



Guía Conceptual de Física Tema: Corriente Eléctrica y Ley de Ohm . Montoya

Conceptualizando en torno a los circuitos

Es tan común la aplicación del circuito eléctrico en nuestros días que tal vez no le damos la importancia que tiene. El automóvil, la televisión, la radio, el teléfono, la aspiradora, las computadoras, entre muchos y otros son aparatos que requieren para su funcionamiento, de circuitos eléctricos simples, combinados y complejos.

Pero **¿qué es un circuito eléctrico?** Se denomina así **el camino que recorre una corriente eléctrica**. Este recorrido se inicia en una de las terminales de una pila, pasa a través de un conductor eléctrico (cable de metal), llega a una resistencia (ampolleta), que consume parte de la energía eléctrica; continúa después por el conductor, llega a un interruptor y regresa a la otra terminal de la pila.

Los elementos básicos de un circuito eléctrico son: Un generador de corriente eléctrica, en este caso una pila; los conductores (cables o alambre), que llevan a corriente a una resistencia foco y posteriormente al interruptor, que es un dispositivo de control.

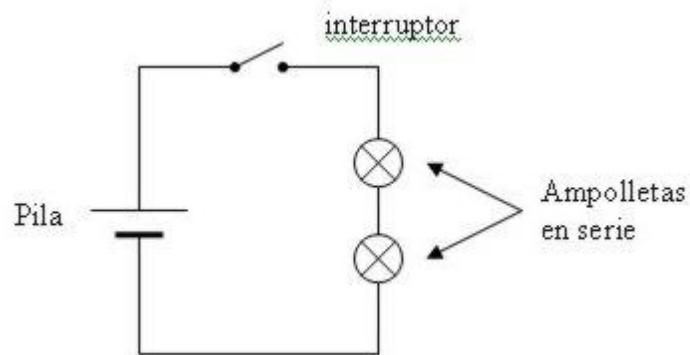
Todo circuito eléctrico requiere, para su funcionamiento, de una fuente de energía, en este caso, de una corriente eléctrica.

¿Qué es la corriente eléctrica? Recibe este nombre el movimiento de cargas eléctricas (electrones) a través de un elemento conductor; es decir, que la corriente eléctrica es un flujo de electrones.

¿Qué es un interruptor o apagador? No es más que un dispositivo de control, que permite o impide el paso de la corriente eléctrica a través de un circuito, si éste está cerrado y que, cuando no lo hace, está abierto.

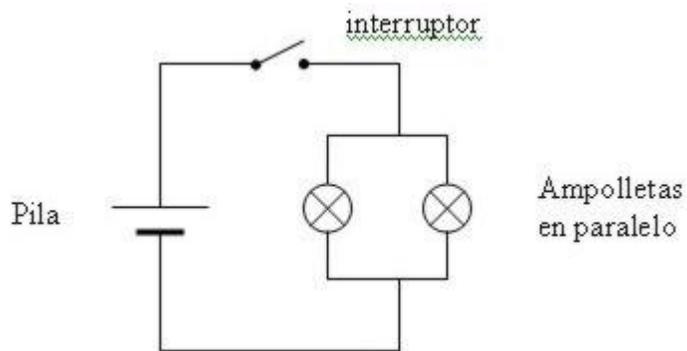
Los circuitos eléctricos pueden estar conectados en serie, en paralelo y de manera mixta, que es una combinación de estos dos últimos.

Tipos de circuitos eléctricos

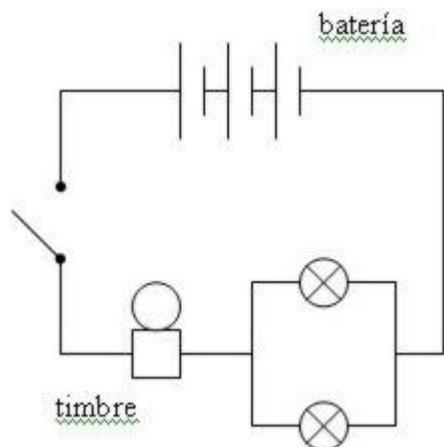


Circuito en serie

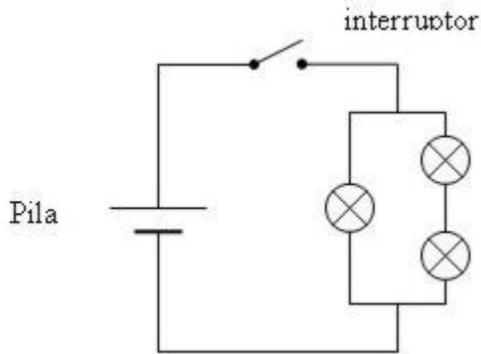
Circuito en paralelo



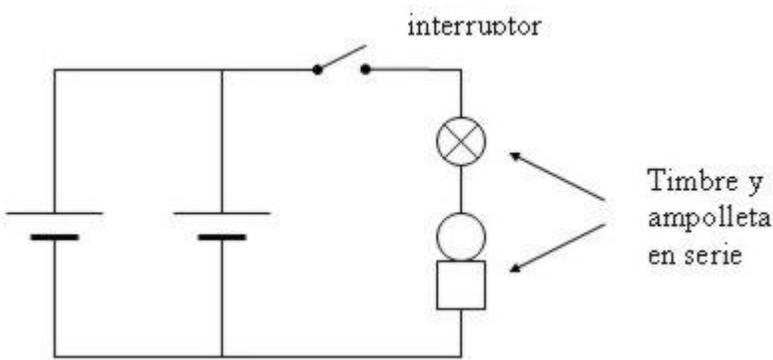
Circuito con un timbre en serie con dos bombillas en paralelo



Circuito con una bombilla en paralelo con dos en serie



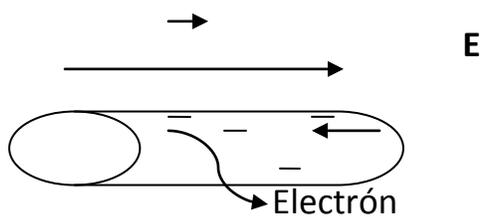
Circuito con dos pilas en paralelo



Ver, en Internet:

Ahora consideremos la situación:

Consideremos la siguiente situación:

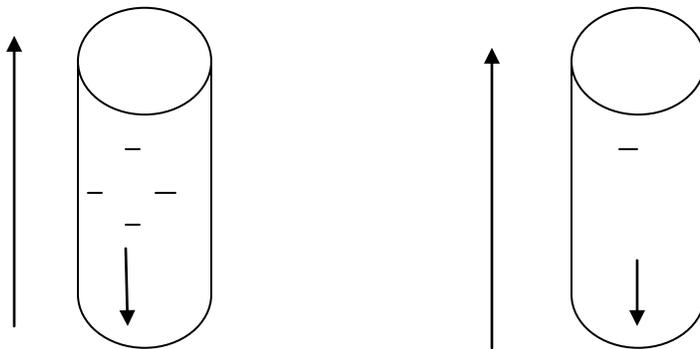


Cuando un campo eléctrico se establece en un conductor cualquiera, las cargas libres ahí presentes entran en movimiento debido a la acción de este campo. Se entiende que este desplazamiento de cargas constituye una corriente eléctrica.

En los metales, la corriente esta constituida por electrones libres en movimiento. En los líquidos, las cargas libres que se mueven son los iones

positivos, iones negativos, mientras que en los gases se tiene iones positivos, iones negativos y también electrones libres en movimiento.

En un conductor metálico sabemos que la corriente real se debe solamente a electrones en movimiento. Pero imaginemos que se sustituyen por la corriente convencional o flujo de cargas positivas que se mueven en el sentido del campo eléctrico.



Cuando una cantidad de carga que pasa a través de una sección transversal dada de un conductor durante un intervalo de tiempo t , la intensidad i de la corriente en dicha sección es:

$$i = q/t$$

la unidad de medida en el sistema internacional (o M,K,S) de la corriente es:

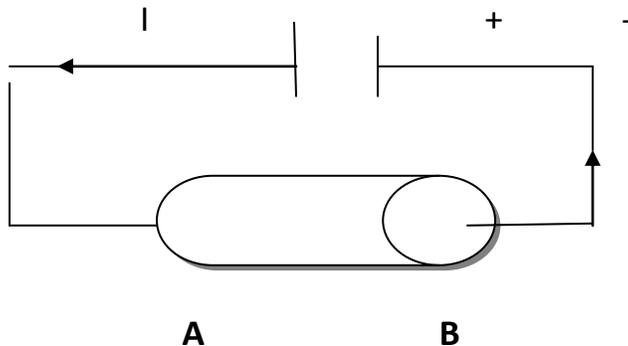
$$i = q/t = C/s = A \text{ (Ampere)}$$

Cuando se aplica un campo eléctrico a un conductor, en este se establece una corriente eléctrica, cuyo sentido (convencional) es el mismo que el vector campo eléctrico. Si el sentido del vector \vec{E} permanece constante, el sentido de la corriente también permanece constante, es decir, las cargas se desplazan continuamente en un mismo sentido en el conductor. Una corriente de esta clase recibe el nombre de corriente continua. Ej: pilas, baterías de automóviles.

Cuando el campo eléctrico es el conductor cambia de sentido en forma periódica, el sentido de la corriente cambia. Este tipo de corriente recibe el nombre de corriente alterna.

Resistencia eléctrica

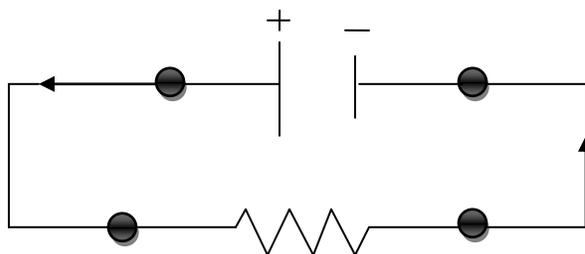
Consideremos la siguiente situación:



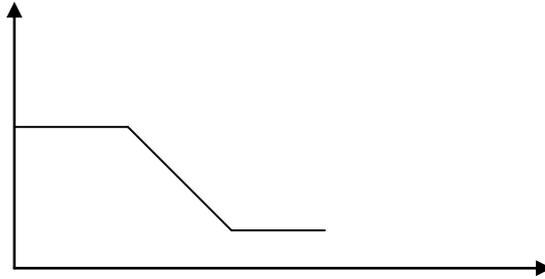
Los electrones acelerados por la diferencia de potencial chocan contra los átomos o moléculas del conductor, hay una oposición al paso de la corriente a través de dicho conductor. La oposición será mayor o menor dependiendo de la naturaleza del conductor conectado entre A y B.

Para caracterizar el impedimento que un conductor ofrece al paso de la corriente a través de él, definimos una magnitud que se denomina resistencia eléctrica del conductor.

La unidad de resistencia eléctrica en el sistema internacional (M, K, S) ES: el Ohm (Ω)

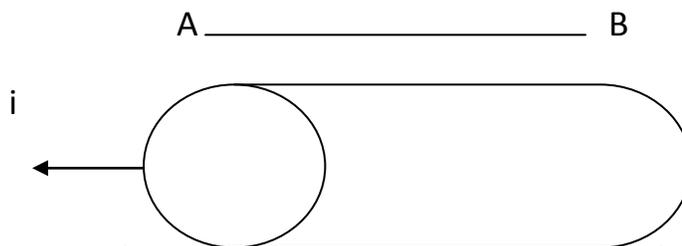


Consideremos el siguiente circuito:



Si un tramo del circuito posee una resistencia eléctrica muy pequeña (despreciable), tal tramo se representara en los diagramas por líneas continuas (no quebradas) tramo AB, CD.

-la corriente que pasa por el circuito es i . para el tramo AB se tiene:



(Dos puntos situados sobre un tramo de resistencia despreciable poseen el mismo voltaje o potencial)

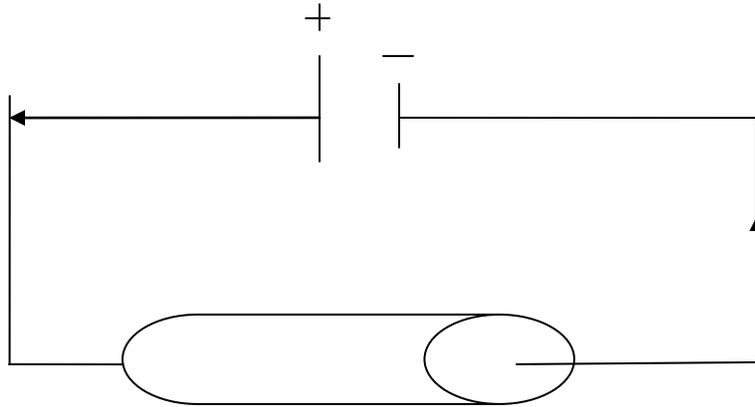
-al pasar la corriente por la resistencia R habrá una caída o reducción en el potencial(o voltaje). La diferencia de potencial entre B y C es:

$$V_{bc} = V_b - V_c = iR$$

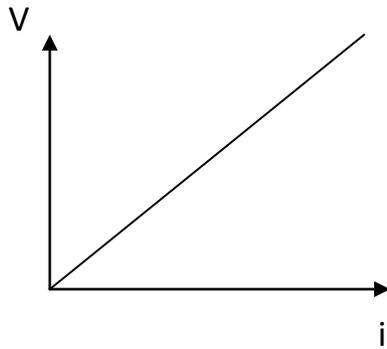
Se tiene que $V_b > V_c$, entonces el potencial disminuye a lo largo del resistor desde V_b hasta el valor V_c .

En el tramo CD no hay variación del potencial porque la resistencia es despreciable.

La grafica del potencial (o voltaje) a lo largo del circuito es:

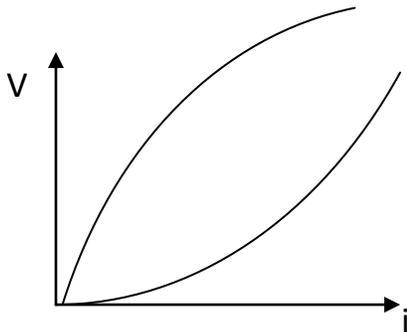


Grafica V_{ab} - i para conductores óhmicos



- Es una línea recta que pasa por el origen
- La pendiente de la recta equivale al valor de la resistencia R .

Si el conductor no obedece a la ley de Ohm la grafica es la siguiente:

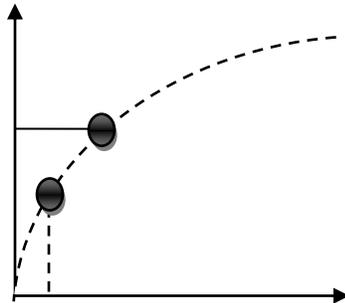


Guía de física

Corriente eléctrica y resistencia eléctrica y ley de Ohm

1. ¿Qué intensidad tiene una corriente eléctrica si por una sección transversal del conductor pasa una carga de 30 C en 2 S? (R:15A)
2. ¿Qué intensidad tiene la corriente eléctrica que pasa por un alambre si por una sección transversal de el pasan 20×10^{15} electrones en 2 min. Y 30 seg? (R: 0.000021 A)
3. ¿Qué carga eléctrica pasa por una sección transversal de un alambre en 5 min. Si la intensidad de 6 mA? (R: 1.8 C)
4. ¿Cuántos electrones pasan por una sección transversal de un conductor en 10 min. Si la intensidad es de 12 μ A? (R: 4.5×10^{16} e)

5. La intensidad de la corriente que se estableció en un conductor metálico es 300 mA suponiendo que esta corriente se mantuviera durante 5 min. Calcular :



a)La cantidad total de carga que paso a través de una sección dada del conductor. (R: 90 C) —

El número de electrones que atravesó dicha sección. (R: 5.6×10^{20} electrones)

6. ¿cuál es la resistencia de un alambre de cobre de 600 m de largo y 4mm^2 de sección? $P_{\text{cobre}} = 1.7 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$ (R: 2.55Ω)
7. Calcular la resistencia de un alambre de cobre de 6.8 cm de largo y $1/8\text{mm}^2$ de sección. $P_{\text{cobre}} = 0.017 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$ (R: 0.0092Ω)
8. Un alambre de Ni de 0.2mm^2 de sección y de 100m de largo se conectan a una batería de 12 V. ¿que intensidad tiene la corriente que se establece si la resistencia interna de la batería es despreciable?
 $\Phi_{\text{ni}} = 0.12 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$ (R: 0.2 A)
9. Calcular la intensidad de la corriente que se establece en un conductor de cobre de 250 m de largo y 5mm^2 de sección si entre sus extremos se aplica un voltaje de 1V? (R: 1.176 A)
10. ¿Cuál es la resistencia de un alambre de platino de 20 cm de largo y 4mm de diámetro, siendo $\Phi_{\text{platino}} = 1.1 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$? (r: 0.0018Ω)
11. Un alambre mide 800 cm, presentando una resistencia de $2\text{k}\Omega$. ¿ que largo debe tomarse del mismo alambre para obtener una resistencia de 200Ω ? (r: 80 cm)
12. Un alambre tiene una sección de 0.05cm^2 oponiendo una resistencia de $8\text{m}\Omega$. ¿que sección debería tener para que, conservando su largo, su resistencia fuera de $16\text{k}\Omega$? (R: 25cm^2)
13. La resistencia de un alambre de aleación de cobre es $100\mu\Omega$ teniendo un largo de 18.84m y resistividad $= 1.5 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$. calcular el diámetro del alambre. (R: 6cm^9)
14. Una batería aplica un voltaje constante de cobre, y establece en el mismo una corriente de 2A. este conductor se sustituye por otro, también de cobre e igual longitud, pero con un diámetro dos veces mayor que el primero? ¿cuántas veces?
b) ¿Cuál es la intensidad de la corriente que pasara por el segundo conductor? (R: 8^{a})

15- si conectamos una lámpara a un tomacontactó en una determinada casa, un voltaje de 120 v se aplica a los extremos del filamento de la fuente. Entonces se observa que una corriente de 2^{a} pasa por dicho filamento.

a) ¿cuál es el valor de la resistencia de este elemento? (R: 60Ω)

b) Si esta lámpara se conecta a los polos de una batería que aplica al filamento un voltaje de 12V ¿cual será la corriente que pasara a través de el 8 suponga que la resistencia de dicho elemento permanece constante).(R:0,2 A)

a) Cuando la lámpara se conecta a otra batería, se observa que una corriente de 1,5 A pasa por el filamento. ¿Cual es el voltaje que esta batería aplica a la lámpara(R:90 V)

17-En el circuito del ejercicio anterior, suponga que la corriente que pasa por la sección A

es de 0.3 A, y que los resistores BC y DE tienen resistencia $R_{bc}=15\ \Omega$ y $R_{de}=25\ \Omega$.

a) ¿cual es la intensidad de la corriente que pasa por el resistor BC? ¿y por el resistor

DE?(R:0.3A)

b) determinar el valor de los voltajes V_{bc} y V_{de} x (R:4.5 V, 7.5 V)

c) ¿cuales son los valores de la diferencia de potencial V_{ad} y V_{af} ?(R:4.5V.12V)

18-en un laboratorio, un conductor fue sometido a diversos voltajes. al medir los valores

de las tensiones y de las corriente que cada una de ella estableció en el conductor, se

obtuvo la tabla siguiente.

a) construya el diagrama $V_{ab}-i$ para este conductor.

b) ¿este conductor obedece la ley de Ohm?(R:si por la grafica)

c) ¿cual es el valor de la resistencia R de este conductor?(R:25 Ω)

19-la figura de este ejercicio muestra el diagrama $V_{ab}-i$ para cierto resistor.

a) ¿es Óhmico este el elemento?(R si por que la resistencia es constante)

b)¿cual es el valor de su resistencia cuando esta sometida a un voltaje de V?(R: 40***)

20-considerando el elemento de el ejercicio anterior, responda:

a)al duplicar el voltaje aplicado, ¿que sucede con el valor de su resistencia?
(R: 80 V)

b)al duplicar el voltaje que de le aplica, ¿que sucede con el valor de su resistencia?
(R:se mantiene9

c)¿que tensión debe aplicarse al resistor para que sea recorrido por una corriente de 2
a?(R:80 V)

21-para un resistor dado se obtuve el grafico Vab-i que se muestra en la figura de este ejercicio

a)¿es Óhmico este resistor?(R:no por la grafica, varia la resistencia)

c)¿y cual es el valor de su resistencia cuando el voltajes de 15 V?(R:75***)

22-grafico V-i

usando la misma resistencia y variando el voltaje se obtuvo la siguiente tabla de valores:

complete esta tabla y construya el grafico correspondiente.

23-graficoi-R

usándola misma fuente eléctrica e intercalando en el circuito distintas resistencias se obtuvo la siguiente tabla de valores.

complete esta tabla y construya el grafico correspondiente.

24-grafico de V-R

se dispone un circuito de modo que la intensidad no varia, obteniéndose la tabla de valores siguientes.

complete esta tabla y construya el grafico correspondiente.