

## *Ejercicios resueltos de Corriente Eléctrica. Ley de Ohm*

### **Ejercicio resuelto nº 1**

Una estufa está aplicada a una diferencia de potencial de 250 V. Por ella circula una intensidad de corriente de 5 A. Determinar la resistencia que tiene el conductor metálico que constituye la estufa.

### *Resolución*

$$\Delta V = V = 250 \text{ V.}$$

$$I = 5 \text{ A.}$$

Recordemos que la ley de Ohm decía:

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

de donde:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{250 \text{ V}}{5 \text{ A}} = 50 \Omega$$

### **Ejercicio resuelto nº 2**

Queremos que una linterna sea capaz mediante su montaje eléctrico por el que circula una intensidad de corriente eléctrica de 2 A y presentando el conjunto una resistencia de 20  $\Omega$ , de proporcionarnos energía luminosa. ¿Qué diferencia de potencial tendremos que establecer para que dicha linterna nos proporcione la energía luminosa?.

### *Resolución*

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

$$R = 20 \Omega$$

## EJERCICIOS RESUELTOS DE CORRIENTE ELÉCTRICA. LEY DE OHM

Ley de Ohm:

$$I = \frac{V}{R} \rightarrow V = I \cdot R = 2 \text{ A} \cdot 20 \Omega = 40 \text{ V}$$

### Ejercicio resuelto nº 3

Calcula la resistencia eléctrica de un alambre conductor si sabemos que circula una intensidad de corriente de 2,5 A cuando se aplica a sus extremos un voltaje de 125 V.

#### Resolución

De la ley de Ohm podemos despejar la resistencia:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{125 \text{ V}}{2,5 \text{ A}} = 50 \Omega$$

### Ejercicio resuelto nº 4

Una pila de 9,5 V se conecta mediante un cable de resistencia despreciable a una resistencia:

- ¿Cuál es la intensidad que circula por el circuito si la resistencia es de 20  $\Omega$ ?
- ¿Cuál debería ser la resistencia del conductor si por el circuito circula una intensidad de 1 A?

#### Resolución

a) De la ley de Ohm:

$$I = \frac{V}{R} \rightarrow I = \frac{9,5 \text{ V}}{20 \Omega} = 0,475 \text{ A}$$

b) Según Ohm:

$$I = \frac{V}{R} \rightarrow R = \frac{V}{I} = \frac{9,5 \text{ V}}{1 \text{ A}} = 9,5 \Omega$$

**Ejercicio resuelto nº 5**

¿Cuánto tiempo ha circulado una corriente, habiendo transportado 2050 culombios, si su intensidad es de 2 amperios?

**Resolución**

Recordemos que:

$$I = \frac{Q}{t} ; t = \frac{Q}{I} = \frac{2050 \text{ C}}{2 \text{ A}} = 1025 \text{ s} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 17,08 \text{ min.}$$

**Ejercicio resuelto nº 6**

¿Qué intensidad pasará a través de un conductor de aluminio de 2 Km de longitud y 1 mm<sup>2</sup> de sección, cuando se le aplique una d.d.p. de 50V?

Dato: Resistividad del aluminio = 2,8 · 10<sup>-8</sup> Ω · m

**Resolución**

Ohm: 
$$I = \frac{V}{R} \quad (1)$$

Conocemos la Diferencia de Potencial (V) pero no conocemos la Resistencia, pero se puede conocer puesto que:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

ρ = Resistividad ( Ω · m )

L = Longitud del conductor (m)

S = Sección del conductor ( m<sup>2</sup> )

$$L = 2 \text{ Km} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ Km}} = 2000 \text{ m}$$

## EJERCICIOS RESUELTOS DE CORRIENTE ELÉCTRICA. LEY DE OHM

$$S = 1 \cancel{\text{mm}^2} \cdot \frac{1 \text{ m}^2}{10^6 \cancel{\text{mm}^2}} = 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$R = 2,8 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m} \frac{2000 \text{ m}}{10^{-6} \text{ m}^2} = 2,8 \cdot 10^{-8} \cdot 2000 \Omega \cdot \cancel{\text{m}^2} / 10^{-6} \cancel{\text{m}^2} = \\ = 5600 \cdot 10^{-8} \cdot 10^6 \Omega = 5600 \cdot 10^{-2} \Omega = \mathbf{56 \Omega}$$

Conocida la resistencia volvemos a la ecuación (1):

$$I = \frac{V}{R}; I = 50 \text{ V} / 56 \Omega = \mathbf{0,89 \text{ A}}$$

### Ejercicio resuelto nº 7

Durante un tiempo de 1,5 h está pasando por la sección de un conductor 50000 C. Calcular la intensidad que circula por un circuito.

#### Resolución

$$t = 1,5 \cancel{\text{h}} \cdot (60 \cancel{\text{min}} / 1 \cancel{\text{h}}) \cdot (60 \cancel{\text{s}} / 1 \cancel{\text{min}}) = 5400 \text{ s}$$

$$I = Q / t \rightarrow I = 50000 \text{ C} / 5400 \text{ s} = \mathbf{9,26 \text{ A}}$$

### Ejercicio resuelto nº 8

Durante 5 minutos está circulando una corriente eléctrica por un conductor metálico con una intensidad de 2 A. ¿Qué carga eléctrica ha atravesado la sección del conductor?

#### Resolución

$$t = 5 \cancel{\text{min}} \cdot 60 \cancel{\text{s}} / 1 \cancel{\text{min}} = 300 \text{ s}$$

$$I = Q / t \rightarrow Q = I \cdot t = 2 \text{ A} \cdot 300 \text{ s} = \mathbf{600 \text{ C}}$$

**Ejercicio resuelto nº 9**

Por un conductor metálico al que se le aplica una d.d.f de 5 V pasan durante 0,5 h  $3,5 \cdot 10^{23}$  electrones. ¿Cuál es la resistencia del conductor?

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

**Resolución**

Según nuestro amigo Ohm:

$$R = V / I$$

Debemos conocer la intensidad de corriente eléctrica que circula por el conductor. Para ello aplicaremos la ecuación:

$$I = Q / t$$

La “Q” debe venir en culombios por lo que tendremos que pasar los electrones a C:

$$\begin{aligned} 3,5 \cdot 10^{23} \text{ electrones} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} / 1 \text{ electrón} &= 5,6 \cdot 10^4 \text{ C} \\ 0,5 \text{ h} \cdot 3600 \text{ s} / 1 \text{ h} &= 1800 \text{ s} \end{aligned}$$

Volvemos a la ecuación:

$$I = Q / t \rightarrow I = 5,6 \cdot 10^4 \text{ C} / 1800 \text{ s} = 31,1 \text{ A}$$

Lo que nos pide el ejercicio es la resistencia del conductor:

$$R = V / I \rightarrow R = 5 \text{ V} / 31,1 \text{ A} = 0,160 \Omega$$

**Ejercicio resuelto nº 10**

Un conductor eléctrico de Aluminio presenta una resistencia al paso de la corriente eléctrica de 35  $\Omega$ . Si el conductor tiene forma circular de radio 0,25 cm. Determinar la longitud del conductor metálico.

DATO:  $\rho$  del Aluminio =  $2,8 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ .

**Resolución**

## EJERCICIOS RESUELTOS DE CORRIENTE ELÉCTRICA. LEY DE OHM

Sabemos que la resistencia de un conductor de la electricidad depende de su longitud, de su sección y de la resistividad del metal que constituye el conductor:

$$R = \rho \cdot L / S$$

Como el ejercicio nos pide la longitud (L) del conductor, la despejaremos de la ecuación anterior:

$$L = R \cdot S / \rho$$

Adaptemos las unidades:

$$0,25 \text{ cm} \cdot 1 \text{ m} / 100 \text{ cm} = 0,0025 \text{ m}$$

$$S = \pi \cdot R^2 = 3,14 \cdot (0,0025 \text{ m})^2 = 1,9 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$$

Volvemos a:

$$L = R \cdot S / \rho = 35 \Omega \cdot 1,9 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 / 2,8 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m} = 23750 \text{ m}$$

### Ejercicio resuelto nº 11

Un conductor metálico tiene una sección de 10 mm<sup>2</sup>, una longitud de 4500 m y se opone al paso de la corriente eléctrica con una resistencia de 35 Ω. Determinar la resistividad del conductor.

#### Resolución

La resistencia la podemos poner en función de las características del conductor mediante la ecuación:

$$R = \rho \cdot L / s$$

El ejercicio nos pide calcular la resistividad (ρ) del conductor. De la ecuación anterior:

$$\rho = R \cdot S / L$$

## EJERCICIOS RESUELTOS DE CORRIENTE ELÉCTRICA. LEY DE OHM

Vamos a trabajar con las unidades:

$$S = 10 \text{ mm}^2 \cdot 1 \text{ m}^2 / 10^6 \text{ mm}^2 = 10 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$L = 4500 \text{ m}$$

$$R = 35 \Omega$$

Volvemos a la ecuación:

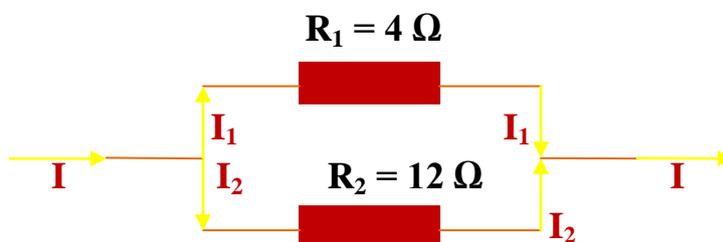
$$\begin{aligned} \rho &= R \cdot S / L ; \rho = 35 \Omega \cdot 10 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 / 4500 \text{ m} = 0,077 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m} = \\ &= 7,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m} \end{aligned}$$

### Ejercicio resuelto nº 12

Determinar la resistencia equivalente ( $R_E$ ) de dos resistencias de 4 y 12  $\Omega$  montadas en paralelo.

#### Resolución

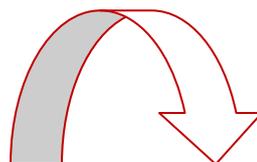
El esquema de la asociación es:



La resistencia equivalente la podemos conocer:

$$1 / R_E = 1 / R_1 + 1 / R_2$$

$$1 / R_E = 1 / 4 + 1 / 12$$



Ahora es cuando aparecen los problemas matemáticos. Dos procedimientos:

a) El que debemos utilizar.

Tenemos que quitar denominadores y para ello tenemos que conocer el Mínimo Común Múltiple (m.c.m).

$$\begin{array}{l}
 4 = 2^2 \\
 12 = 2^2 \cdot 3 \\
 R_E = R_E
 \end{array}
 \left\{ \begin{array}{l}
 \text{Se eligen los elementos comunes y no comunes con} \\
 \text{el mayor exponente:} \\
 \text{m.c.m ( 4, 12 y } R_E) = 2^2 \cdot 3 \cdot R_E = 12R_E
 \end{array} \right.$$

Ahora dividiremos cada denominador por el m.c.m y el resultado lo multiplicamos por el numerador de la fracción:

$$12 = 3 R_E + R_E ; 12 = 4 R_E ; R_E = 12/4 = 3 \Omega$$

b) El que utilizaremos si el anterior lo veis difícil:

$$1 / R_E = 1 / 4 + 1 / 12 ; 1 / R_E = 0,25 + 0,083 ; 1 / R_E = 0,333$$

$$1 = 0,333 R_E ; R_E = 1 / 0,333 = 3 \Omega$$

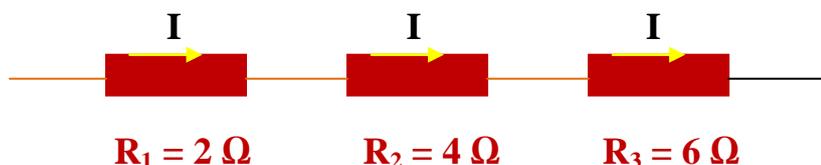


### Ejercicio resuelto nº 13

Hemos montado en serie tres resistencias de 2, 4 y 6  $\Omega$  respectivamente. Determinar la resistencia equivalente.

#### Resolución

El esquema de la asociación quedaría de la forma:



Su resistencia equivalente la calculamos mediante la ecuación:

$$R_E = R_1 + R_2 + R_3$$

$$R_E = 2 + 4 + 6 = 12 \Omega$$

$$R_E = 12 \Omega$$



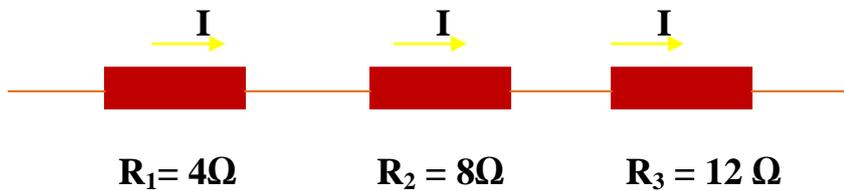
### Ejercicio resuelto nº 14

Tenemos tres resistencias conectadas en serie cuyos valores son 4 ohmios, 8 ohmios y 12 ohmios.

- Dibuja esas resistencias.
- Calcula el valor de la resistencia equivalente.

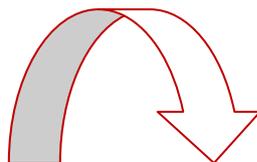
### Resolución

- El esquema quedaría de la forma:



- $R_E = R_1 + R_2 + R_3 = 4 + 8 + 12 = 24 \Omega$

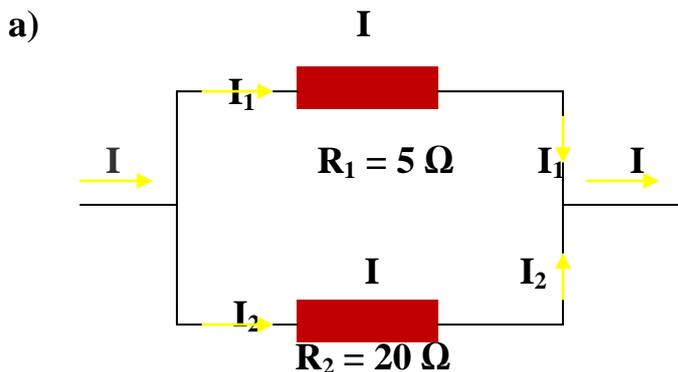
$$R_E = 24 \Omega$$



**Ejercicio resuelto nº 15**

Tenemos dos resistencias conectadas en paralelo cuyos valores son 5 ohmios y 20 ohmios.

- Dibuja esas resistencias.
- Calcula el valor de la resistencia equivalente.



b)

$$1 / R_E = 1 / R_1 + 1 / R_2 ; \quad 1 / R_E = 1 / 5 + 1 / 20$$

$$\text{m.c.m} ( 5, 20 \text{ y } R_E ) = 5 \cdot 2^2 \cdot R_E = 20 R_E$$

$$20 = 4 R_E + R_E ; \quad 20 = 5 R_E ; \quad R_E = 4 \Omega$$

Otra forma de hacer el cálculo:

$$1 / R_E = 0,2 + 0,05 ; \quad 1 / R_E = 0,25$$

$$0,25 \cdot R_E = 1 ; \quad R_E = 1 / 0,25 = 4 \Omega$$

$$R_E = 4 \Omega$$



**Ejercicio resuelto nº 16**

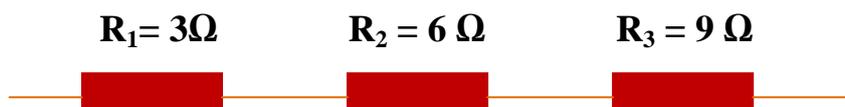
Tenemos tres resistencias de 3, 6 y 9  $\Omega$  respectivamente. Calcular su resistencia equivalente.

*Resolución*

Tal y como viene redactado el ejercicio, no nos dicen el tipo de asociación, existen varias posibilidades de resolverlo en función de las asociaciones que nosotros podamos hacer:

- a) En Serie.
- b) En Paralelo.
- c) Asociación Mixta

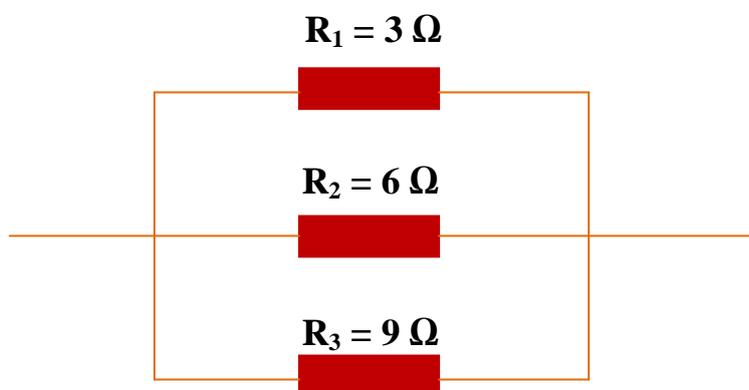
**a) En Serie:**



$$R_E = R_1 + R_2 + R_3 = 3 + 6 + 9 = 18 \Omega$$



**b) En Paralelo:**



$$1 / R_E = 1 / R_1 + 1 / R_2 + 1 / R_3$$

$$1 / R_E = 1/3 + 1/6 + 1/9$$

$$\text{m.c.m} \left\{ \begin{array}{l} 3 = 3 \\ 6 = 2 \cdot 3 \rightarrow \text{m.c.m} = 2 \cdot 3^2 \cdot R_E = 18 R_E \\ 9 = 3^2 \\ R_E = R_E \end{array} \right.$$

## EJERCICIOS RESUELTOS DE CORRIENTE ELÉCTRICA. LEY DE OHM

$$18 = 6 R_E + 3 R_E + 2 R_E ; 18 = 11 R_E \rightarrow R_E = 18 / 11 = 1,6 \Omega$$

Otro cálculo:

$$1 / R_E = 0,33 + 0,16 + 0,11 ; 1 / R_E = 0,6$$

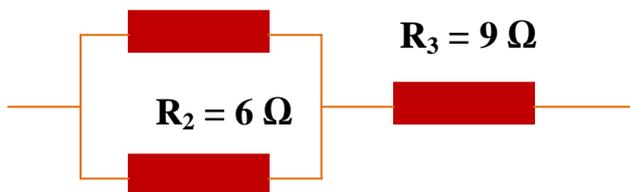
$$0,6 R_E = 1 ; R_E = 1 / 0,6 = 1,6 \Omega$$

$$R_E = 1,6 \Omega$$



c) Asociación Mixta:

$$R_1 = 3 \Omega$$



Lo primero que haremos es calcular la resistencia equivalente de  $R_1$  y  $R_2$ :

$$1 / R_{12} = 1 / R_1 + 1 / R_2$$

$$1 / R_{12} = 1 / 3 + 1 / 6$$

$$\left. \begin{array}{l} 3 = 3 \\ 6 = 2 \cdot 3 \\ R_{12} = R_{12} \end{array} \right\} \text{m.c.m} ( 3, 6 \text{ y } R_{12} ) = 2 \cdot 3 \cdot R_{12} = 6 R_{12}$$

$$6 = 2 R_{12} + R_{12} ; 6 = 3 R_{12} ; R_{12} = 6 / 3 = 2 \Omega$$

Tendremos ahora dos resistencias montadas en serie:

$$R_{12} = 2 \Omega$$

$$R_3 = 9 \Omega$$



$$R_E = R_{12} + R_3 ; R_E = 2 + 9 = 11 \Omega$$

$$R_E = 11 \Omega$$

