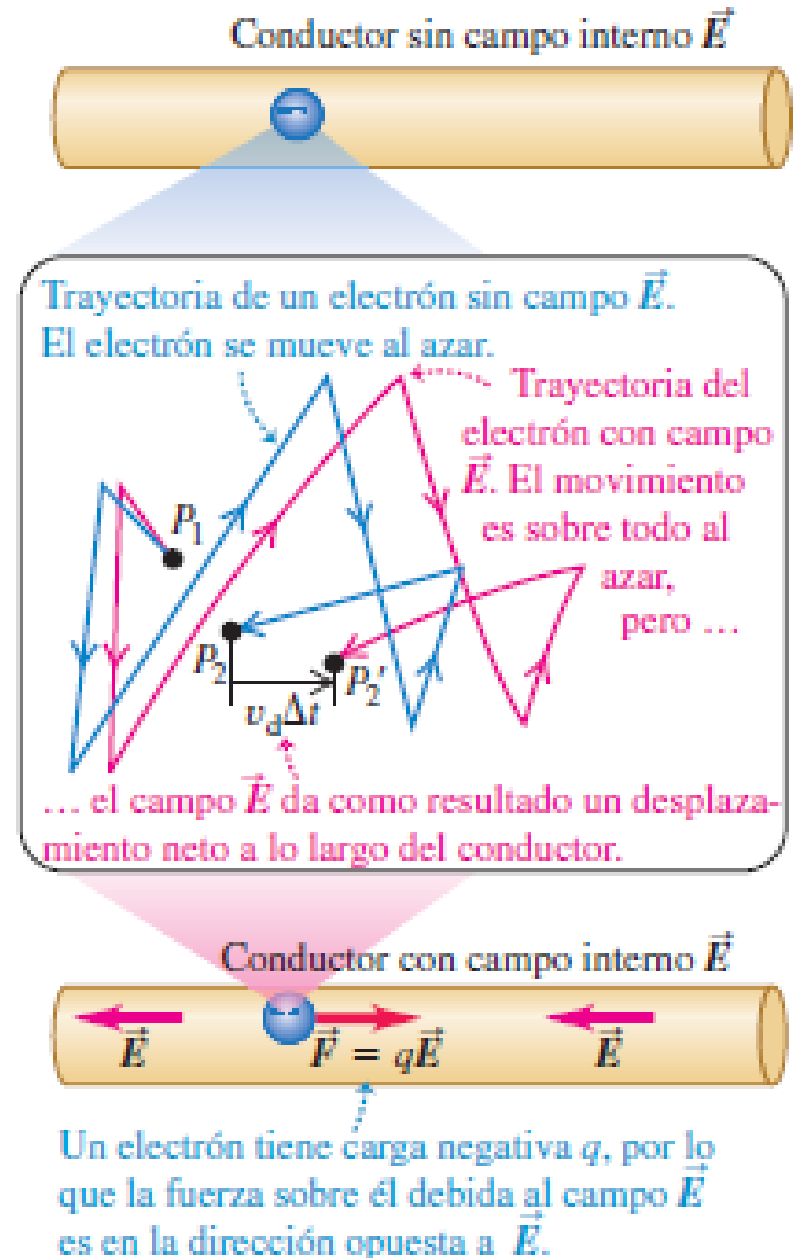
La unidad de corriente es el Ampere en el SI, $1 \text{ A} = 1 \text{ C} / \text{s}$. Esto es, un A de corriente es un C de carga que pasa a través de una superficie en 1 s

Ejemplos: lámpara de 100 watts $\approx 1 \text{ A}$, membrana celular $\approx \text{pA}$, teléfono celular $\approx \text{mA}$, cables de la batería para encender coche $\approx 130 \text{ A}$

corriente eléctrica

Si se aplica un campo eléctrico externo (una diferencia de potencial), al movimiento al azar se agrega un movimiento promedio de los electrones en contra del campo.

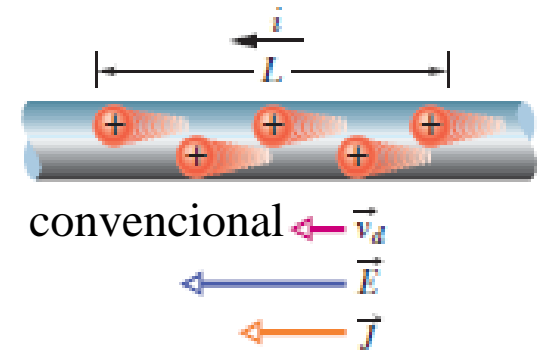
La velocidad media de los electrones en contra del campo se denomina velocidad de arrastre o velocidad de deriva, v_d , y es lo que produce la corriente eléctrica.



corriente eléctrica

Por convención el sentido de la corriente eléctrica es el del movimiento de las cargas positivas

Mientras que la velocidad de los electrones en su movimiento al azar (térmico) es del orden de 10^6 m/s , la velocidad de arrastre es del orden 10^{-4} m/s.



resistencia eléctrica

Se determina la resistencia eléctrica, R , entre dos puntos de un conductor, aplicando una diferencia de potencial, V , entre estos y midiendo la corriente eléctrica, I , que resulta

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

La unidad de resistencia en el SI es el ohm,
 $1 \text{ ohm} = 1 \Omega = 1 \text{ V/A}$



Un conductor cuya función es generar una resistencia eléctrica específica en un circuito es llamado resistor o resistencia.

conductividad eléctrica y ley de Ohm

Ley de Ohm: en muchos materiales, la relación del campo eléctrico a la densidad de corriente es una constante, σ . Esta es independiente del campo eléctrico que produce la corriente.

Los materiales que cumplen con la ley de Ohm son materiales óhmicos.

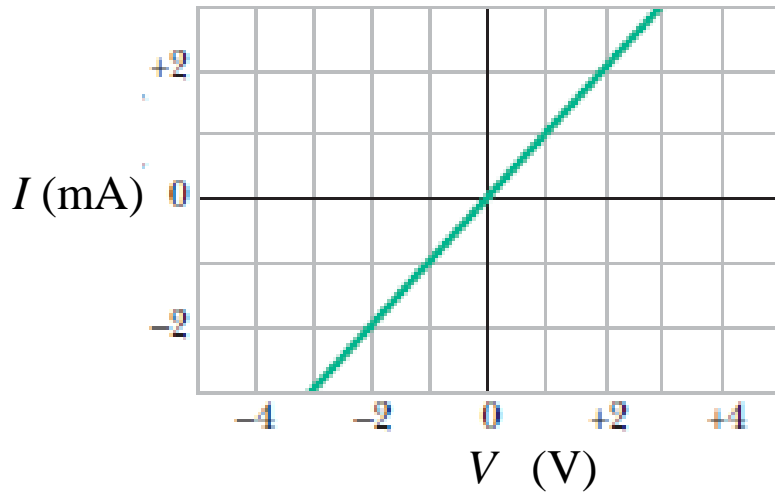
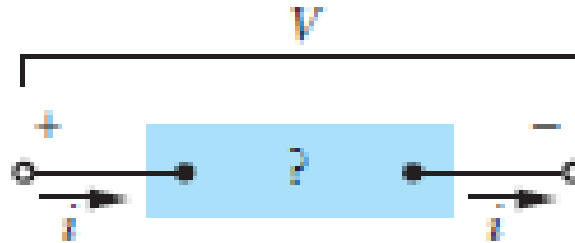


GEORG SIMON OHM
Físico alemán (1789-1854)

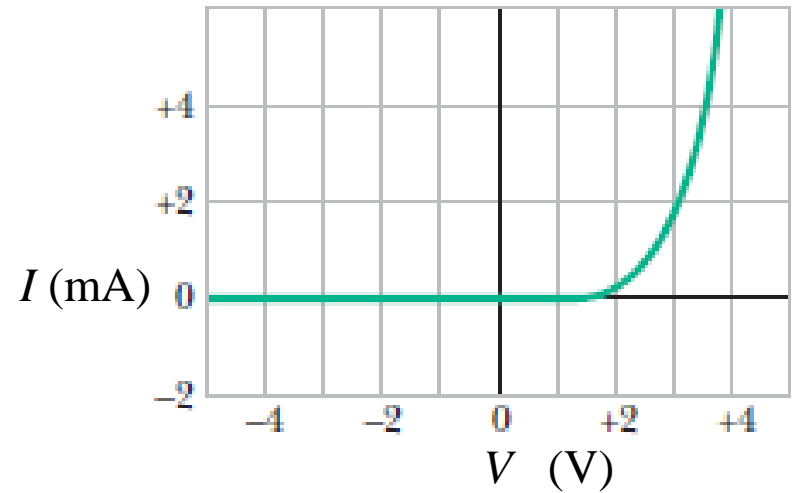
Un dispositivo electrónico cumple con la ley de Ohm si su resistencia ($R=V/I$) es independiente de la diferencia de potencial aplicada.

ley de Ohm

Se aplica una diferencia de potencial a un dispositivo electrónico



Cumple con la ley de Ohm,
 $R = 1000 \Omega = 1 \text{ k} \Omega$



Diodo semiconductor, no
cumple con la ley de Ohm

La expresión $V = I R$ no es la ley de Ohm sino la definición de resistencia. Esta definición se aplica a todos los dispositivos electrónico sin importar que cumplan con la ley de Ohm.

circuito eléctrico y fem

Un dispositivo que suministra energía eléctrica se denomina fuente de fuerza electromotriz o *fem*, \mathcal{E} (*emf*).

La fem mantiene una corriente eléctrica estacionaria en un circuito gracias a que consume otro tipo de energía como energía química, solar, etc.

Una fem no genera cargas

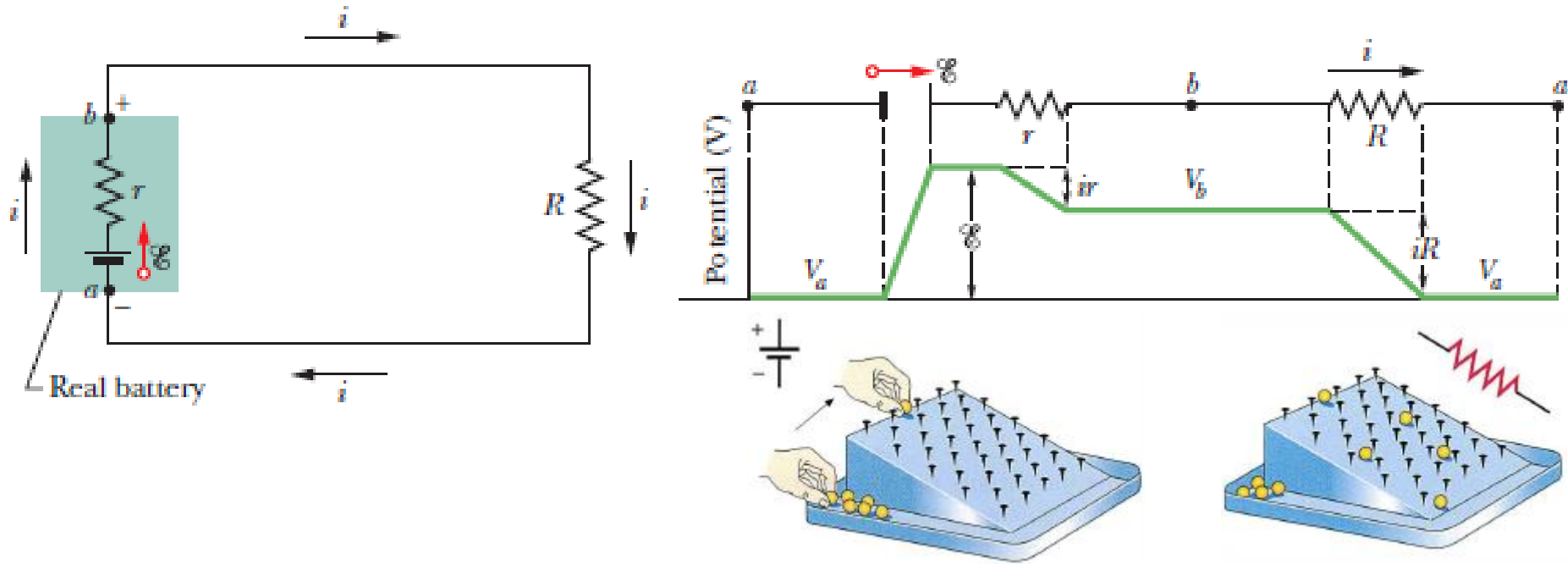
Mantiene una diferencia de potencial constante entre sus terminales.

Por unidad de tiempo la fuente de fem realiza trabajo para llevar la carga desde la terminal negativa a la terminal positiva que está a mayor potencial eléctrico.

$$\mathcal{E} = \frac{dW}{dq}$$

Una fuente ideal tiene una resistencia interna igual a cero mientras que una fuente real tiene una resistencia interna pequeña (r).

regla de mallas



Regla de mallas o de lazo de Kirchhoff: la suma algebraica de las variaciones de potencial a lo largo de una malla del circuito es cero.

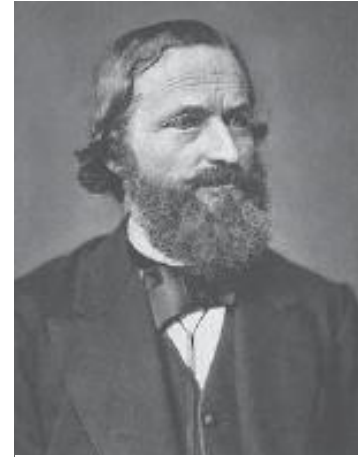
$$\mathcal{E} - i r - i R = 0 \Rightarrow i = \frac{\mathcal{E}}{r + R}$$

La regla de mallas es consecuencia de la conservación de la energía.

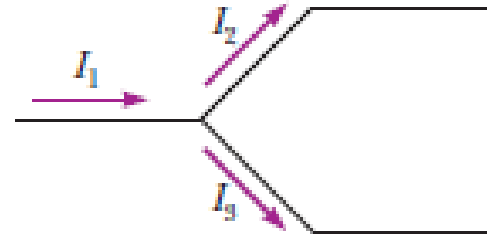
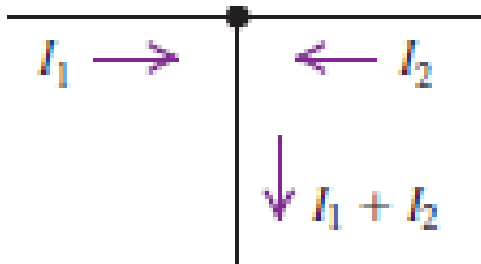
$i \mathcal{E} = i^2 r + i^2 R \Rightarrow$ La potencia entregada por la fuente es la disipada en las resistencias.

regla de nodos

Regla de nodos de Kirchhoff: la suma de las corrientes que entran a un nodo es igual a la suma de las corriente que salen de él.



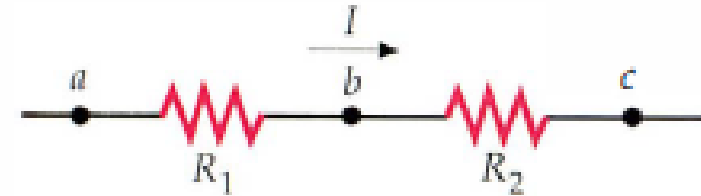
GUSTAV KIRCHHOFF
Físico alemán (1824-1887)



La regla de nodos es consecuencia de la conservación de la carga.

resistores en serie y en paralelo

Cuando una diferencia de potencial V es aplicada a resistores conectados en serie, la corriente es la misma en todos ellos

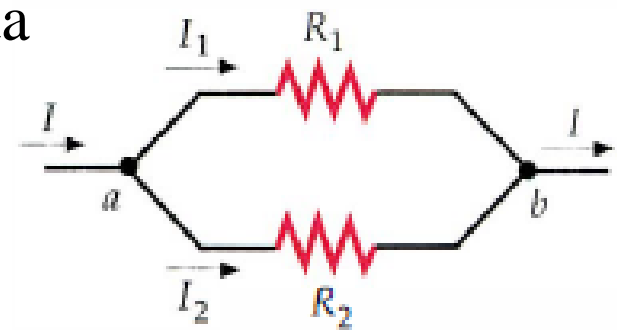


$$V = V_{ac} = V_{ab} + V_{bc} = \\ = I R_1 + I R_2 = I R_{eq}$$

$$R_{eq} = R_1 + R_2$$

La suma de las diferencias de potencial en los resistores es la diferencia de potencial aplicada V .

Cuando una diferencia de potencial V es aplicada a resistores conectados en paralelo, todos tienen la misma diferencia de potencial V .



$$V = V_{ab}$$

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

Las resistencias conectadas en paralelo pueden ser reemplazadas por una resistencia equivalente con la misma diferencia de potencial y la corriente total es la suma de las corrientes. $I = I_1 + I_2 = V/R_1 + V/R_2 = V/R_{eq}$

circuito eléctrico

El amperímetro es un dispositivo que se utiliza para medir la corriente eléctrica en un resistor.

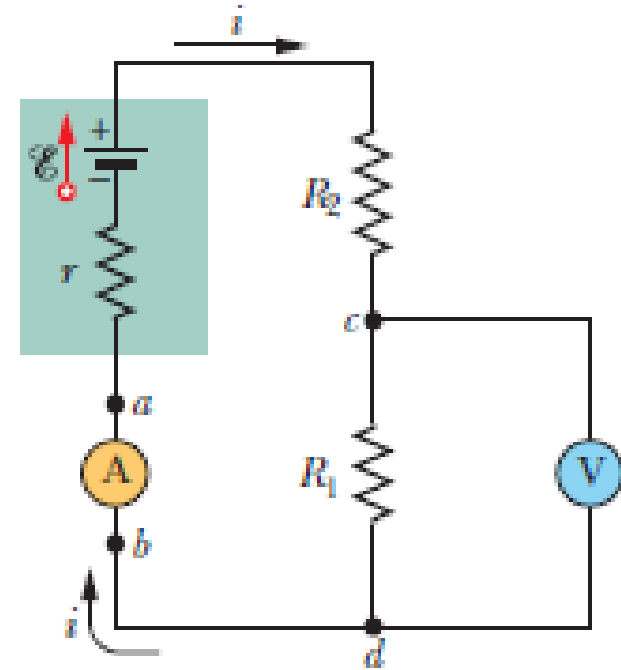
El amperímetro ideal tiene resistencia cero.

Se conecta en serie con el resistor, es decir, en el mismo cable. Mismo cable que R_1 y R_2 .

El voltímetro es un dispositivo que se utiliza para medir la diferencia de potencial en un resistor.

El voltímetro ideal tiene resistencia infinita para que no pase corriente por él. Sino afectaría la corriente y la diferencia de potencial en R_1 .

Se conecta en paralelo con el resistor. En paralelo con R_1 entre c y d .



Application Electromyography

A fine needle containing two electrodes is being inserted into a muscle in this patient's hand. By using a sensitive voltmeter to measure the potential difference between these electrodes, a physician can probe the muscle's electrical activity. This is an important technique for diagnosing neurological and neuromuscular diseases.

