



PHYSICS

VERANO UNI 2021
CAPÍTULO 7

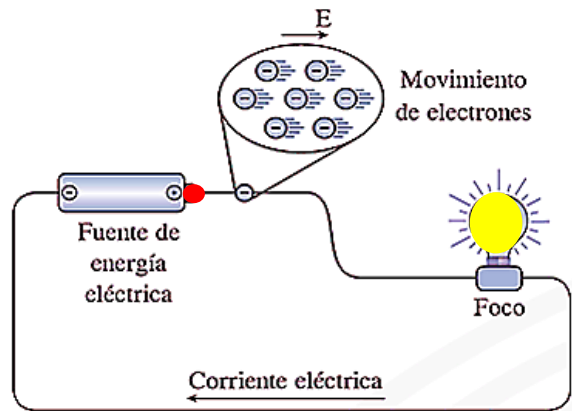
CORRIENTE ELECTRICA
Y LEY DE OHM



 **SACO OLIVEROS**

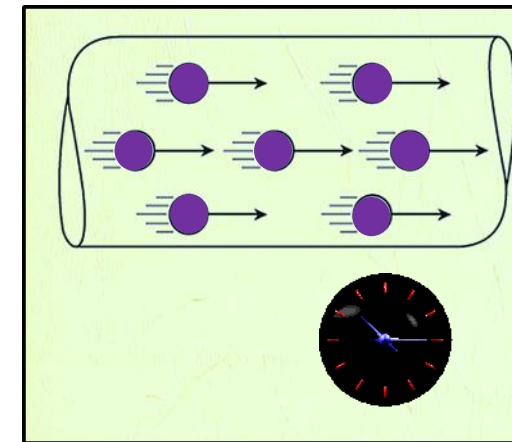
Corriente eléctrica

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



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

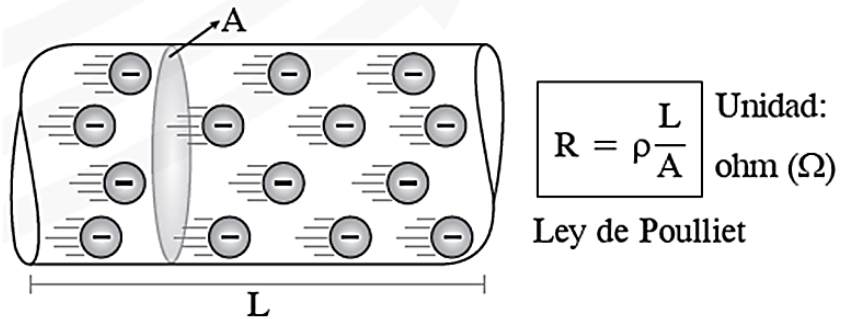
I : intensidad de corriente (A)

Donde : q: carga eléctrica (C)

Δt : Variación de tiempo (s)

Resistencia eléctrica

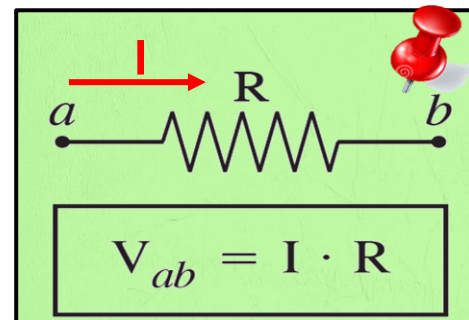
Entendamos como resistencia a la “oposición”, ¿pero oposición a quién? ,a la corriente eléctrica que circula por un determinado cuerpo. tomando en cuenta sus dimensiones y naturaleza del material.



- L: longitud del conductor (m)
- A: área de la sección transversal (m²)
- ρ : coeficiente de resistividad eléctrica ($\Omega \cdot m$)

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 :

- V_{ab} : Potencial entre a y b
 I : intensidad de corriente (A)
 R : resistencia eléctrica(Ω)

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



1

Si por un cable conductor circula una corriente de 36 A. Determine la cantidad de carga que pasará en 2,4 minutos.

- A) 4320 C B) 2541 C C) 5184 C
D) 5248 C E) 3254 C

RESOLUCIÓN

Datos:

$$I = 36\text{A}$$

$$\Delta t = 2,4\text{min} = 144\text{s}$$


$$q = ?$$

De la relación

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

$$q = I \cdot \Delta t$$

$$q = 36 \cdot 144$$


$$q = 5184 \text{ C}$$



2

En un conductor fluye una intensidad de corriente de 4 A. En un minuto, termine el número de electrones a través de la sección del conductor.

- A) 3×10^{21} B) 3×10^{18} C) $1,5 \times 10^{21}$
D) 9×10^{21} E) 9×10^{18}

RESOLUCIÓN

De la relación

$$I = \frac{n \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}}{\Delta t}$$

$$4 = \frac{n \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{60}$$

$$240 = n \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}$$

$$n = \frac{240 \cdot 10^{19}}{1,6}$$

$$n = 150 \cdot 10^{19}$$

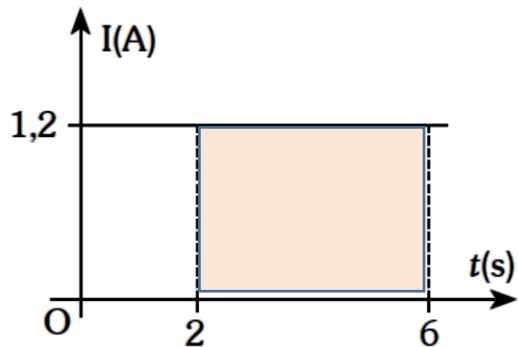


$$n = 1,5 \cdot 10^{21}$$



3

La gráfica mostrada corresponde a la intensidad de corriente (I) versus el tiempo (t) para un conductor. Calcule el número de electrones que pasa por su sección transversal desde $t = 2$ s hasta $t = 6$ s.



- A) $3 \cdot 10^{19}$ B) $6 \cdot 10^{19}$ C) $5 \cdot 10^{19}$
D) $2 \cdot 10^{19}$ E) $4 \cdot 10^{19}$

RESOLUCIÓN

Calculo de la carga entre $t = 2$ s ; $t = 6$

El área nos da la cantidad de carga

$$A = 1,2 \cdot 4$$

$$A = 4,8$$

$$Q = 4,8 \text{ C}$$

De la relación

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

$$4,8 = n \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}$$

$$n = \frac{4,8 \cdot 10^{19}}{1,6}$$

$$n = 3 \cdot 10^{19}$$



$$n = 3 \cdot 10^{19}$$



4

A través de la sección transversal de un alambre conductor pasan 5×10^{17} electrones en 4 s. Determine la intensidad de la corriente en el alambre.

- A) 2 mA B) 4 mA C) 12 mA
D) 16 mA E) 20 mA

RESOLUCIÓN

De la relación

$$I = \frac{n \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}}{\Delta t}$$

$$I = \frac{5 \cdot 10^{17} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{4}$$

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

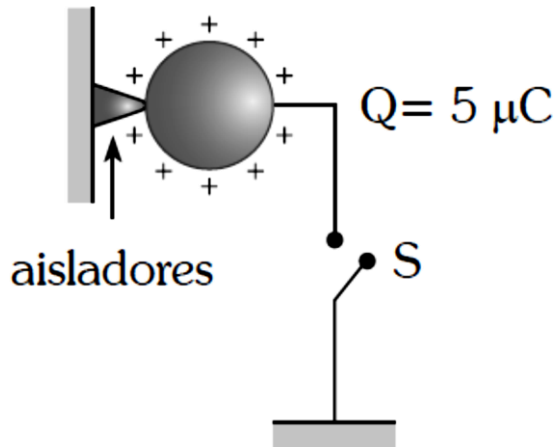
$$I = 2 \cdot 10^{-2} \text{A}$$



$$I = 20 \text{ mA}$$

5

Al cerrar el interruptor S, la intensidad de corriente promedio en el conductor es 20 mA, determine el tiempo en el cual se neutraliza la esfera conductora.



- A) 2,5 ms B) 25 ms C) 50 ms
D) 0,25 ms E) 25 s

RESOLUCIÓN

Datos:

$$I = 20 \text{ mA}$$

$$\Delta t = ?$$

$$Q = 5 \mu\text{C}$$

De la relación

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

$$20 \cdot 10^{-3} = \frac{5 \cdot 10^{-6}}{\Delta t}$$

$$\Delta t = \frac{5 \cdot 10^{-6}}{20 \cdot 10^{-3}}$$

$$\Delta t = \frac{10^{-3}}{4}$$



$$\Delta t = 0,25 \text{ ms}$$



6

La resistencia de un devanado de cobre ($\rho = 0,17 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$) es $0,34 \Omega$, la sección recta del alambre empleado es $0,5 \text{ mm}^2$. Halle la longitud del alambre.

A) 0,5 m

B) 1 m

C) 1,5 m

D) 2 m

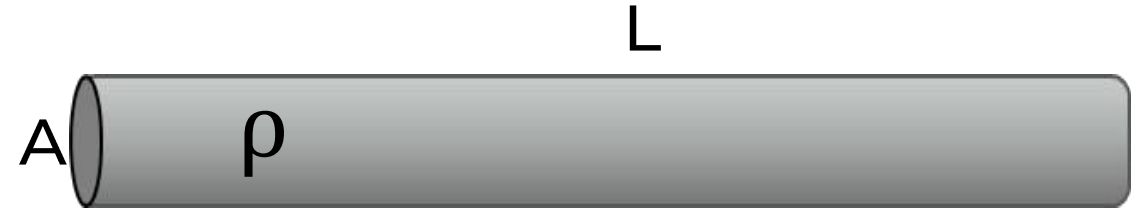
E) 2,5 m

RESOLUCIÓN

Recordando

Ley de Poulliet

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



DATOS

$$\rho = 0,17 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$$

$$R = 0,34 \Omega$$

$$A = 0,5 \text{ mm}^2$$

Aplicando

$$0,34 \Omega = 0,17 \frac{\Omega\text{mm}^2}{\text{m}} \frac{L}{0,5 \text{ mm}^2}$$



$$L = 2 \text{ m}$$



7

Considere un conductor de 100 m de longitud y $3 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$ de sección transversal. Si R_1 es la resistencia eléctrica considerando que el material es de tungsteno, y R_2 es la resistencia eléctrica considerando que es de cobre, calcule la diferencia entre R_1 y R_2 .

($\rho_{\text{tungsteno}} = 5,6 \times 10^{-8} \text{ } \Omega \times \text{m}$;

$\rho_{\text{cobre}} = 1,7 \times 10^{-8} \text{ } \Omega \times \text{m}$)

A) $130 \text{ } \Omega$

B) $13,0 \text{ } \Omega$

C) $1,3 \times 10^{-2} \text{ } \Omega$

D) $13 \times 10^{-2} \text{ } \Omega$

E) $0,13 \times 10^{-4} \text{ } \Omega$

RESOLUCIÓN

Calculo de la diferencia

$$R_1 - R_2 = ?$$

Recordando

Ley de Poulliet

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

Aplicando

$$R_1 - R_2 = 5,6 \cdot 10^{-8} \left(\frac{100}{3 \cdot 10^{-5}} \right) - 1,7 \cdot 10^{-8} \left(\frac{100}{3 \cdot 10^{-5}} \right)$$

$$R_1 - R_2 = 3,9 \cdot 10^{-8} \left(\frac{100}{3 \cdot 10^{-5}} \right)$$

$$R_1 - R_2 = 1,3 \cdot 10^{-8} \cdot 10^7 \Omega$$

$$R_1 - R_2 = 0,13 \text{ } \Omega$$



$$R_1 - R_2 = 13 \cdot 10^{-2} \text{ } \Omega$$



8

Un alambre metálico tiene una resistencia de $6 \, \Omega$. Si se le estira hasta triplicar su longitud sin cambiar su volumen. ¿Cuál es el nuevo valor de la resistencia eléctrica del alambre?

- A) $54 \, \Omega$ B) $27 \, \Omega$ C) $18 \, \Omega$
D) $9 \, \Omega$ E) $3 \, \Omega$

RESOLUCIÓN

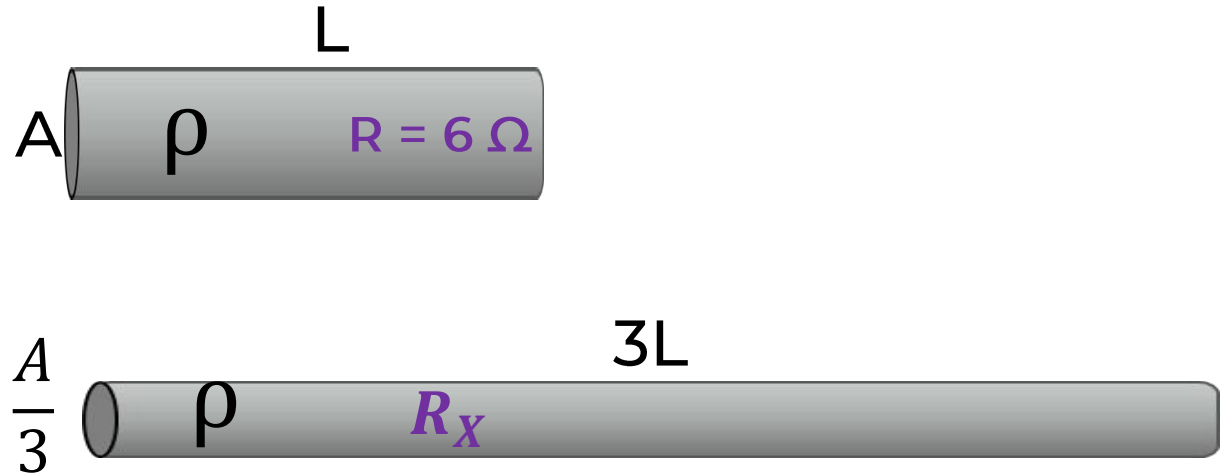
Recordando

Ley de Poulliet

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

Volumen

$$V = A \cdot L$$



$$R_X = \rho \left(\frac{3L}{\frac{A}{3}} \right)$$

De α
$$R_X = \rho \left(\frac{9L}{A} \right)$$

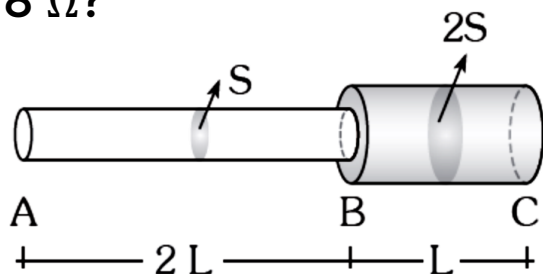
$$R_X = 9 \cdot 6 \, \Omega$$



$$R_X = 54 \, \Omega$$

9

Se tiene dos conductores AB y BC del mismo material unidos como se indica. Si en los extremos A y C se establece una diferencia de potencial de 20 V. ¿Qué intensidad de corriente pasa por el conductor AB? Si la resistencia del conductor AB es $8\ \Omega$?

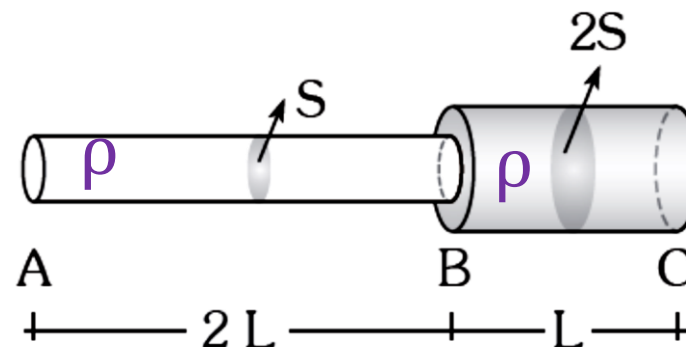


- A) 1 A B) 2 A C) 3 A
D) 4 A E) 5 A

RESOLUCIÓN

Recordando
Ley de Poulliet

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



Dato :

$$R_{AB} = 8\ \Omega$$

$$8 = \rho \left(\frac{2L}{S} \right)$$

$$\rho \left(\frac{L}{S} \right) = 4$$

Las secciones están
conectados en serie

$$V_{AC} = I(R_{AB} + R_{BC})$$

$$20 = I \left(\rho \frac{2L}{S} + \rho \frac{L}{2S} \right)$$

$$20 = I \left(\rho \frac{5L}{2S} \right) = I \left(\frac{5}{2} \right) \left(\rho \frac{L}{S} \right)$$

$$20 = I \left(\frac{5}{2} \right) (4)$$



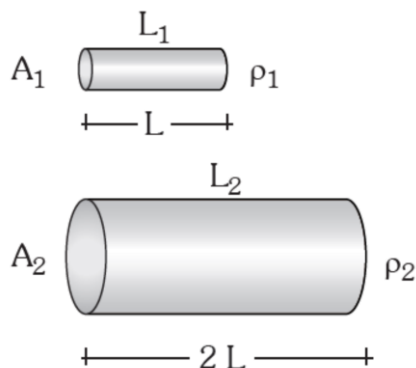
$$I = 2\ A$$



10

Se muestran 2 resistores donde se verifica :

$$\frac{L_1}{L_2} = \frac{1}{2}; \frac{A_1}{A_2} = \frac{1}{3}; \frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{1}{4}$$



Calcule el valor de la resistencia R_2 , si $R_1 = 6 \Omega$.

- A) 3Ω B) 9Ω C) 16Ω
 D) 8Ω E) 4Ω

RESOLUCIÓN

Recordando

Ley de Poulliet

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

Primer caso

$$R_1 = \rho_1 \left(\frac{L_1}{A_1} \right)$$


Segundo caso

$$R_2 = \rho_2 \left(\frac{L_2}{A_2} \right)$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2 \left(\frac{L_2}{A_2} \right)}{\rho_1 \left(\frac{L_1}{A_1} \right)}$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{\rho_2}{\rho_1} \right) \left(\frac{L_2}{L_1} \right) \left(\frac{A_1}{A_2} \right)$$

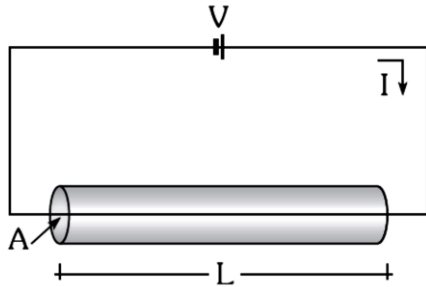
$$\frac{R_2}{6} = (4)(2) \left(\frac{1}{3} \right) \Omega$$

 **$R_2 = 16 \Omega$**



11

Indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda en los siguientes enunciados.



- Si disminuye la longitud del conductor, la intensidad de corriente aumenta..... ()
- Si el área transversal del conductor aumenta, la intensidad de corriente disminuye..... ()
- Si el voltaje de la fuente es de 10 V y la resistencia del conductor es $2\ \Omega$, entonces la intensidad de corriente es 20 A..... ()

A) VFF
D) VVF

B) VFV
E) FFV

C) FVF

RESOLUCIÓN

I)

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

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

$$\frac{V}{I} = \rho \frac{L}{A}$$

I , es inversamente proporcional a L

V

II)

A , es directamente proporcional a L

F

III)

Aplicando

$$R = \frac{10\ V}{20\ A}$$

$$R = 0,5\ \Omega$$

F



VFF



12

Un conductor óhmico fue sometido a dos voltajes diferentes y para ambos casos se registraron las intensidades de corriente eléctrica que se muestran en el cuadro. Determine la resistencia, en Ω y la corriente en A, respectivamente, que circulará por el conductor al someterlo a un voltaje de 15 V.

V (V)	4	12
I (A)	0,8	2,4

- A) 4; 3 B) 5; 6 C) 5; 3
 D) 10; 15 E) 4; 3,5

Ley de Ohm

Recordando

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

Del cuadro

Primera relación

$$R = \frac{4}{0,8} \Omega$$

$$R = 5 \Omega$$

Segunda relación

$$R = \frac{12}{2,4} \Omega$$

$$R = 5 \Omega$$

Calculo de I
 Si $V = 15 \text{ V}$

$$5 \Omega = \frac{15 \text{ V}}{I}$$

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

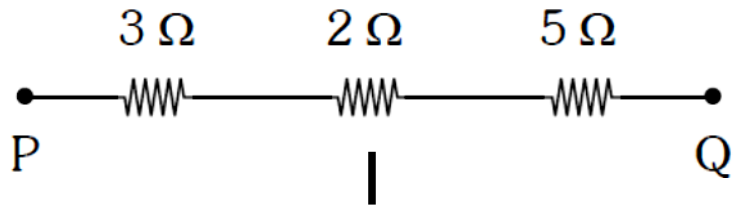


Rpta.- $5 \Omega ; 3 \text{ A}$



13

Si por el conductor de $2\ \Omega$ circula una intensidad de 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

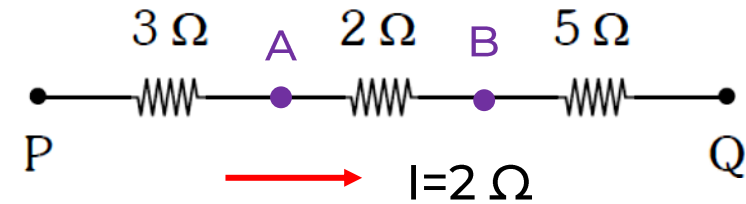
RESOLUCIÓN

ley de Ohm

Recordando

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

$$V = I \cdot R$$



El potencial PQ

$$V_{PQ} = V_{PA} + V_{AB} + V_{BQ}$$

Reemplazando

$$V_{PQ} = 4\text{ A} \cdot 3\ \Omega + 4\text{ A} \cdot 2\ \Omega + 4\text{ A} \cdot 5\ \Omega$$

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



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



14

Cuando la diferencia de potencial entre los bornes de una resistencia es 10 V, la intensidad de corriente por ella es 2 A. ¿Cuál será la corriente si la diferencia de potencial es 20 V?

- A) 12 A B) 2 A
C) 4 A
D) 8 A E) 16 A

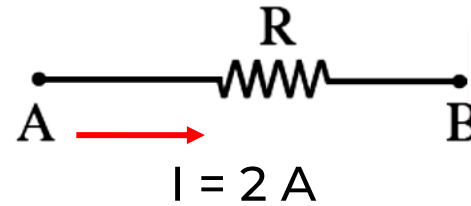
RESOLUCIÓN

ley de Ohm

Recordando

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

Primer caso



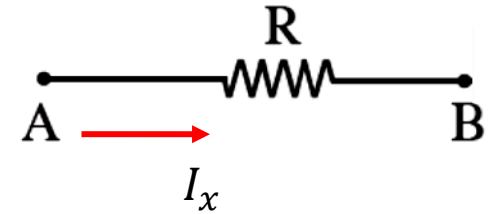
$$V_{AB} = 10 \text{ V}$$

CALCULO DE R

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

$$R = 5 \Omega$$

Segundo caso



$$V_{AB} = 20 \text{ V}$$

CALCULO DE I_x

$$5 \Omega = \frac{20 \text{ V}}{I_x}$$



$$I_2 = 4 \text{ A}$$



15

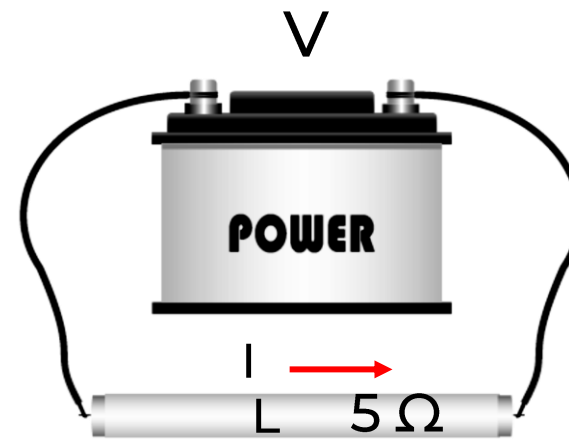
Se muestra un conductor metálico cuya resistencia eléctrica es $5\ \Omega$, si cambiamos el conductor por otro del mismo material y sección transversal cuya longitud es mayor en un 50%, entonces la intensidad de corriente a través del conductor disminuye en 1 A, determine el voltaje de la batería.



- A) 5 V B) 8 V C) 10 V
D) 12 V E) 15 V

RESOLUCIÓN

La resistencia eléctrica es proporcional a la longitud



$$V = I \cdot 5 \dots \alpha$$

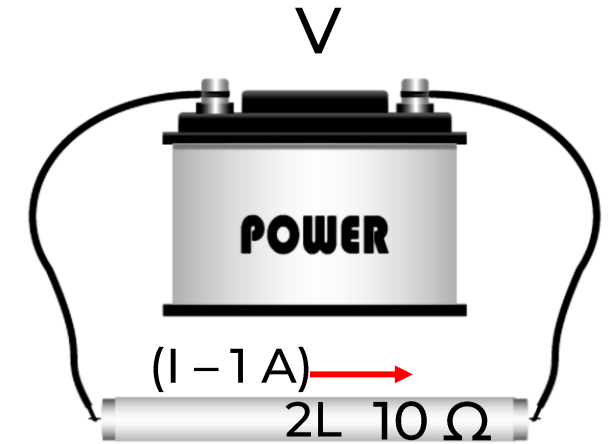


$$V = 10 \cdot \frac{V}{5} - 10$$

$$V = 2V - 10$$



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



$$V = (I - 1)10$$

$$V = 10 \cdot I - 10 \dots \beta$$