

PHYSICS

Chapter 6

Verano

SM

CORRIENTE ELÉCTRICA



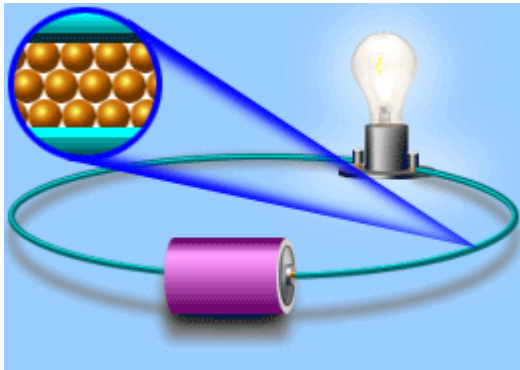
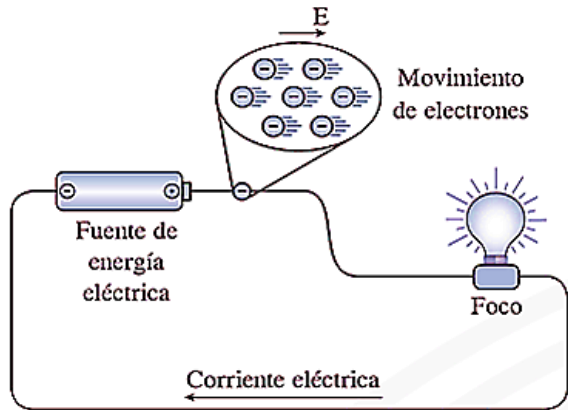
 **SACO OLIVEROS**



Corriente

eléctrica

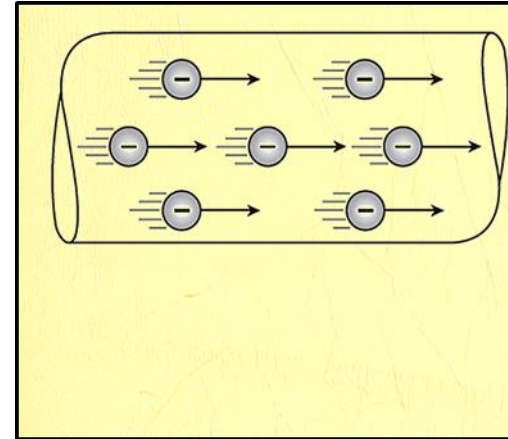
Todo flujo de los portadores de cargas se denomina corriente eléctrica. En los metales dichos portadores son electrones.



Intensidad de corriente eléctrica

(I)

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



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

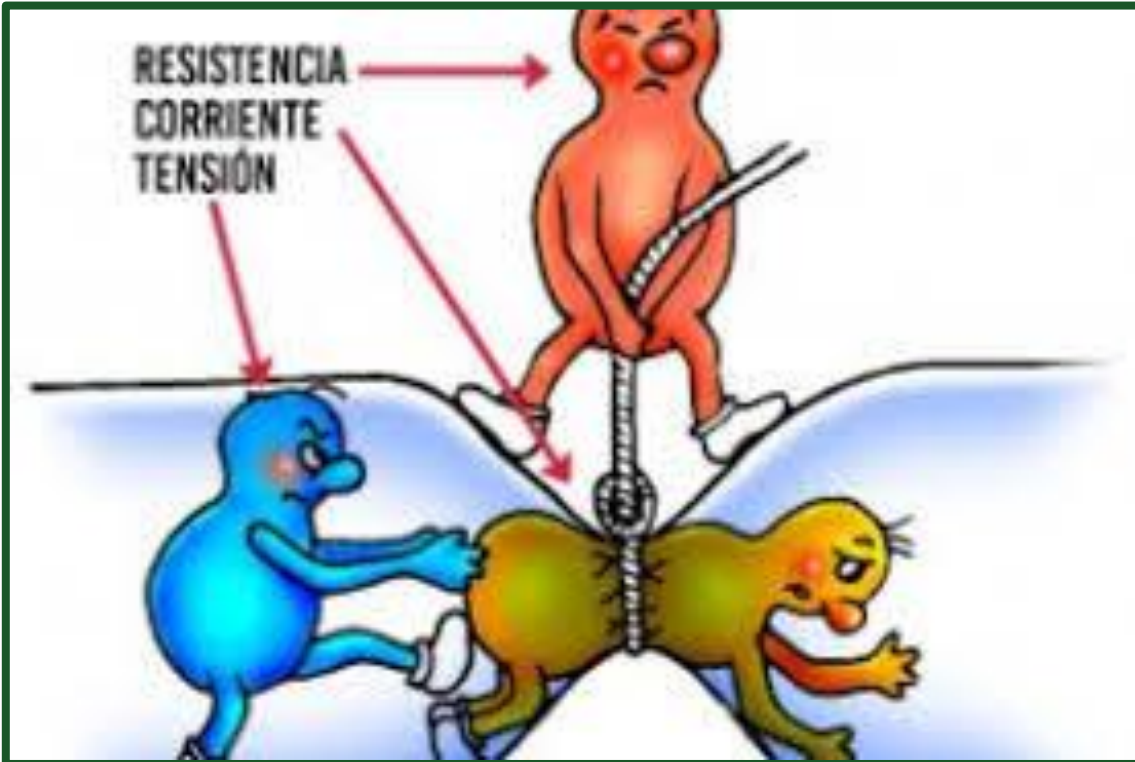
RECORDANDO:

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

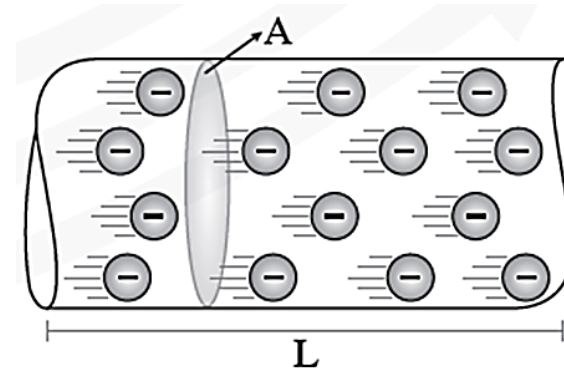
$$I = \frac{n \cdot |q_{e^-}|}{t}$$



Resistencia eléctrica



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)

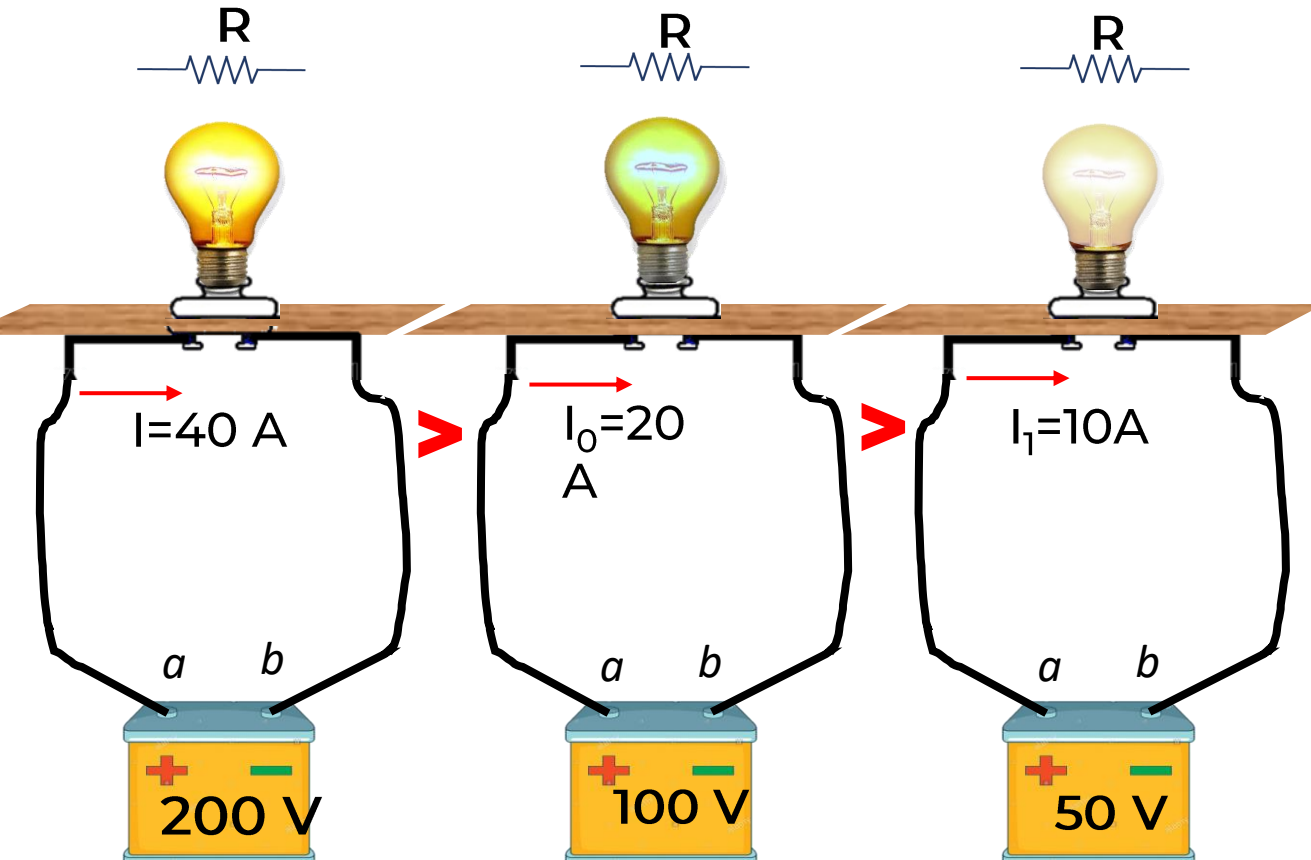
Ley de Poulliet

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

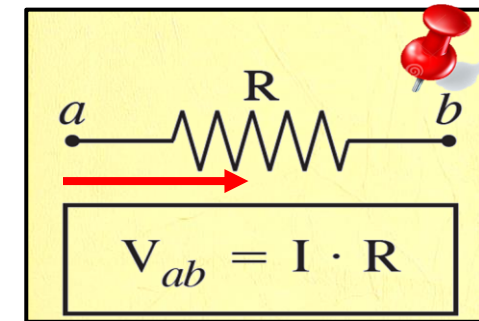
REPRESENTACIÓN DE UN RESISTOR ELECTRICA



Ley de Ohm



El voltaje o diferencia de potencial entre los extremos de un conductor eléctrico es igual al producto de la intensidad de corriente eléctrica que circula por él y la resistencia eléctrica que ofrece el material.



Donde :

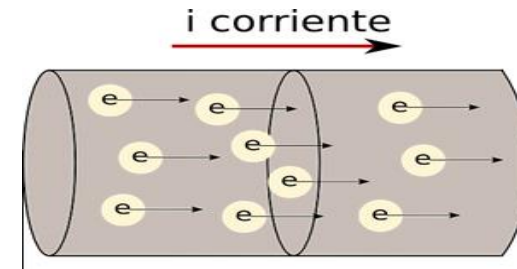
I : intensidad de corriente (A)
 V_{ab} : diferencia de potencial (V)
 R : resistencia eléctrica (Ω)

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

1. Si en 5 minutos pasa una cantidad de carga de 3600 C atravesando la sección recta de un conductor, determine la intensidad de corriente eléctrica.

- A) 5 A B) 6 A C) 8 A
D) 12 A E) 16 A

RESOLUCIÓN



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

Datos:

$$q = 3600C$$

$$\Delta t = 5min = 300s$$

Reemplazando:

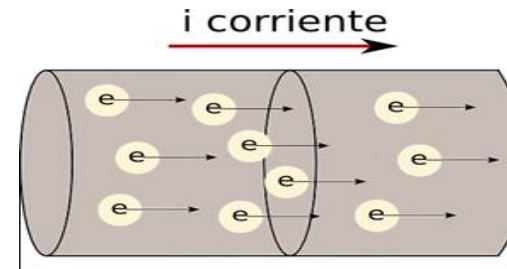
$$I = \frac{3600C}{300s}$$

$$I = 12A$$

2. Si por la sección recta de un conductor pasan 5×10^{10} electrones en un intervalo de $2 \times 10^{-2} s$, determine la intensidad de Corriente eléctrica de dicho conductor.

- A) $0,1 \mu A$ B) $0,2 \mu A$ C) $0,3 \mu A$
 D) $0,4 \mu A$ E) $0,5 \mu A$

RESOLUCIÓN



Datos:

$$n = 5 \cdot 10^{10}$$

$$t = 2 \cdot 10^{-2} s$$

$$|q_{e-}| = 1,6 \cdot 10^{-19} C$$

Sabemos:

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

Reemplazando:

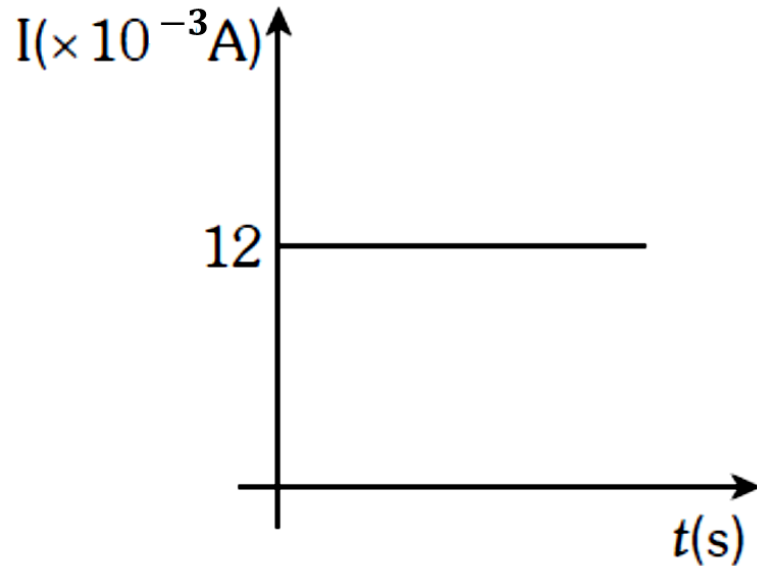
$$I = \frac{5 \cdot 10^{10} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{2 \cdot 10^{-2}}$$

$$I = \frac{8 \cdot 10^{-9} \cdot 10^2}{2} = 4 \cdot 10^{-7} A$$

$$I = 0,4 \cdot 10^{-6} A$$

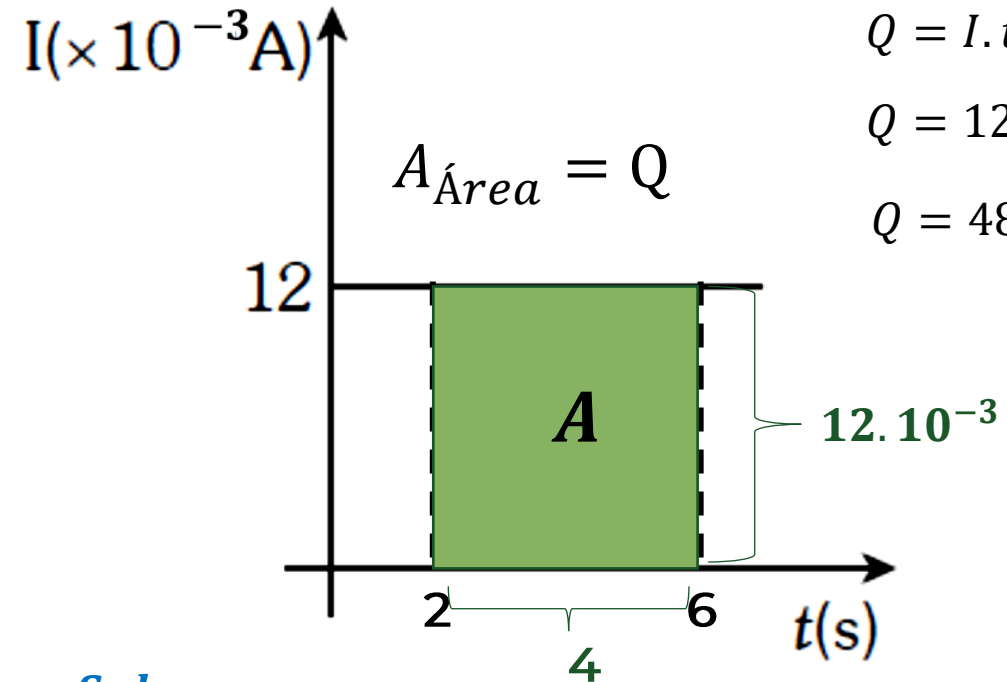
$$I = 0,4 \mu A$$

3. La gráfica muestra cómo varía la intensidad de corriente que circula por un conductor en función al tiempo. Determine la cantidad de electrones que atraviesan al conductor entre $t = 2 \text{ s}$ y $t = 6 \text{ s}$.



- A) 10^{17} B) 2×10^{17} C) 3×10^{17}
 D) 4×10^{17} E) 5×10^{17}

RESOLUCIÓN



$$Q = I \cdot t$$

$$Q = 12 \cdot 10^{-3} \cdot 4$$

$$Q = 48 \cdot 10^{-3} \text{ A}$$

Sabemos:

$$Q = \pm n \cdot |q_e|$$

$$48 \cdot 10^{-3} = n \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}$$

$$48 \cdot 10^{-3} = n \cdot 16 \cdot 10^{-20}$$

$$n = \frac{48 \cdot 10^{-3}}{16 \cdot 10^{-20}}$$

$$n = 4 \cdot 10^{17}$$

4. Un conductor de cierto material presenta na resistividad eléctrica de $1,72 \cdot 10^{-9} \Omega \cdot m$. Determine la resistencia eléctrica en dicho conductor si tiene una longitud de $4km$ y su sección recta es de $2 mm^2$.

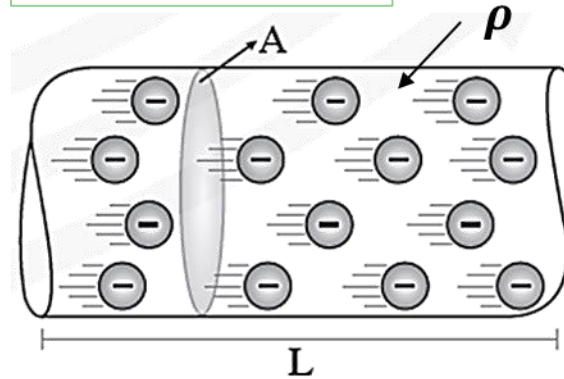
- A) $3,44 \Omega$ B) $2,44 \Omega$ C) $5,44 \Omega$
 D) $6,44 \Omega$ E) $6,38 \Omega$

OBS:

$$4km = 4000m = 4 \cdot 10^3 m$$

$$2mm^2 = 2 \cdot 10^{-6} m^2$$

RESOLUCIÓN



Sabemos:

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

Unidad:
ohm (Ω)

Ley de Poulliet

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

Reemplazando:

$$R = 1,72 \cdot 10^{-9} \Omega \cdot m \cdot \frac{4 \cdot 10^3 m}{2 \cdot 10^{-6} m^2}$$

$$R = 1,72 \cdot 2 \cdot \frac{10^{-6}}{10^{-6}} \Omega$$

$$R = 3,44 \Omega$$



5.

A un alambre de resistencia $4\ \Omega$ se le triplica su longitud y su sección recta se le hace mitad. ¿Cuál es su nueva resistencia?

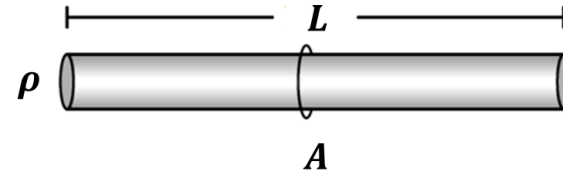
- A) $6\ \Omega$ B) $8\ \Omega$ C) $12\ \Omega$
 D) $15\ \Omega$ E) $24\ \Omega$

RESOLUCIÓN

Sabemos:

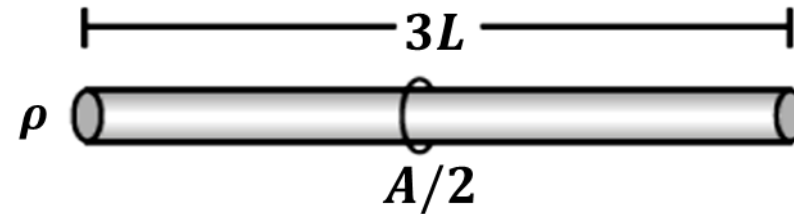
$$R = \rho \frac{L}{A}$$

Inicio:



$$R = \rho \frac{L}{A} = 4\Omega$$

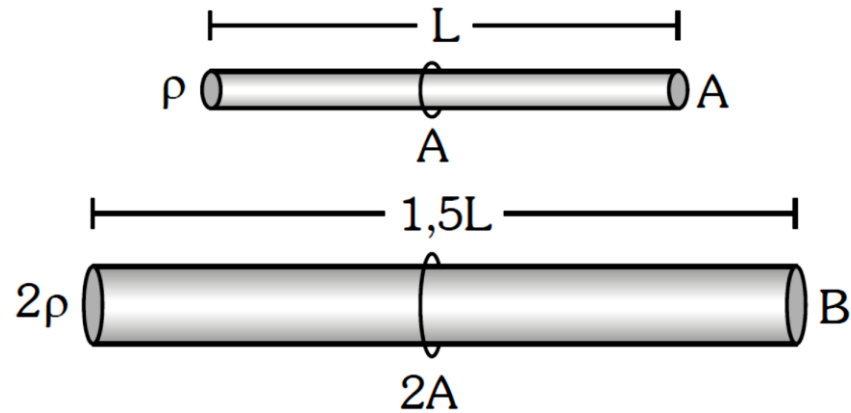
Final:



$$R_x = \rho \frac{3L}{\frac{A}{2}} \rightarrow R_x = 6\rho \frac{L}{A} \quad 4\Omega$$

$$R_x = 24\Omega$$

6. Si el conductor A presenta una resistencia eléctrica de 10Ω , determine la resistencia que presenta el conductor B.



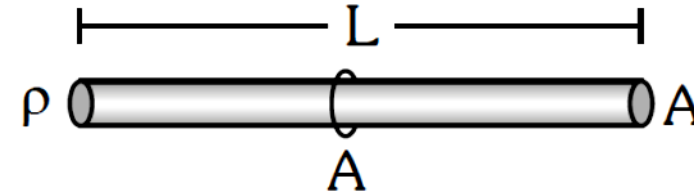
- A) 10Ω B) 15Ω C) 16Ω
 D) 18Ω E) 20Ω

RESOLUCIÓN

Sabemos:

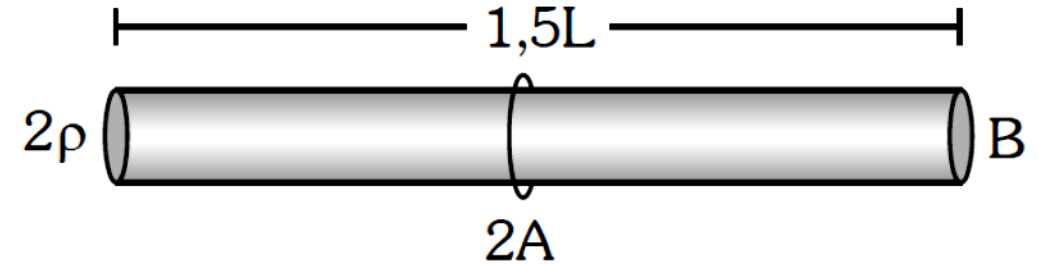
$$R = \rho \frac{L}{A}$$

Para el conductor "A":



$$R_A = \rho \frac{L}{A} = 10\Omega$$

Para el conductor "B":

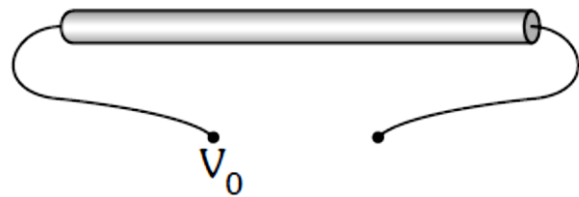


$$R_B = 2\rho \frac{1.5L}{2A} \rightarrow R_B = 1.5 \left(\rho \frac{L}{A} \right) 10\Omega$$

$$R_B = 15\Omega$$

- 7.** A un material desconocido se le evalúan sus propiedades eléctricas sometándolo a una diferencia de potencial variable V_0 , obteniéndose los datos que se muestran. Determine el valor de la resistencia eléctrica, en Ω , del conductor cuando por este circula una corriente de 8 A.

$V_0(\text{V})$	3,81	6,09	10,59	12,15
$I(\text{A})$	1,27	2,03	3,53	4,05

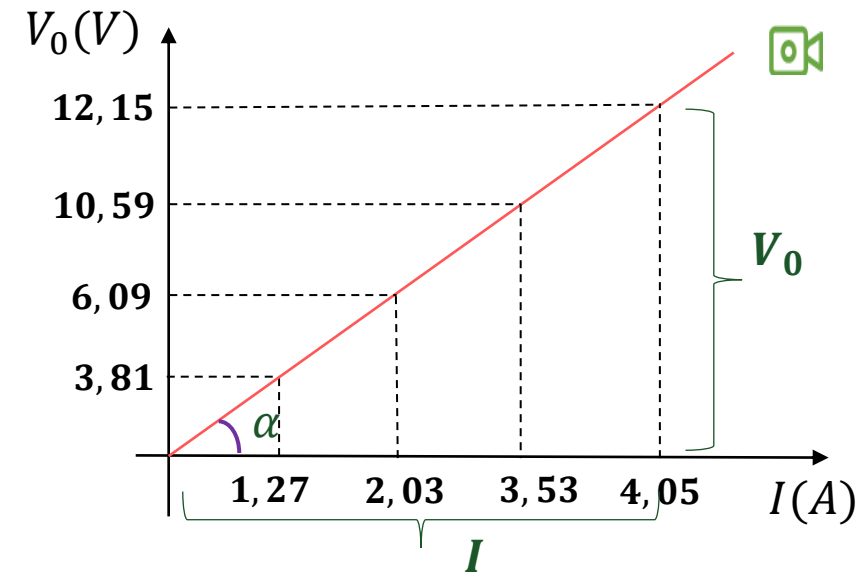


- A) 2 Ω B) 3 Ω C) 5 Ω
 D) 7 Ω E) 9 Ω

RESOLUCIÓN

Tabulando:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{V_0}{I} = cte$$



$$\frac{V_0}{I} = \frac{3,81\text{V}}{1,27\text{A}} = \frac{6,09\text{V}}{2,03\text{A}} = \frac{10,59\text{V}}{3,53\text{A}} = \frac{12,15\text{V}}{4,05\text{A}} = 3\Omega = cte$$

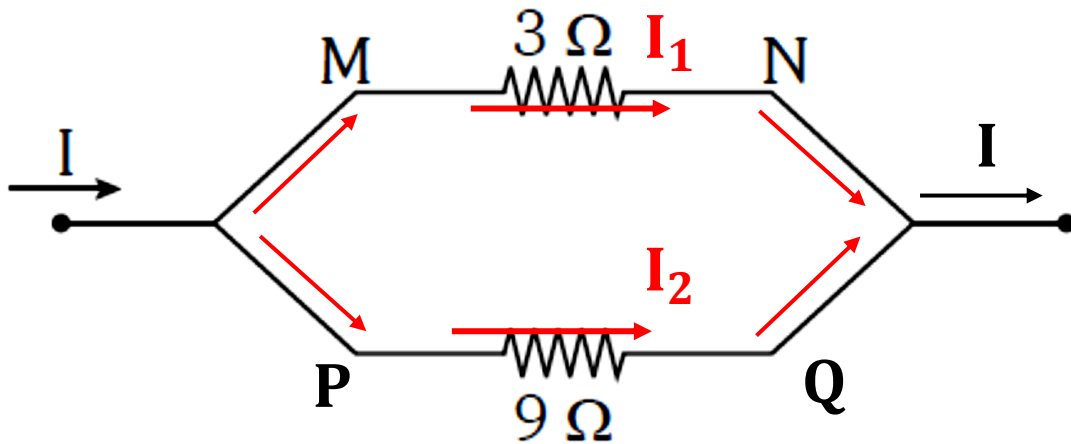
De la Ley de Ohm:

$$V_0 = I \cdot R \quad \xrightarrow{\text{Despejando}} \quad R = \frac{V_0}{I} = 3\Omega = cte$$

Siendo un mismo material, la resistencia se mantiene constante para diferentes valores de la corriente eléctrica.

$$R = 3\Omega$$

8. Se muestra una porción de un circuito más complejo. Determine la intensidad de corriente I si la diferencia de potencial entre M y N es de 27 V.



- A) 3 A B) 12 A C) 9 A
D) 15 A E) 24 A

RESOLUCIÓN



De la Ley de ohm.

➤ Tramo MN: $V_{MN} = I_1 \cdot R_1$

$$27V = I_1 \cdot 3\Omega$$

$$I_1 = 9A$$

➤ Para una conexión en paralelo se cumple

$$V_{MN} = V_{PQ} = 27V$$

➤ Tramo PQ: $V_{PQ} = I_2 \cdot R_2$

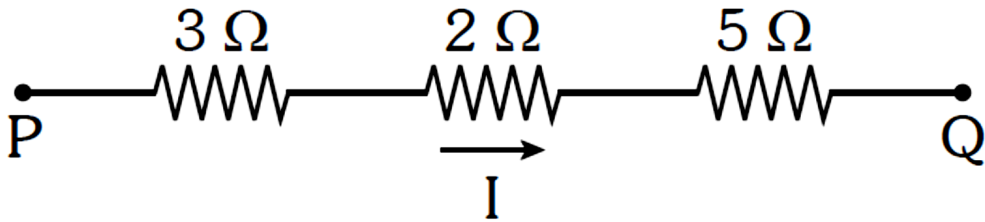
$$27V = I_2 \cdot 9\Omega$$

$$I_2 = 3A$$

➤ Se cumple: $I = I_1 + I_2 \longrightarrow I = 9A + 3A$

$$I = 12A$$

9. Si por el resistor de 2Ω circula una corriente de 4 A , determine la diferencia de potencial entre P y Q.

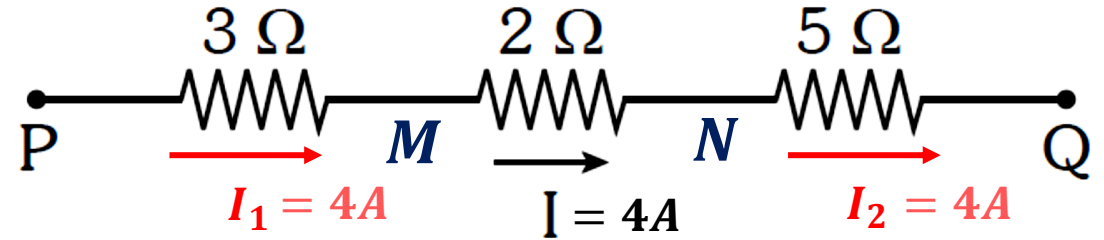


- A) 8 V B) 12 V C) 20 V
 D) 40 V E) 50 V

RESOLUCIÓN



En una conexión en serie se cumple:



➤ $I = I_1 = I_2 = 4\text{ A}$

➤ $V_{PQ} = V_{PM} + V_{MN} + V_{NQ} \dots\dots\dots (\alpha)$

De la Ley de ohm: $V_{AB} = I \cdot R$

$$V_{PM} = 4\text{ A} \cdot 3\Omega = 12\text{ V}$$

$$V_{MN} = 4\text{ A} \cdot 2\Omega = 8\text{ V}$$

$$V_{NQ} = 4\text{ A} \cdot 5\Omega = 20\text{ V}$$

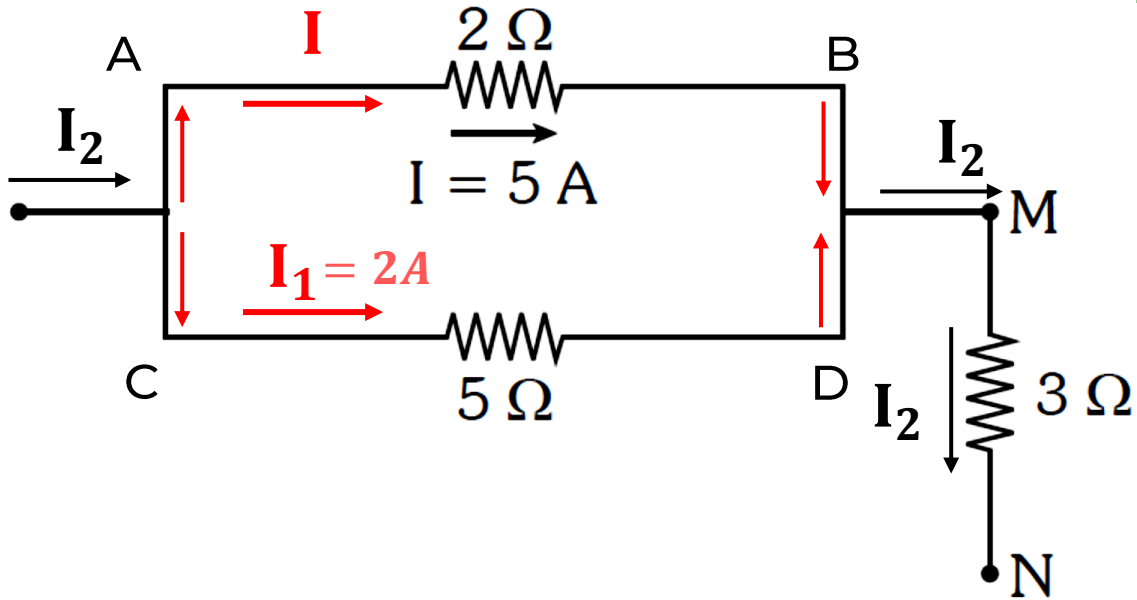
De Reemplazando en (α) :

$$V_{PQ} = 12\text{ V} + 8\text{ V} + 20\text{ V}$$

$$V_{PQ} = 40\text{ V}$$



- 10.** Si por el resistor de 2Ω circula una intensidad de corriente de 5 A , determine la diferencia de potencial entre M y N.



A) 21 V
D) 15 V

B) 31 V
E) 6 V

C) 10 V

RESOLUCIÓN

De la Ley de ohm.

➤ Tramo AB:

$$V_{AB} = I \cdot R_1$$

$$V_{AB} = 5\text{ A} \cdot 2\Omega$$

$$V_{AB} = 10\text{ V}$$

➤ Para una conexión en paralelo se cumple

$$V_{AB} = V_{CD} = 10\text{ V}$$

➤ Tramo CD:

$$V_{CD} = I_1 \cdot R$$

$$10\text{ V} = I_1 \cdot 5\Omega$$

$$I_1 = 2\text{ A}$$

De la Ley de nodos.

$$I_2 = I + I_1$$

$$I_2 = 5\text{ A} + 2\text{ A}$$

$$I_2 = 7\text{ A}$$

➤ Tramo MN:

$$V_{MN} = I \cdot R_1$$

$$V_{MN} = 7\text{ A} \cdot 3\Omega$$

$$V_{MN} = 21\text{ V}$$