



PHYSICS

CHAPTER 17

5th
SECONDARY

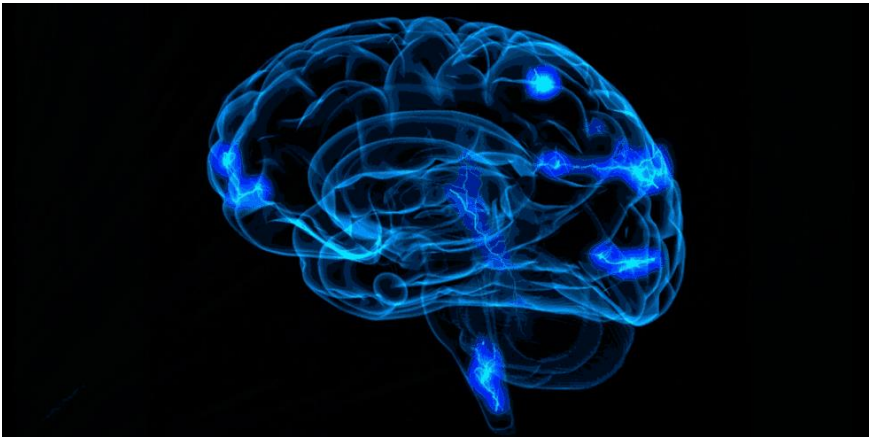
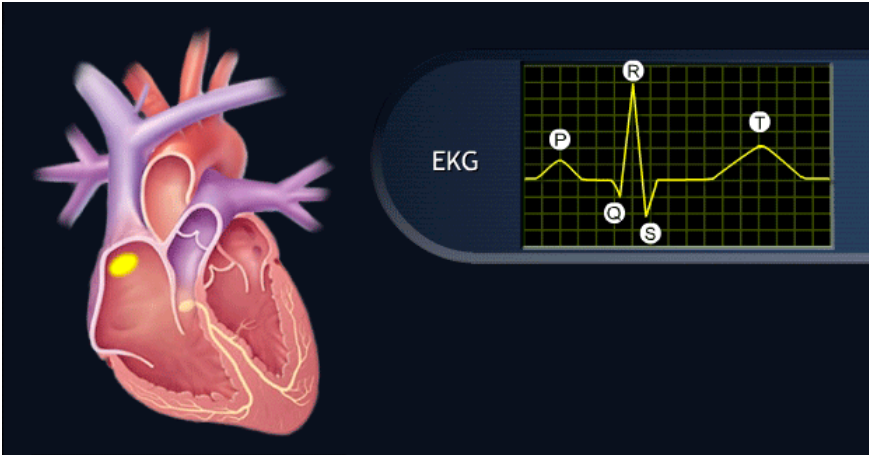
ELECTROSTÁTICA



 **SACO OLIVEROS**

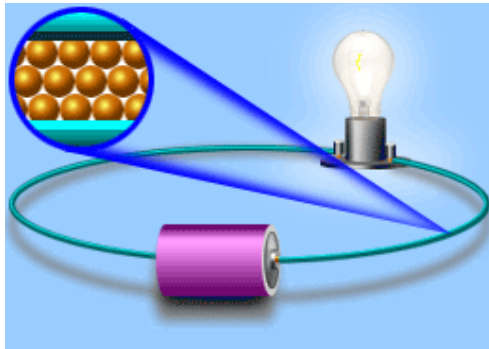
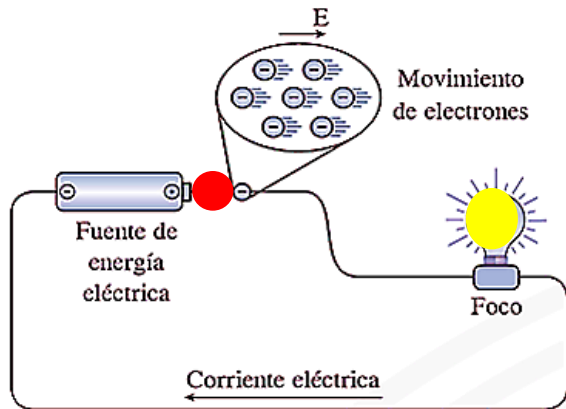


EFECTOS FISIOLÓGICOS INDIRECTOS DE LA ELECTRICIDAD		
CORRIENTE ALTERNA - BAJA FRECUENCIA		
EFEECTO	MOTIVO	
TRASTORNOS CARDIOVASCULARES	El choque eléctrico afecta al ritmo cardíaco: infarto-taquicardias, etc	
QUEMADURAS INTERNAS	La energía disipada produce quemaduras internas; coagulación, carbonización	
QUEMADURAS EXTERNAS	Producidas por el arco eléctrico a 4.000° C.	
OTROS TRASTORNOS	Consecuencias del paso de la corriente	AUDITIVO OCULAR NERVIOSO RENAL



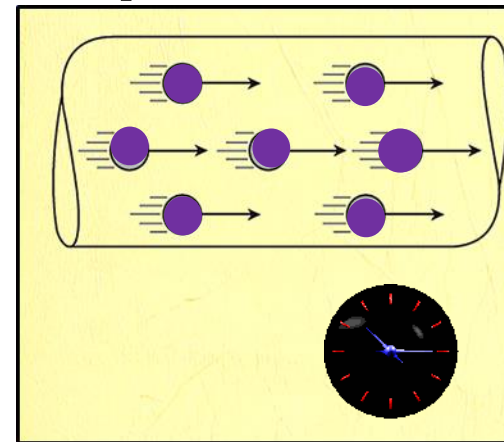
Corriente eléctrica

Todo flujo de los portadores de cargas se denomina corriente eléctrica. En los metales dichos portadores son electrones.



Intensidad de corriente eléctrica (I)

La cantidad de carga eléctrica que circula por una sección recta de un conductor en un determinado tiempo



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

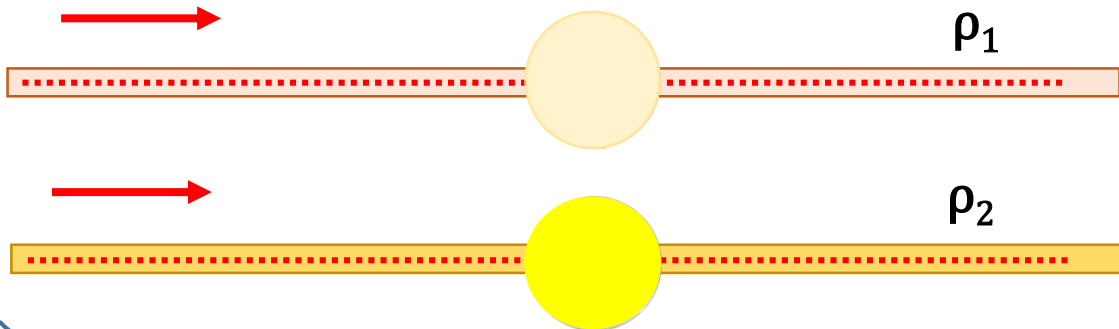
$$I = \frac{n \cdot |e^-|}{\Delta t}$$

Recordando :

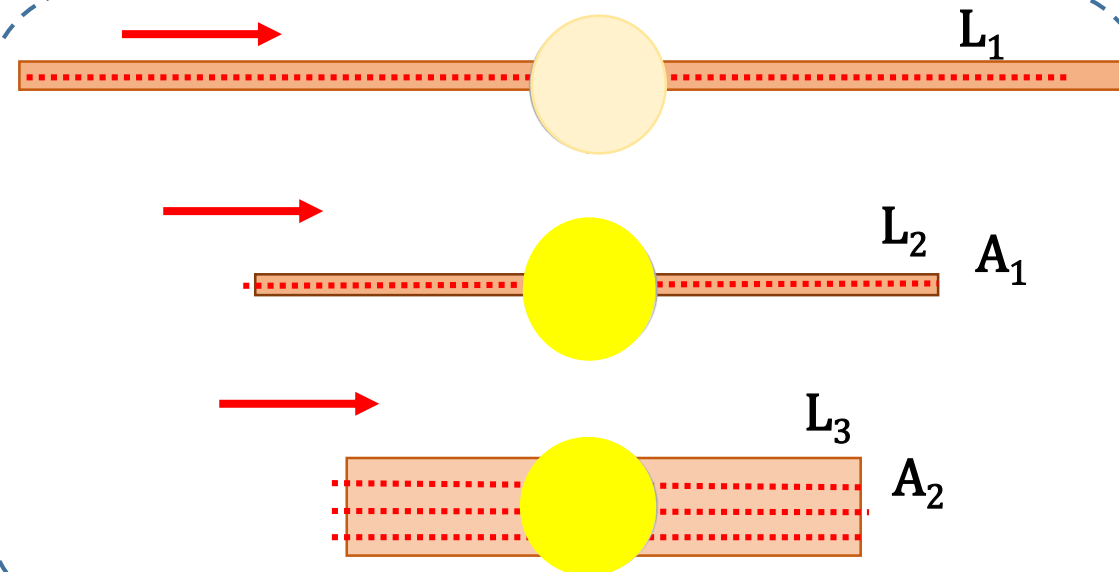
$$q = n \cdot |e^-|$$

Resistencia eléctrica

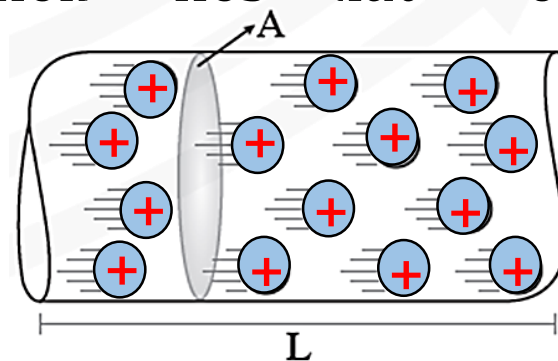
Material



Por su dimensión



Entendamos como resistencia a la “oposición”, ¿pero oposición a quién? ,a la corriente eléctrica que circula por un determinado cuerpo. tomando en cuenta sus dimensiones y naturaleza del material.



$$R = \rho \frac{L}{A}$$

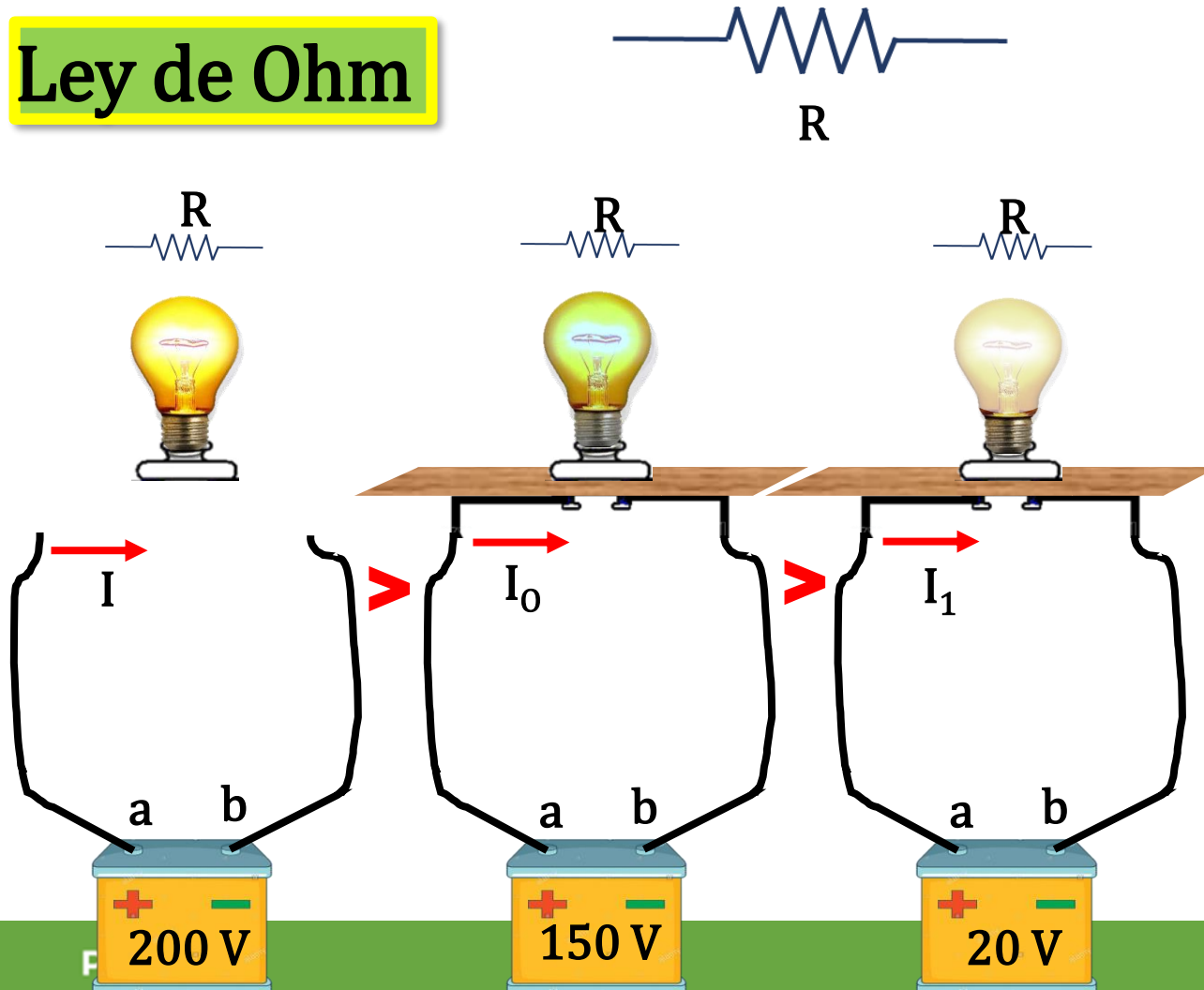
Unidad:
ohm (Ω)

Ley de Poulliet

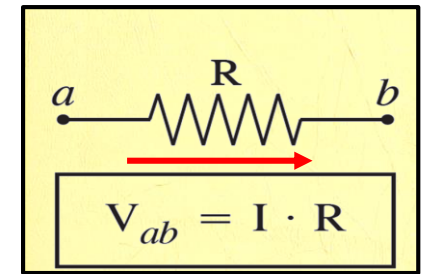
- L: longitud del conductor (m)
- A: área de la sección transversal (m^2)
- ρ : coeficiente de resistividad eléctrica ($\Omega \cdot m$)

Representación de un resistor eléctrico

Ley de Ohm



La diferencia de potencial entre los extremos (bornes) de un conductor eléctrico ($\Delta V =$ Tensión eléctrica) es proporcional a la intensidad de corriente eléctrica (I) que circula por él, siendo la constante de proporcionalidad la resistencia eléctrica (R)



Donde :

I : intensidad de corriente (A)

V_{AB} : diferencia de potencial (V)

R : resistencia eléctrica (Ω)

La corriente eléctrica circula de mayor potencial a menor potencial ($V_a > V_b$)



Problema 1

Una intensidad de corriente de 10 mA pasando a través de nuestro cuerpo puede provocarnos una sensación de hormigueo, cosquilleos y/o calambres. Determine la cantidad de carga eléctrica convencional, en C, que lograría pasar a través de nuestro cuerpo con la intensidad de corriente eléctrica en mención y en el intervalo de tiempo de un minuto.

Resolución:

Datos:

$$I = 10 \text{ mA}$$

$$t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}$$

Sabemos:

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

Reemplazando:

$$10 \times 10^{-3} = \frac{Q}{60 \text{ s}}$$

$$\therefore Q = 0,6 \text{ C}$$



Problema 2

Un científico estima que la descarga eléctrica de un rayo lleva consigo una intensidad de corriente de 200 kA y 100 MJ de energía. Determine la cantidad de electrones que se desplazarían a través del aire si el tiempo de duración media es de 0,2 s. (Considere: $|q_e| = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$)

Resolución:

Datos: $I = 200 \text{ kA}$

$t = 0,2 \text{ s}$

Sabemos:

$$I = \frac{n \cdot |e^-|}{\Delta t}$$

Reemplazando:

$$200 \cdot 10^3 \text{ A} = \frac{n (1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C})}{0,2 \text{ s}}$$

$$\therefore n = 25 \cdot 10^{14}$$

Problema 3

Un estudiante de física desea calcular la resistencia eléctrica que hay en un rollo de cable de cobre utilizado en instalaciones eléctricas en casa. Para ello, observa las especificaciones técnicas del rollo, encontrando lo siguiente:

Cable de cobre calibre 14	
Resistividad eléctrica	$1,7 \times 10^{-8} \Omega \text{m}$
Longitud	100 m
Área	$2 \times 10^{-6} \text{ m}^2$

Determine la resistencia eléctrica, en Ω , calculado por el estudiante.

Resolución:

Sabemos:

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

Reemplazando:

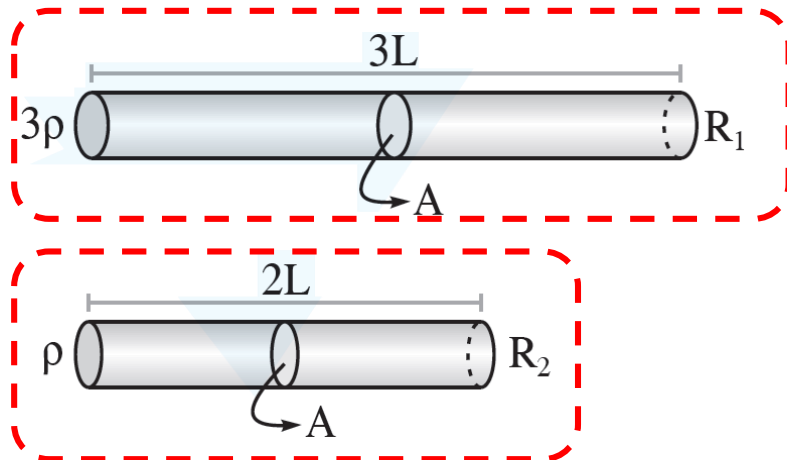
$$R = (1,7 \times 10^{-8} \Omega \text{m}) \frac{100 \text{ m}}{2 \times 10^{-6} \text{ m}^2}$$

$$R = (1,7 \times 10^{-8} \Omega \text{m}) \frac{5 \times 10^7}{\text{m}}$$

$$R = 850 \text{ m}\Omega$$

Problema 4

El físico francés Claude Poulliet ha determinado que la resistencia eléctrica de todo conductor eléctrico es directamente proporcional a su longitud e inversamente proporcional al área de su sección recta, siendo la constante de proporcionalidad el coeficiente de resistividad eléctrica, parámetro que depende de las propiedades microscópicas del material conductor. En base a la premisa, determine la relación R_1/R_2 de los conductores mostrados a continuación.



Resolución:

Sabemos :

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

Reemplazando :

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{3\rho \frac{3L}{A}}{\rho \frac{2L}{A}} \rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{9\rho \frac{L}{A}}{2\rho \frac{L}{A}}$$

$$\therefore \frac{R_1}{R_2} = \frac{9}{2}$$

Problema 5

Los terminales de una lámpara decorativa están expuestos a los potenciales eléctricos de 30 V y 10 V, tal como se muestra. Si la resistencia eléctrica de la lámpara es de $400\ \Omega$, determine la intensidad de corriente eléctrica, en A, que pasa a través de la lámpara en mención.



Resolución:

Por la ley de Ohm:

$$R = \frac{V_{AB}}{I}$$

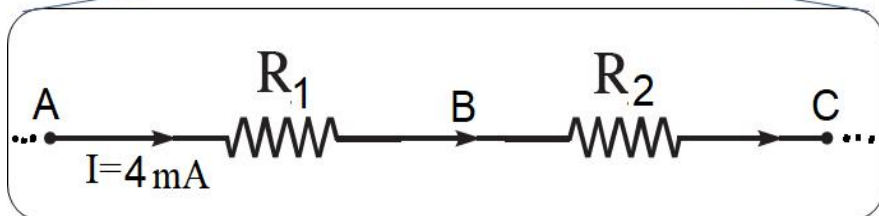
$$400\ \Omega = \frac{30V - 10V}{I}$$

$$I = \frac{20\ V}{400\Omega}$$

$$I = 0,05\ \Omega$$

Problema 6

Un calefactor se compone de un sistema de resistores por el cual disipa energía en forma de calor por efecto joule. A continuación, sólo se muestra dos resistores de un calefactor por el cual pasa la misma intensidad de corriente eléctrica de 4 mA.



Punto	Potencial eléctrico (V)
A	40
B	20
C	-20

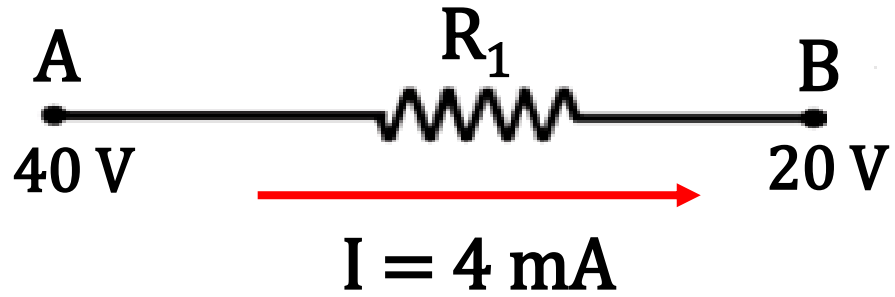
Determine la resistencia eléctrica, en $k\Omega$, de los resistores R_1 y R_2

Resolución:

Por la ley de Ohm:

$$V_{AB} = I \cdot R$$

En el tramo AB:

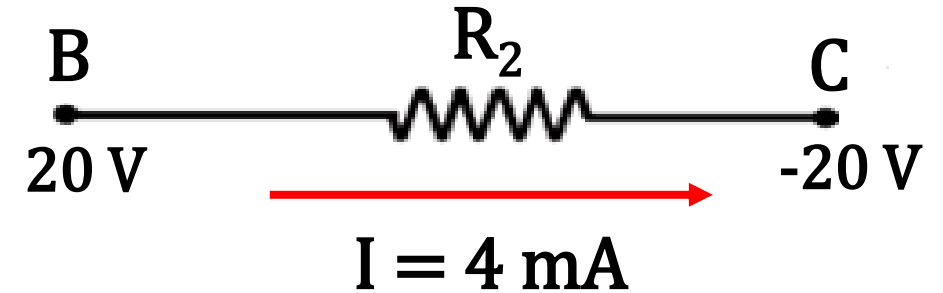


Reemplazando :

$$40 \text{ V} - 20 \text{ V} = 4 \times 10^{-3} \text{ A}(R_1)$$

$$R_1 = 5 \times 10^3 \Omega \quad \Rightarrow \quad \boxed{R_1 = 5 \text{ k}\Omega}$$

En el tramo BC:



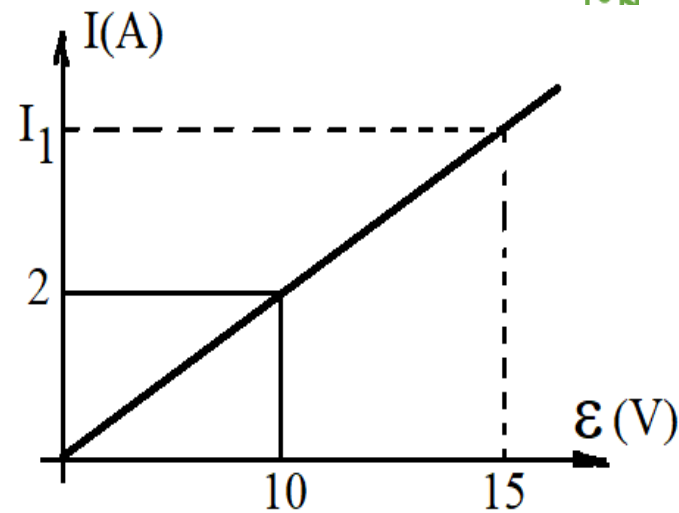
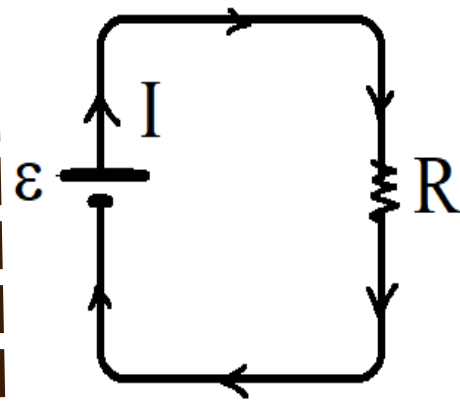
Reemplazando :

$$20 \text{ V} - (-20 \text{ V}) = 4 \times 10^{-3} \text{ A}(R_2)$$

$$R_2 = 10 \times 10^3 \Omega \quad \Rightarrow \quad \boxed{R_2 = 10 \text{ k}\Omega}$$

Problema 7

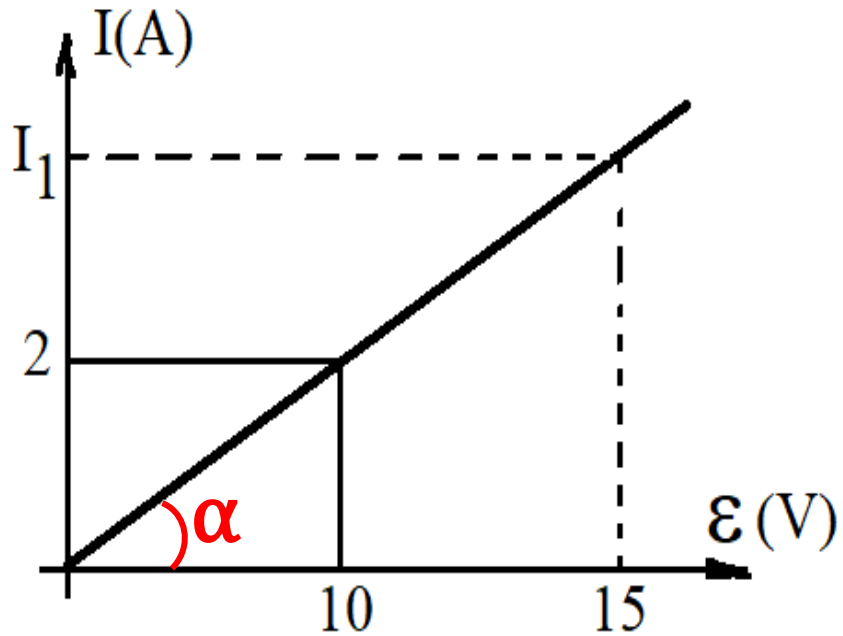
La ley de Ohm establece que la diferencia de potencial eléctrico aplicado a un conductor es proporcional a la intensidad de corriente eléctrica que pasa por dicho conductor, siendo la constante de proporcionalidad su resistencia eléctrica. A continuación, se muestra la prueba experimental desarrollada por un estudiante que muestra la ley de Ohm. (Gráfica: $\Delta V - I$)



Si en el conductor, la experiencia se realiza primero con una fuente de 10V, la intensidad de corriente eléctrica fue de 2 A; tal como se indica en la gráfica. Entonces para el conductor en mención determine:

- La resistencia eléctrica en Ω .
- La intensidad de corriente eléctrica, en A, si la experiencia se realiza con una fuente de 15V.

Resolución:



Sabemos :

$$R = \frac{V_{AB}}{I} = \text{cte}$$

i.) De la figura:

$$\cot \alpha = R$$

Reemplazando:

$$R = \frac{10 \text{ V}}{2 \text{ A}}$$

$$R = 5 \Omega$$

ii.) También:

$$\cot \alpha = \text{cte}$$

Reemplazando:

$$\frac{10 \text{ V}}{2 \text{ A}} = \frac{15 \text{ V}}{I_1}$$

$$I_1 = 3 \text{ A}$$