

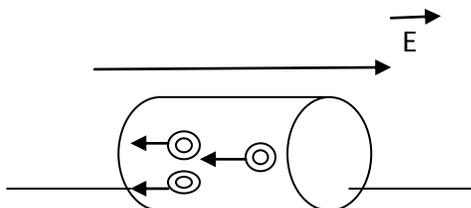


Guía Conceptual de Física

Tema: Corriente Eléctrica

Montoya

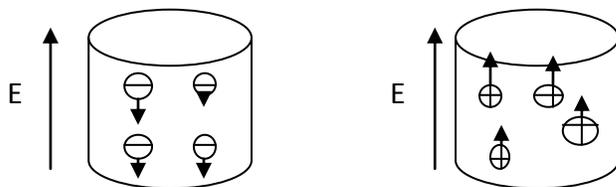
Consideremos la siguiente situación:



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 está constituida por electrones en movimiento. En los líquidos, las cargas libres que se mueven, son los iones positivos y los iones negativos mientras que en los gases se tienen iones positivos, iones negativos y también electrones libres en movimiento.

En un conductor metálico sabemos que la corriente real se debe solamente a los 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 electrónico.



___ Cuando una cantidad de carga Q 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: $i = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$

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

$$i = \frac{Q(\text{Coulomb})}{t(\text{segundos})} = 1 \text{ Ampere}$$

Cuando se unen, mediante un alambre conductor las dos placas en donde se establece un campo eléctrico, en éste se establece una corriente eléctrica cuyo sentido (convencional) es el

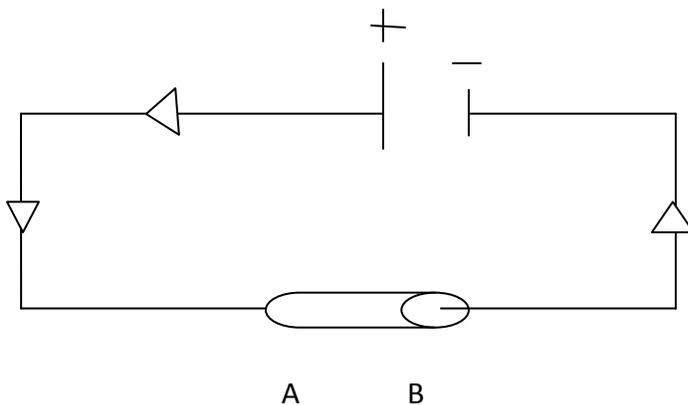
mismo que el vector campo eléctrico. Si el sentido del vector E permanece constante, el sentido de la corriente también permanece constante, es decir, las cargas se desplazan continuamente en un mismo sentido en el conductor, una corriente de esta clase recibe el nombre de **corriente continua**.

Ejemplo: pilas, las baterías de automóviles.

Cuando el campo eléctrico en el conducto cambia de sentido en forma periódica, el sentido de la corriente también cambia. Este tipo de corriente recibe el nombre de **corriente alterna**.

Resistencia Eléctrica

Consideremos la siguiente situación:



Los electrones acelerados por la diferencia 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.

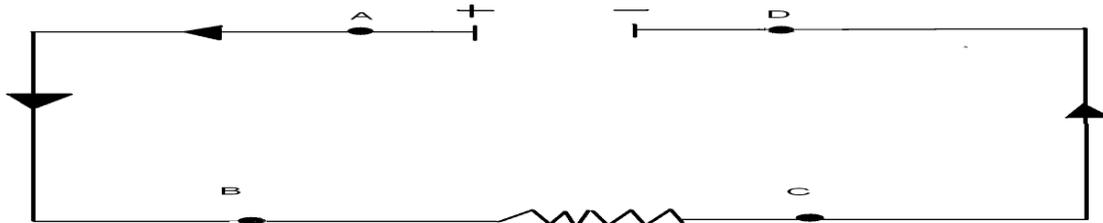
Para caracterizar el impedimento que un conductor ofrece al paso de la corriente a través de él, definimos una magnitud que se denomina resistencia eléctrica del conductor.

$$R = \frac{V_{ab}}{i}$$

La unidad de resistencia en el sistema (M,K.S) es:

$$R = \frac{V_{ab}}{i} = \frac{1 \text{ Volt}}{1 \text{ A}} = 1 \Omega = 1 \text{ (Ohm)}$$

Consideremos el siguiente circuito:



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

La corriente que pasa por el circuito es i , para el tramo AB tenemos:

$$V_{ab} = i \cdot R_{ab} \quad \text{o} \quad V_a - V_b = i \cdot R_{ab}$$

Para $R_{ab} = 0$. Entonces $V_a = V_b$

Dos puntos situados sobre un tramo de resistencia despreciable posee el mismo potencial.

→ Al pasar la corriente por la resistencia R habrá una caída o reducción en el potencial.

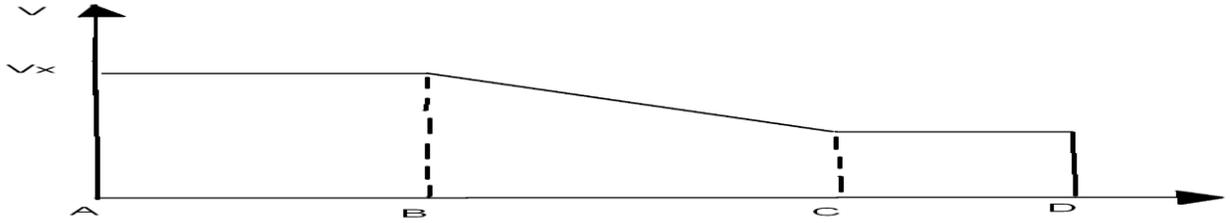
La diferencia de potencial entre B y C es:

$$V_b - V_c = i \cdot R$$

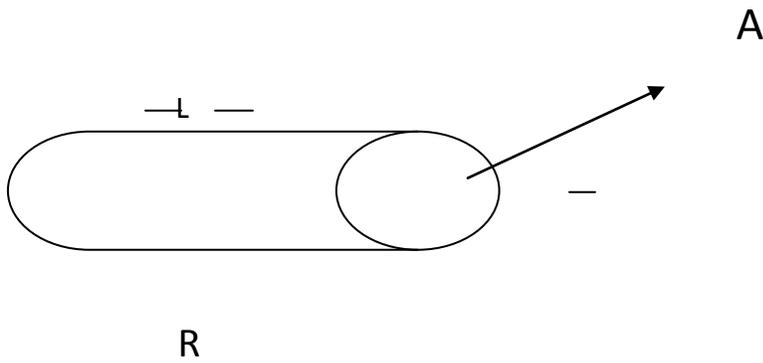
Tenemos que $V_b > V_c$, entonces el potencial disminuye a lo largo del resistor desde V_b hasta el valor de V_c

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

La grafica del potencial a lo largo del circuito es:



Consideremos el siguiente conductor:



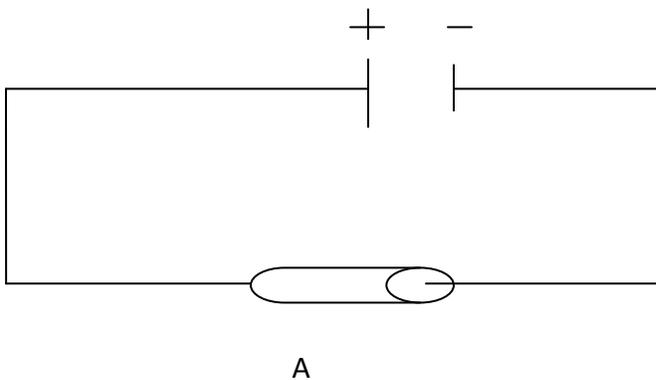
Para calcular la resistencia se tiene la siguiente expresión:

$$R = \varphi \cdot \frac{L}{A}$$

donde φ es la resistividad (características del material)

Ley de OHM

Consideremos las siguientes situaciones:



Si variamos la diferencia de potencial V_{ab} aplicada al conductor, se observa que la corriente también sufre modificaciones: para V_{ab2} produce una corriente i_2

Se encontró que para muchos materiales, principalmente los metales, la relación entre la tensión y la corriente se mantenía constante.

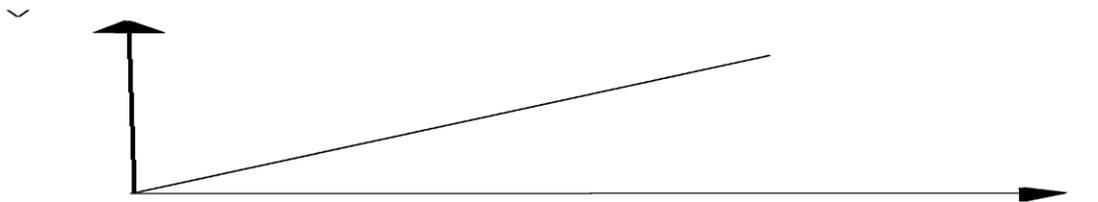
$V_{ab} = \text{constante}$ (resistencia)

Este resultado se conoce como la ley de OHM

Para un gran número de conductores de preferencia los metales, el valor de la resistencia permanece constante y no depende de la tensión aplicada al conductor.

Los conductores que cumplen con esta ley reciben el nombre de conductores óhmicos

Grafica V-i para conductores óhmicos:

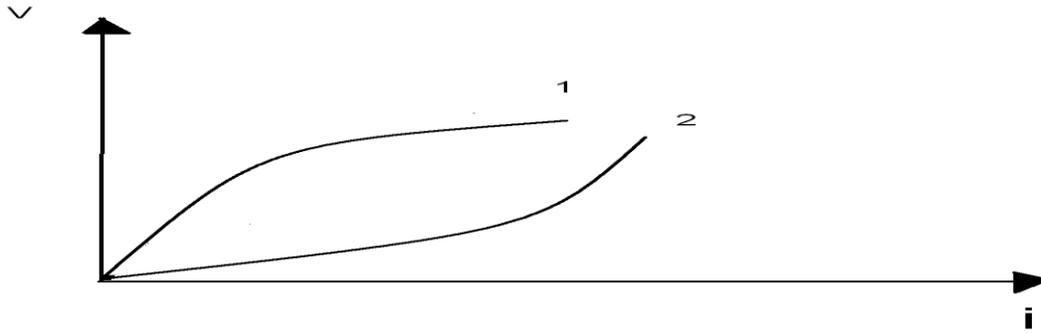


- En la línea recta, que pasa por el origen
- La pendiente de la recta equivale al valor de la resistencia R

En 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 sería la siguiente:



Guía de Ejercicios:

1. ¿Qué intensidad tiene una corriente eléctrica si por una sección transversal del conductor pasa una carga de 30 C en 2 s?
2. ¿Qué intensidad tiene una corriente eléctrica que pasa por un alambre si por una sección transversal de él pasan $20 \bullet 10^{15}$ electrones en 2 min30 s?
3. ¿Qué carga eléctrica pasa por una sección transversal de un alambre en 5 min si la intensidad es de 6 mili amperes?
4. Cuántos electrones pasan por una sección transversal de un conductor en 10 min si la intensidad es de 12 micro-ampere?
5. La intensidad de la corriente que se estableció en un conductor metálico es $i=300\text{m A}$. suponiendo que esta corriente se mantuviera durante 5 min. Calcule:
 - a) La cantidad total de carga que paso a través de una sección dada del conductor
 - b) El numero de electrones que atravesó dicha sección
- 6) ¿Cuál es la resistencia de un alambre de cobre de 600 m de largo y 4mm^2 de sección?
 $\varphi \text{ Cu}=1,7 \bullet 10^{-8} \Omega$
7. Calcular la resistencia de un alambre de cobre de 6,8 cm de largo y $1/8\text{mm}^2$ de sección?
 $\varphi \text{ Cu}=0,017 \Omega\text{mm}^2$

8. Un alambre de ni de $0,2 \text{ mm}^2$ de sección y 100 m de largo. se conecta a una batería de 12 volt que intensidad tiene la corriente que se establece si la resistencia interna de la batería es despreciable y $\rho_{ni}=0,12 \Omega\text{mm}^2$

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 una tensión de 1 volt

10. ¿Cuál es la resistencia de un alambre de platino de 20 cm de largo y 4 mm de diámetro, siendo $\rho=11 \bullet 10^{-8} \Omega \text{ m}$?

11. Un alambre mide 800cm, presentando una resistencia de 2 kilohm. ¿Qué largo

Debe tomarse del mismo alambre para obtener una resistencia de 200 Ω ?

12. Un alambre tiene una sección de $0,05 \text{ m}^2$ oponiendo una resistencia de 8 ¿qué sección debería tener para que, conservando su largo, su resistencia fuera de 16kilohm?

13. La resistencia de un alambre de aleación de cobre es 100microhm teniendo un largo de 18,84m y resistividad de $1,5 \bullet 10^{-8} \Omega \text{ m}$. Calcule el diámetro del alambre.

14. Una batería aplica un voltaje constante a un conductor 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

a) ¿La resistencia del segundo alambre mayor o menor que la del primero?

¿Cuántas veces?

b) ¿Cuál es la intensidad de la corriente que pasa por el segundo conductor?

15. Si conectamos una lámpara a un toma-contacto 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 2A pasa por dicho filamento.

a) ¿Cuál es el valor de la resistencia de este elemento?

b) Si esta lámpara se conecta a los polos de una batería que aplica al filamento una tensión de 12V ¿Cuál será la corriente que pasa a través de él? suponga que la resistencia de dicho elemento permanece constante)

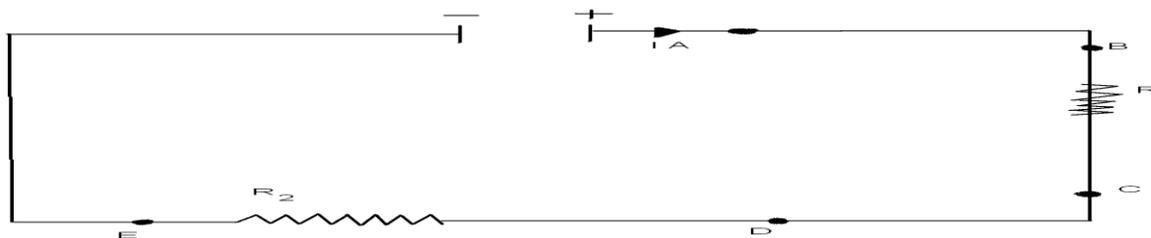
c) Cuando la lámpara se conecta a otra batería, se observa una corriente de $1,5\text{a}$ pasa por el filamento ¿cual es el voltaje que esta batería aplica a la lámpara?

16. Observa el circuito de la figura. Recordando la convención para representar resistencias eléctricas. Responda:

a) Cuáles son los tramos del circuito que tiene resistencia despreciables?

b) ¿En qué tramos la resistencia no puede ser despreciada?

c) Cuáles son los valores de las tensiones V_{AB} V_{CD} V_{EF} ?



17. En un circuito el 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 $R_{BC} = \Omega$ y $R_{DE} = 25 \Omega$

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

b) Determinar el valor de los voltajes V_{BC} Y V_{DE}

c) ¿Cuáles son los valores de las diferencias de potencial V_{AD} V_{AF} ?

18) En un laboratorio, un conductor fue sometido a diversos voltajes. El medir los valores de las tensiones y de la corriente que cada una de ellas estableció en el conductor , se obtuvo la tabla siguiente.

V AB	5	10	15	20
i	0,2	0,4	0,6	0,8

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

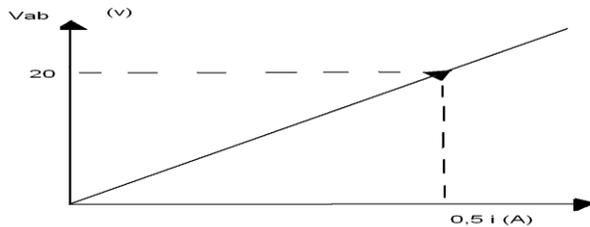
b) ¿Este conductor obedece a la ley de OHM?

c)Cuál es el valor de resistencia R de este conductor?

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

a) ¿Es óhmico este elemento?

b) ¿Cuál es el valor de su resistencia cuando esta sometido a un voltaje de 20 (V)



20. Considerando el elemento del ejercicio anterior. Responda:

a) Al duplicar el voltaje aplicado, ¿qué sucede con el valor de la corriente que pasa por el resistor?

b) Al duplicar el voltaje aplicado, ¿qué sucede con el valor de su resistencia?

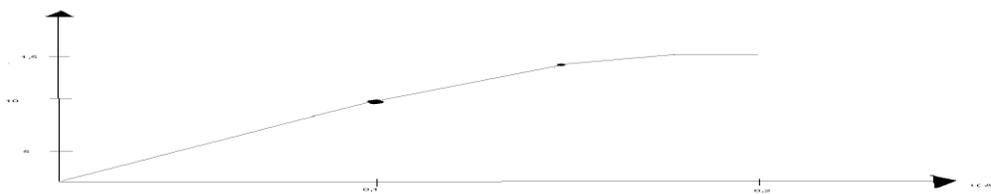
c) Qué tensión debe aplicarse al resistor para que sea recorrido por una corriente de 2ª

21. Para un resistor dado se obtuvo el gráfico $V_{ab} - I$ que se muestra en la figura de este ejercicio

a) ¿Es Óhmico este resistor?

b) ¿Cuál es el valor de su resistencia cuando está sometido a una tensión de 10V?

c) Y cuál es el valor de su resistencia cuando el voltaje es de 15V?



22. Gráfico de voltaje versus intensidad. Usando la misma resistencia y variando el voltaje se obtuvo la siguiente tabla de valores.

v	5	10	15	20	25	30	35	40
I	0,25	0,5			1,25			2

Complete la tabla y construya el grafico correspondiente

23. Gráfico de intensidad versus resistencia. Usando la misma fuente eléctrica e intercalando en el circuito distintas resistencias, se obtuvo la siguiente tabla de valores.

R	10	20	30	40	50	60	70	80
I	2,4	1,2		0,6				0,3

Complete esta tabla y construya el grafico correspondiente.

24. Gráfico de voltaje versus resistencia. Se dispone un circuito de modo que la intensidad no varié. Obteniéndose la tabla de valores siguientes.

v	10	20	30	40	50	60	70	80
r	2			8				

Complete esta tabla y construya el gráfico correspondiente.