



Ley de Coulomb

Ley de Coulomb

La fuerza (F) de atracción o repulsión entre dos cargas eléctricas puntuales, es directamente proporcional al producto de las magnitudes de las cargas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre ellas.

$$F = \frac{Kq_1q_2}{d^2}$$

F: fuerza de atracción o repulsión

q₁ y q₂: cargas eléctricas

d: distancia entre cargas

$$K = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$$

En el Sistema Internacional (SI), la unidad de carga eléctrica es el Coulomb C

Sub-múltiplos y equivalencias del Coulomb

milicoulomb (mc)	1mc=1x10 ⁻³ C
microcoulomb (μc)	1μc=1x10 ⁻⁶ C
nanocoulomb (nc)	1nc=1x10 ⁻⁹ C
picocoulomb (pc)	1pc=1x10 ⁻¹² C

Ejemplo1

Dos cargas eléctricas están separadas por una distancia de 0,8cm y sus valores son: q₁=0,003C y q₂=0,0015C. ¿Cuál es el valor de la fuerza entre las cargas?

Datos

d= 0,8 cm

q₁=0,003C

q₂=0,0015C

F=?

$$K = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$$

Transformar

$$\frac{0,8cm \cdot 1m}{100cm} = 8 \times 10^{-3}m$$

$$F = \frac{Kq_1q_2}{d^2}$$

$$F = \frac{Kq_1q_2}{d^2} = \frac{9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2} \cdot 0,003C \cdot 0,0015C}{(0,008m)^2} = \frac{9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2} \cdot 4,5 \times 10^{-6}C^2}{6,4 \times 10^{-5}m^2} = \frac{40500Nm^2}{6,4 \times 10^{-5}m^2} = 6,32 \times 10^8N$$

Ejemplo2

¿Qué distancia separa a dos cargas eléctricas q₁=200C y q₂=500C, sabiendo que se repelen con una fuerza de 2,25x10¹⁶N?

Datos

d=?

q₁=200C

q₂=500C

F=2,25x10¹⁶N

$$F = \frac{Kq_1q_2}{d^2}$$

Despejar distancia (d)

$$K = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$$

$$d^2 = \frac{Kq_1q_2}{F}$$

$$d^2 = \frac{9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2} \cdot 200C \cdot 500C}{2,25 \times 10^{16}N} = \frac{9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2} \cdot 1 \times 10^5 c^2}{2,25 \times 10^{16}N} = \frac{9 \times 10^{14} Nm^2}{2,25 \times 10^{16}N} = 0,04m^2$$

$$d^2 = 0,04m^2$$

$$d = \sqrt{0,04m^2}$$

$$d = 0,2m$$

Ejemplo3

Dos cargas iguales interactúan con una fuerza de $1,44 \times 10^9 N$, cuando están separadas $0,1m$. ¿Cuál es el valor de las cargas?

Datos

$$q_1 = q_2 = Q$$

Nota: como la **cargas son iguales**, entonces $q_1 = q_2 = Q$

$$F = 1,44 \times 10^9 N$$

$$d = 0,1m$$

$$K = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$$

Sustituir en la fórmula $F = \frac{Kq_1q_2}{d^2}$

$$F = \frac{Kq_1q_2}{d^2} = \frac{KQQ}{d^2} = \frac{KQ^2}{d^2}$$

$$F = \frac{KQ^2}{d^2} \quad \text{Despejar } Q^2$$

$$Fd^2 = KQ^2$$

$$Q^2 = \frac{Fd^2}{K} = \frac{1,44 \times 10^9 N \cdot (0,1m)^2}{9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}} = \frac{1,44 \times 10^9 N \cdot 0,01m^2}{9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}} = \frac{1,44 \times 10^6 Nm^2}{9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}} = 1,6 \times 10^{-3} C^2$$

$$Q^2 = 1,6 \times 10^{-3} C^2$$

$$Q = \sqrt{1,6 \times 10^{-3} C^2}$$

$$Q = 0,04C$$

Entonces $q_1 = q_2 = Q = 0,04C$

Ejemplo4

Dos cargas eléctricas son tales, que una de ella es la **tercera parte** de la otra. Cuando se les separan 3cm, se repelen con una fuerza igual a $1,5 \times 10^{-2} \text{ N}$. Calcular la fuerza de repulsión cuando la distancia de separación se reduce a la mitad.

Datos

$$q_2 = \frac{1}{3} q_1$$

$$F = 1,5 \times 10^{-2} \text{ N}$$

$$d = 3 \text{ cm}$$

$$K = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$$

Nota: Como una carga es la tercera parte de la otra, entonces $q_2 = \frac{1}{3} q_1$

Debemos calcular primero los valores de las cargas q_1 y q_2 . Para poder obtener una fuerza nueva, pero con la mitad de la distancia.

Transformar

$$q_1 = 0,003 \text{ C}$$

$$\frac{3 \text{ cm} \cdot 1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} = 3 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$F = ?$$

$$\frac{1}{2} d$$

Sustituir en la fórmula el valor de q_2 por $\frac{1}{3} q_1$

$$F = \frac{K q_1 q_2}{d^2} = \frac{K q_1 \frac{1}{3} q_1}{d^2} = \frac{K \frac{1}{3} (q_1)^2}{d^2}$$

$$F = \frac{K \frac{1}{3} (q_1)^2}{d^2} \quad \text{Despejar } q_1$$

$$F d^2 = (q_1)^2$$

$$\frac{F d^2}{\frac{1}{3} K} = (q_1)^2 \quad \text{Sustituir los valores}$$

$$(q_1)^2 = \frac{1,5 \times 10^{-2} \text{ N} \cdot (3 \times 10^{-2} \text{ m})^2}{\frac{1}{3} \cdot 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}} = \frac{1,5 \times 10^{-2} \text{ N} \cdot 9 \times 10^{-4} \text{ m}^2}{3 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}} = \frac{1,35 \times 10^{-5} \text{ Nm}^2}{3 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}} = 4,5 \times 10^{-15} \text{ C}^2$$

$$(q_1)^2 = 4,5 \times 10^{-15} \text{ C}^2$$

$$q_1 = \sqrt{4,5 \times 10^{-15} \text{ C}^2}$$

$$q_1 = 6,7 \times 10^{-8} \text{ C}$$

Sustituir q_1 en $q_2 = \frac{1}{3} q_1$

$$q_2 = \frac{1}{3} \cdot 6,7 \times 10^{-8} \text{ C} = 2,23 \times 10^{-8} \text{ C}$$

$$q_2 = 2,23 \times 10^{-8} \text{ C}$$

Calcular

$$F = ?$$

$$\frac{1}{2} d$$

$$\frac{1}{2} d = \frac{1}{2} \cdot 3 \times 10^{-2} \text{ m} = 0,015 \text{ m}$$

$$F = \frac{K q_1 q_2}{d^2} = \frac{9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \cdot 6,7 \times 10^{-8} \text{ C} \cdot 2,23 \times 10^{-8} \text{ C}}{(0,015 \text{ m})^2} = \frac{1,34 \times 10^{-5} \text{ Nm}^2}{2,25 \times 10^{-4} \text{ m}^2} = 0,059 \text{ N}$$

$$F = 0,059 \text{ N}$$



U.E “Nuestra Señora de Lourdes”

Área de formación: Física

3er Año. III Lasso

Actividad #1. Guía de ejercicios. Valor 4 puntos. (INDIVIDUAL)

Fecha de entrega: 27/04/2020

Recomendaciones:

- 1) Resolver la guía en el cuaderno.
- 2) Debe tener en la primera página
U.E “Nuestra Señora de Lourdes”
Área de formación: Física. 4to Año.
Apellidos y Nombres: _____
Sección: _____
- 3) Título del tema. *Ley de Coulomb*
- 4) Copiar enunciado de problema y seguidamente la solución del mismo.
- 5) Pulcritud y orden en el momento de resolver los problemas.
- 6) Mandar las fotos al correo toameriscvv@gmail.com o por el WhatsApp 0414-8193414

Ley de Coulomb

- 1) Dos cargas eléctricas están separadas por una distancia de 1200cm y sus valores son: $q_1=6 \times 10^{-4}C$ y $q_2=12 \times 10^{-4}C$. ¿Cuál es el valor de la fuerza entre las cargas?
- 2) Una carga de 0,0004C interactúa con otra carga, con una fuerza de 500N, cuando están separadas 0,2m. Calcular el valor de la otra carga.
- 3) ¿Qué distancia separa a un protón de carga $1,6 \times 10^{-19}C$ y un electrón de carga $1,6 \times 10^{-19}C$, sabiendo que experimentan una fuerza de atracción de 1N?
- 4) Se tienen dos cargas eléctricas, una es el doble de la otra e interactúan con una fuerza de 600000N, cuando están separadas 3m. ¿Cuál es el valor de las cargas?
- 5) Una carga de $1 \times 10^{-5}C$ atrae a otra cinco veces mayor, con una fuerza de 50N. ¿Cuál es la distancia que las separa?
- 6) Dos cargas eléctricas cuyos valores son $q_1=2\mu C$ y $q_2=3\mu C$, están separadas a una distancia de 30cm. Calcular:
 - a) ¿Con qué fuerza se repelen?
 - b) A qué distancia deberían estar las cargas para que la fuerza de repulsión sea la mitad?
- 7) Dos cargas eléctricas $q_1=1 \times 10^{-6}C$ y $q_2=1 \times 10^{-6}C$, se repelen entre sí con una fuerza de 3,6N. Calcular la fuerza repulsiva entre ellas, si su separación se reduce a una cuarta parte de su valor inicial.



U.E "Nuestra Señora de Lourdes"
Área de formación: Física
3^{er} Año. III Lasso
Corriente eléctrica

Ley de Ohm

La diferencia de potencial que aplicamos entre los extremos de un conductor determinado es proporcional a la intensidad de la corriente que circula por el conductor.

$$V = I \cdot R$$

V: diferencia de potencial

I: intensidad de corriente

R: resistencia eléctrica

	Unidad
V	Voltio (V)
I	Amper(A)
R	Ohm (Ω)
P	Vatio(W)

Ecuaciones de potencia eléctrica (P)

$P=V \cdot I$	$P=I^2 \cdot R$	$P = \frac{V^2}{R}$
---------------	-----------------	---------------------

Ejemplo1

Al aplicar una diferencia de potencial de 12V a los extremos de una resistencia, circula una corriente de 8A. Calcular:

- La resistencia del conductor.
- La potencia

Datos

$$V=12V$$

$$I=8A$$

a) $R=?$

b) $P=?$

a) $V = I \cdot R$

Despejamos R

$$R = \frac{V}{I} = \frac{12V}{8A} = 1,5\Omega$$

$$R=1,5\Omega$$

b) $P = V \cdot I$

$$P= 12V \cdot 8A$$

$$P= 96W$$

Ejemplo2

Cuál es la diferencia de potencial necesaria para que por una resistencia de 50 Ω , circule una corriente de 2,5A?

Datos

$$V=?$$

$$R=50\Omega$$

$$I=2,5A$$

$V = I \cdot R$

$$V=2,5A \cdot 50\Omega$$

$$V=125V$$

Ejemplo3

Una lámpara trae marcado los siguientes datos: 6V, 3W, Calcular:

- La resistencia de su filamento.
- La corriente que puede soportar.

Datos

$$V=6V$$

$$P=3W$$

a) $R=?$

b) $I=?$

a) $P = \frac{V^2}{R}$

Despejamos R

$$R = \frac{V^2}{P}$$

$$R = \frac{(6V)^2}{3W} = \frac{36V^2}{3W} = 12\Omega$$

b) $V = I \cdot R$

Despejamos I

$$I = \frac{V}{R} = \frac{6V}{12\Omega} = 0,5A$$

$$I=0,5A$$



U.E “Nuestra Señora de Lourdes”
Área de formación: Física
3^{er} Año. III Lapso
Corriente eléctrica. Ley de Ohm

Actividad #2. Guía de ejercicios. Valor 4 puntos. (INDIVIDUAL)
Fecha de entrega: 12/05/2020

Recomendaciones:

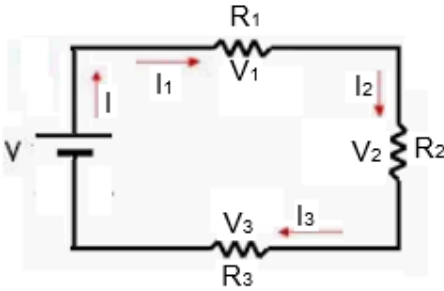
- 1) Resolver la guía en el cuaderno.
- 2) Debe tener en la primera página
U.E “Nuestra Señora de Lourdes”
Área de formación: Física. 3^{er} Año.
Apellidos y Nombres: _____
Sección: _____
- 3) Título del tema. *Corriente eléctrica. Ley de Ohm*
- 4) Copiar enunciado de problema y seguidamente la solución del mismo.
- 5) Pulcritud y orden en el momento de resolver los problemas.
- 6) Mandar las fotos al correo toameriscvv@gmail.com o por el WhatsApp 0414-8193414
- 7) Puedes utilizar estos link para guiarte, o cualquier otro.

Corriente eléctrica. Ley de Ohm

- 1) Cuando una lámpara está conectada a una batería que se le aplica una diferencia de potencial de 6V, se observa que su filamento es recorrido por una corriente de 2A. Calcular:
 - a) La resistencia de su filamento.
 - b) Si dicha lámpara es conectada ahora a una diferencia de potencial de 1,5V. ¿Qué intensidad de corriente circula por el filamento?
 - c) Si la lámpara es conectada ahora a otra diferencia de potencial, entonces por su filamento circula una corriente de 1,5A. ¿Qué diferencia de potencial actúa ahora sobre la lámpara?
- 2) Un alambre conductor se conecta a una diferencia de potencial de 12V y el amperímetro marcó 0,8A. Calcular:
 - a) La resistencia del alambre.
 - b) La potencia que consume.
- 3) Un alambre de resistencia 12Ω se conecta a un circuito de corriente 0,5A. ¿Cuál debe ser el valor de otra resistencia para que conectada a la misma tensión se obtenga una intensidad de corriente de 1,5A?
- 4) En una lámpara incandescente se lee 60W y 220V. Calcular:
 - a) ¿Qué intensidad de corriente circula al conectarla?
 - b) La resistencia.
- 5) Una lámpara trae marcado 3W y 6V. Otra lámpara trae 5W y 4V. Calcular:
 - a) ¿Cuál de ellas consume mayor corriente?
 - b) ¿Cuál es la resistencia del filamento de cada una?



Circuitos eléctricos en Serie



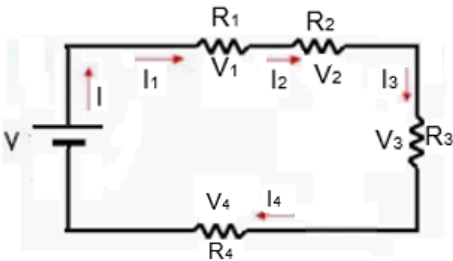
Características

- La intensidad de corriente es constante en cada elemento del circuito.
 $I = I_1 = I_2 = I_3$
- La diferencia de potencial en los extremos del circuito es igual a la suma de las diferencias de potencial de cada elemento del circuito.
 $V = V_1 + V_2 + V_3$
- La resistencia equivalente es la suma de las resistencias parciales.
 $R = R_1 + R_2 + R_3$

Ejemplo 1

En el circuito de la figura tenemos que $R_1 = 10\Omega$, $R_2 = 4\Omega$, $R_3 = 6\Omega$ y $R_4 = 5\Omega$. Si todas están conectadas a una diferencia de potencial de 75V. Calcular:

- La intensidad de corriente de cada resistencia.
- La diferencia de potencial de cada resistencia.



Datos

$R_1 = 10\Omega$
 $R_2 = 4\Omega$
 $R_3 = 6\Omega$
 $R_4 = 5\Omega$
 $V = 75V$

- | | |
|-----------|-----------|
| a) | b) |
| $I_1 = ?$ | $V_1 = ?$ |
| $I_2 = ?$ | $V_2 = ?$ |
| $I_3 = ?$ | $V_3 = ?$ |
| $I_4 = ?$ | $V_4 = ?$ |

a) Calcular la resistencia equivalente o total (R). Como están en **SERIE**:

$$R = R_1 + R_2 + R_3 + R_4$$
$$R = 10\Omega + 4\Omega + 6\Omega + 5\Omega$$
$$R = 25\Omega$$

Aplicar $V = I \cdot R$ y despejar I

$$I = \frac{V}{R} = \frac{75V}{25\Omega} = 3A$$

$$I = I_1 = I_2 = I_3 = I_4 = 3A$$

$$b) V_1 = I_1 \cdot R_1 = 3A \cdot 10\Omega = 30V$$

$$V_2 = I_2 \cdot R_2 = 3A \cdot 4\Omega = 12V$$

$$V_3 = I_3 \cdot R_3 = 3A \cdot 6\Omega = 18V$$

$$V_4 = I_4 \cdot R_4 = 3A \cdot 5\Omega = 15V$$

Ejemplo2

En la figura se muestra un circuito cuyos datos son:

$$V = 15V$$

$$V_1 = 8V$$

$$R_2 = 2\Omega$$

$$I_2 = 2A$$

Calcular

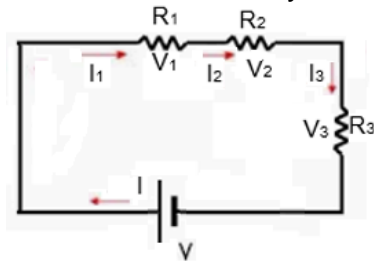
a) $R = ?$

b) $R_1 = ?$

c) $R_3 = ?$

d) $V_2 = ?$

e) $V_3 = ?$



Como las resistencias están en serie y como conocemos el valor de $I_2 = 2A$, se tendrá que

$$I = I_1 = I_2 = I_3 = 2A.$$

Calcular R

a) $V = I \cdot R$ Despejar R

$$R = \frac{V}{I} = \frac{15V}{2A} = 7,5\Omega$$

b) $V_1 = I_1 \cdot R_1$ Despejar R_1

$$R_1 = \frac{V_1}{I_1} = \frac{8V}{2A} = 4\Omega$$

c) Para calcular R_3 debemos obtener primero V_3

$$V = V_1 + V_2 + V_3 \quad \text{Despejar } V_3$$

$$V_3 = V - V_1 - V_2$$

d) Calcular V_2 para poder obtener V_3

$$V_2 = I_2 \cdot R_2$$

$$V_2 = 2A \cdot 2\Omega = 4V$$

Ahora se puede calcular V_3

$$V_3 = V - V_1 - V_2$$

$$V_3 = 15V - 8V - 4V$$

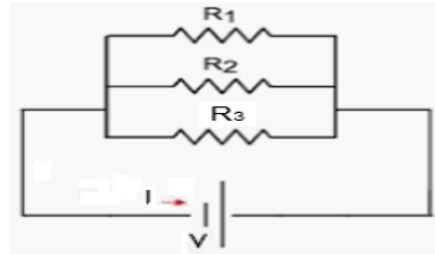
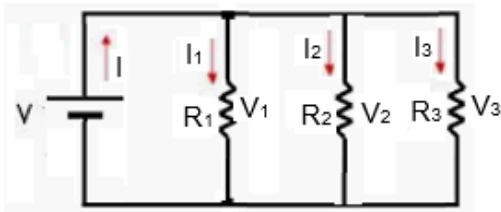
$$V_3 = 3V$$

Calcular R_3

$$V_3 = I_3 \cdot R_3$$

$$R_3 = \frac{V_3}{I_3} = \frac{3V}{2A} = 1,5\Omega$$

Circuitos eléctricos en Paralelo



Características

- a) La diferencia de potencial en los extremos del circuito es la misma que entre los extremos de cada resistencia.

$$V = V_1 = V_2 = V_3$$

- b) La resistencia equivalente es la suma de los inversos de las resistencias parciales.

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

- c) La intensidad de corriente I es igual a la suma de las intensidades de corrientes parciales del circuito.

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

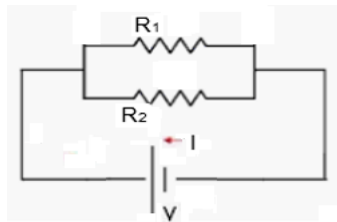
Ejemplo

En la figura se muestra un circuito con los siguientes datos:

$$R_1 = 10\Omega$$

$$R_2 = 15\Omega$$

$$V = 12V$$



Calcular:

a) $R = ?$

b) $I = ?$

c) $I_1 = ?$

d) $I_2 = ?$

- a) Calcular la resistencia equivalente (R). Como R_1 y R_2 están en paralelo. Entonces:

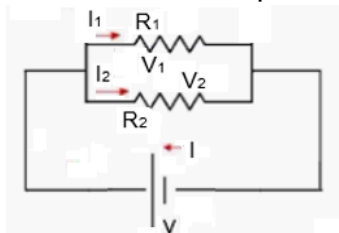


Figura A

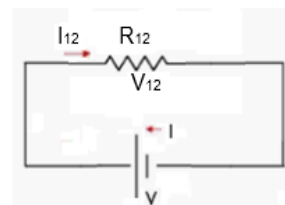


Figura B

$$\frac{1}{R_{12}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

En la Figura A, R_1 y R_2 están en paralelo, entonces $V_1=V_2=V_{12}$.

En la Figura B, el circuito está en serie, entonces $I=I_{12}$

$$\frac{1}{R_{12}} = \frac{1}{10\Omega} + \frac{1}{15\Omega}$$

$$\frac{1}{R_{12}} = 0,166 \Omega$$

$$R_{12} = \frac{1}{0,166\Omega}$$

R_{12} Representa la resistencia equivalente (R), porque son todas las resistencias del circuito. $R_{12} = R = 6,024 \Omega$

b) Calcular la intensidad de corriente total (I).

$$V = I \cdot R \quad \text{Despejar I}$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{12V}{6,024\Omega} = 1,99A \quad \text{se redondea } 2A$$

$$I = 2A$$

$$I=I_{12}=2A$$

c) Calcular I_1 e I_2

Primero calcular V_{12}

$$V_{12} = I_{12} \cdot R_{12}$$

$$V_{12} = 2A \cdot 6,024\Omega$$

$$V_{12} = 12,048V \quad \text{Entonces } V_{12} = V_1=V_2=12,048V. \text{ Como tenemos } V_1 \text{ y } R_1 \text{ podemos calcular } I_1.$$

Calcular I_1

$$V_1 = I_1 \cdot R_1$$

$$I_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{12,048V}{10\Omega} = 1,204A$$

Calcular I_2

$$V_2 = I_2 \cdot R_2$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{12,048V}{15\Omega} = 0,803A$$

Circuitos eléctricos Mixto

Los circuitos eléctricos mixtos, son aquellos que están constituidos por una combinación de serie y paralelo.

Para la resolución de ellos es necesario ir simplificando por reducción, hasta tener un circuito simple.

Ejemplo1

Calcular la resistencia equivalente con los siguientes datos:

$$R_1 = 5\Omega$$

$$R_2 = 3\Omega$$

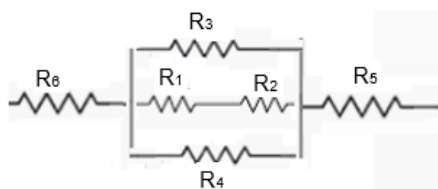
$$R_3 = 4\Omega$$

$$R_4 = 2\Omega$$

$$R_5 = 3\Omega$$

$$R_6 = 7\Omega$$

$$R=?$$



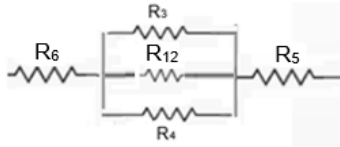
La resistencia R_1 está en serie con R_2 .

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

$$R_{12} = 5\Omega + 3\Omega$$

$$R_{12} = 8\Omega$$

Ahora el circuito queda



La resistencia R_{12} , R_3 y R_4 están en paralelo

$$\frac{1}{R_{1234}} = \frac{1}{R_{12}} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$$

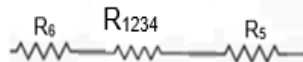
$$\frac{1}{R_{1234}} = \frac{1}{8\Omega} + \frac{1}{4\Omega} + \frac{1}{2\Omega}$$

$$\frac{1}{R_{1234}} = 0,875\Omega$$

$$R_{1234} = \frac{1}{0,875\Omega}$$

$$R_{1234} = 1,142\Omega$$

Ahora el circuito queda



La resistencia R_{1234} , R_5 y R_6 están en serie.

$$R = R_{1234} + R_5 + R_6$$

$$R = 1,142\Omega + 3\Omega + 7\Omega$$

$$R = 11,142\Omega$$

Ejemplo2

En el siguiente circuito tenemos que $R_1=20\Omega$, $R_2=30\Omega$, $R_3=60\Omega$ y $V=20V$. Calcular:

- Las intensidades de corriente de cada resistencia.
- Las diferencias de potencial de cada resistencia.

Datos

$$R_1=20\Omega$$

$$R_2=30\Omega$$

$$R_3=60\Omega$$

$$V=20V$$

Calcular

$$a) I_1 = ?$$

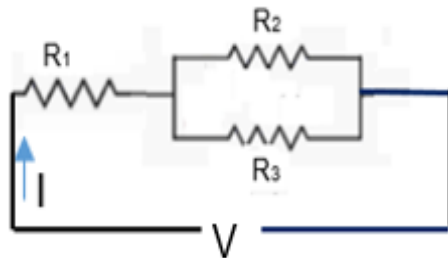
$$I_2 = ?$$

$$I_3 = ?$$

$$b) V_1 = ?$$

$$V_2 = ?$$

$$V_3 = ?$$



Primero calcular La resistencia equivalente R.

R_1 y R_2 están en paralelo, entonces:

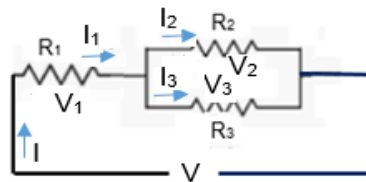
$$\frac{1}{R_{23}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_{23}} = \frac{1}{30\Omega} + \frac{1}{60\Omega}$$

$$\frac{1}{R_{23}} = 0,05\Omega$$

$$R_{23} = \frac{1}{0,05\Omega}$$

$$R_{23} = 20\Omega$$



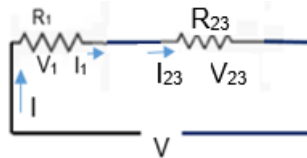
Como R_2 y R_3 están en paralelo, entonces $V_2 = V_3 = V_{23}$

Ahora el circuito queda

$$R = R_1 + R_{12}$$

$$R = 20\Omega + 20\Omega$$

$$R = 40\Omega$$



Como R_1 y R_{23} están en serie, entonces $I = I_1 = I_{23}$

Calcular I

$$V = I \cdot R$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{20V}{40\Omega} = 0,5A$$

Entonces $I = I_1 = I_{23} = 0,5A$

Calcular V_1

$$V_1 = I_1 \cdot R_1$$

$$V_1 = 0,5A \cdot 20\Omega$$

$$V_1 = 10V$$

Calcula V_{23}

$$V_{23} = I_{23} \cdot R_{23}$$

$$V_{23} = 0,5A \cdot 20\Omega$$

$$V_{23} = 10V$$

Entonces $V_{23} = V_2 = V_3 = 10V$

Calcular I_2

$$V_2 = I_2 \cdot R_2$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2}$$

$$I_2 = \frac{10V}{30\Omega}$$

$$I_2 = 0,333A$$

Calcular I_3

$$V_3 = I_3 \cdot R_3$$

$$I_3 = \frac{V_3}{R_3}$$

$$I_3 = \frac{10V}{60\Omega}$$

$$I_3 = 0,166A$$

Ejemplo3

En el siguiente circuito tenemos que $R_1=10\Omega$, $R_2=20\Omega$, $R_3=5\Omega$, $R_4=5\Omega$ y $V=20V$. Calcular:

- La resistencia equivalente.
- La diferencia de potencial en la resistencia R_2 .

Datos

$$R_1=10\Omega$$

$$R_2=20\Omega$$

$$R_3=5\Omega$$

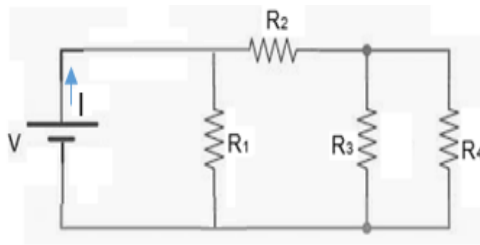
$$R_4=5\Omega$$

$$V=20V$$

Calcular

$$a) R = ?$$

$$b) V_2 = ?$$



NOTA: Para calcular la resistencia equivalente (R), se debe comenzar de derecha a izquierda. Lo último que se toca es la pila.

R_4 y R_3 están en **paralelo**.

$$\frac{1}{R_{34}} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$$

$$\frac{1}{R_{34}} = \frac{1}{5\Omega} + \frac{1}{5\Omega}$$

$$\frac{1}{R_{34}} = 0,4\Omega$$

$$R_{34} = \frac{1}{0,4\Omega}$$

$$R_{34} = 2,5\Omega$$

R_2 y R_{34} están en **serie**

$$R_{234} = R_2 + R_{34}$$

$$R_{234} = 20\Omega + 2,5\Omega$$

$$R_{234} = 22,5\Omega$$

R_1 y R_{234} están en **paralelo**

$$\frac{1}{R_{1234}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_{234}}$$

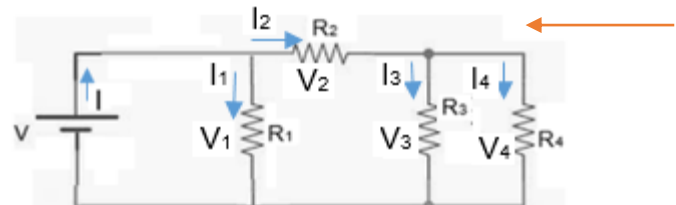
$$\frac{1}{R_{1234}} = \frac{1}{10\Omega} + \frac{1}{22,5\Omega}$$

$$\frac{1}{R_{1234}} = 0,144\Omega$$

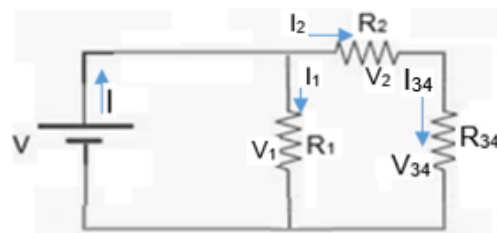
$$R_{1234} = \frac{1}{0,144\Omega}$$

$$R_{1234} = 6,942\Omega$$

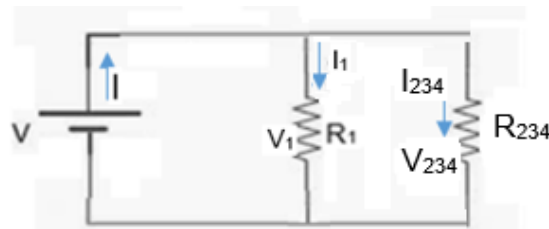
$$R_{1234} = R = 6,942\Omega$$



Como R_3 y R_4 están en **paralelo**, entonces $V_3 = V_4 = V_{34}$



Como R_2 y R_{34} están en **serie**, entonces $I_2 = I_{34} = I_{234}$



Como R_1 y R_{234} están en **paralelo**, entonces $V_1 = V_{234} = V_{1234} = V = 20V$

El circuito queda totalmente reducido.

Para calcular I_2 debemos calcular I_{234} , porque $I_2 = I_{34} = I_{234}$

$$V_{234} = I_{234} \cdot R_{234}$$

$$I_{234} = \frac{V_{234}}{R_{234}}$$

$$I_{234} = \frac{20V}{22,5\Omega}$$

$$I_{234} = 0,888A$$

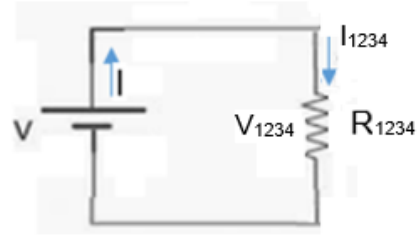
$$I_{234} = I_2 = I_{34} = 0,888A$$

Calcular V_2

$$V_2 = I_2 \cdot R_2$$

$$V_2 = 0,888A \cdot 20\Omega$$

$$V_2 = 17,76V$$





U.E "Nuestra Señora de Lourdes"
Área de formación: Física
3^{er} Año. III Lasso
Circuitos eléctricos

Actividad #3. Guía de ejercicios. Valor 4 puntos. (INDIVIDUAL)
Fecha de entrega: 20/05/2020

Recomendaciones:

- 1) Resolver la guía en el cuaderno.
- 2) Debe tener en la primera página
U.E "Nuestra Señora de Lourdes"
Área de formación: Física. 3^{er} Año.
Apellidos y Nombres: _____
Sección: _____
- 3) Título del tema. *Circuitos eléctricos*
- 4) Copiar enunciado de problema y seguidamente la solución del mismo.
- 5) Pulcritud y orden en el momento de resolver los problemas.
- 6) Mandar las fotos al correo toameriscvv@gmail.com o por el WhatsApp 0414-8193414
- 7) Puedes utilizar estos link para guiarte, o cualquier otro.
<https://www.youtube.com/watch?v=bwnRS5ZDukc>

Circuitos eléctricos

- 1) En los circuitos de las figuras A, figura B y figura C, calcular la resistencia equivalente. Los datos de las resistencias son: $R_1=10\Omega$, $R_2=20\Omega$, $R_3=30\Omega$ y $R_4=40\Omega$.

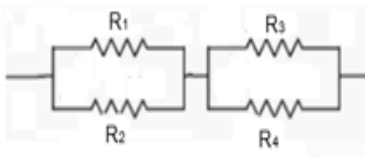


Figura A

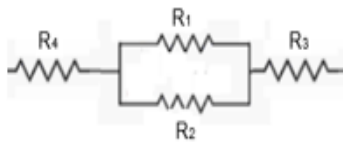


Figura B

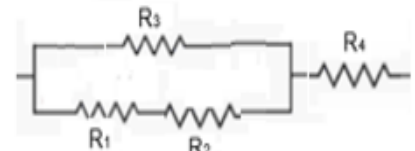
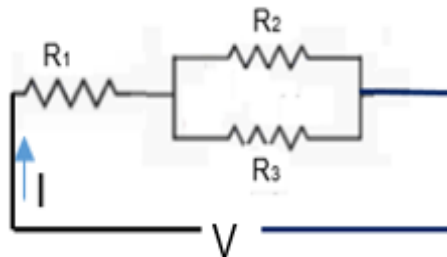
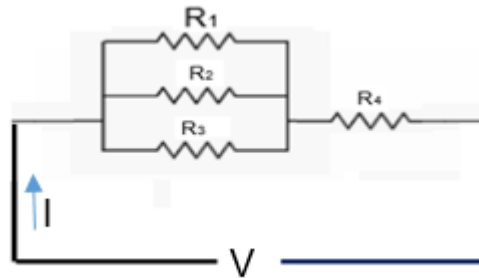


Figura C

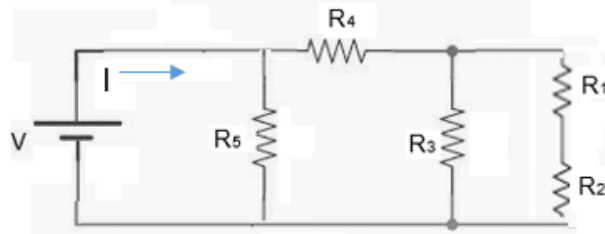
- 2) En el siguiente circuito tenemos que $R_1=4\Omega$, $R_2=8\Omega$, $R_3=8\Omega$ y $V=20V$. Calcular:
 - a) Las intensidades de corriente de cada resistencia.
 - b) Las diferencias de potencial de cada resistencia.



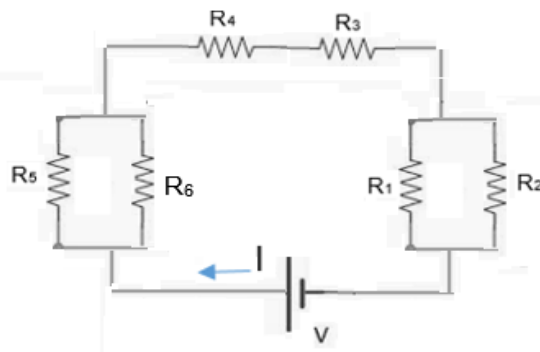
- 3) En el siguiente circuito tenemos que $R_1=12\Omega$, $R_2=6\Omega$, $R_3=4\Omega$ y $V=8V$. Calcular:
- Las intensidades de corriente de cada resistencia.
 - Las diferencias de potencial de cada resistencia



- 4) En el siguiente circuito tenemos que $R_1=4\Omega$, $R_2=2\Omega$, $R_3=6\Omega$, $R_4=2\Omega$, $R_5=5\Omega$ y $V=20V$. Calcular:
- La resistencia equivalente.
 - La diferencia de potencial en la resistencia R_4 .



- 5) En el siguiente circuito tenemos que $R_1=5\Omega$, $R_2=20\Omega$, $R_3=2\Omega$, $R_4=4\Omega$, $R_5=3\Omega$, $R_6=6\Omega$ y $V=20V$. Calcular:
- La intensidad de corriente en la resistencia R_1 .
 - La diferencia de potencial en la resistencia R_6 .





Los circuitos ramificados o redes eléctricas: son circuitos más complejos donde existen diversos generadores y ramificaciones. En este tipo de circuitos, generalmente, las corrientes en las ramas son las incógnitas, las fuerzas electromotrices y las resistencias son los datos.

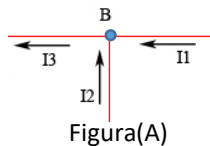
Nodo: es un punto de una red eléctrica donde convergen dos o más corrientes.

Se adoptará que:

- ✚ Las corrientes que entran a un nodo son positivas (+).
- ✚ Las corrientes que salen de un nodo son positivas (-).

En la Figura(A), el punto B es un nodo. Llega I_1 e I_2 y sale I_3 .

Observa que el sentido de la flecha I_1 e I_2 es hacia el punto B, en cambio el sentido de la flecha I_3 se aleja del punto B.



Ramas o conductores: son las porciones comprendidas entre dos nodos consecutivos o por donde circula una misma corriente.

En la Figura 1, tenemos tres ramas:

La rama a la izquierda **EFAB**. El recorrido lo realiza la intensidad de corriente I_1 .

La rama central **BE**. El recorrido lo realiza la intensidad de corriente I_2 .

La rama a la derecha **BCDE**. El recorrido lo realiza la intensidad de corriente I_3 .

Malla: es la porción de un circuito cerrado que se inicia en un nodo y termina en el mismo nodo.

En la Figura 1, la Malla 1, del lado izquierdo, formada por **EFABE**. Nótese que inicia en el nodo E y finaliza en el mismo nodo.

La Malla 2, del lado derecho, formada por **BCDEB**.

En otras palabras, una MALLA es un circuito que se puede recorrer volviendo al punto de partida, sin pasar dos veces por un mismo lugar.

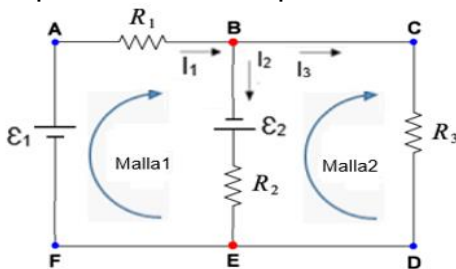


Figura 1

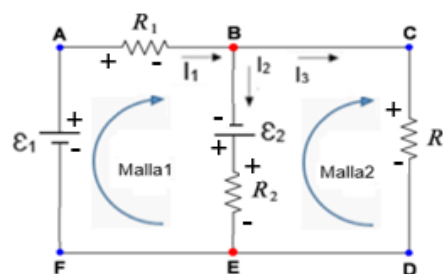


Figura 2

Primera Ley de Kirchoff o Ley de Nodo: la suma algebraica de las intensidades de corrientes que entran y salen de un nodo, es igual a cero.

En la Figura 1, podemos escribir para el Nodo B que:

$$I_1 - I_2 - I_3 = 0$$

Observa que el sentido de la flecha I_1 es hacia el punto B, en cambio el sentido de I_2 e I_3 se aleja del punto B.

Segunda Ley de Kirchoff o Ley de Mallas: en todo circuito cerrado, la suma algebraica de los productos $I.R$, es igual a la suma algebraica de las fuerzas electromotrices.

$$\sum I_i.R_i = \sum \mathcal{E}_i$$

En la Figura 2, podemos escribir las Mallas:

Malla 1

$$I_1 R_1 + I_2 R_2 - \mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2 = 0$$

$$I_1 R_1 + I_2 R_2 = \mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2$$

Malla 2

$$I_3 R_3 - I_2 R_2 + \mathcal{E}_2 = 0$$

$$I_3 R_3 - I_2 R_2 = -\mathcal{E}_2$$

Estrategias para la resolución de problemas

1) Asignar arbitrariamente, un sentido a la corriente en cada rama del circuito. No debemos preocuparnos porque se asigne en forma incorrecta el sentido de la corriente; el resultado será el correcto pero de signo contrario.

2) Se debe seleccionar un sentido de rotación para cada malla, que puede ser en sentido de las agujas del reloj o en sentido contrario.

En la figura 2, se observa que la corriente cíclica de la Malla 1 y Malla 2 tienen el mismo sentido de las agujas del reloj.

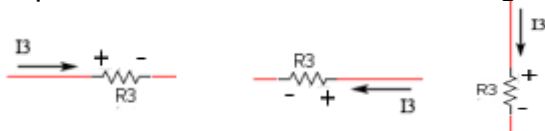


3) Se asigna la polaridad a cada fuerza electromotriz y a cada resistencia.

La polaridad de la fuerza electromotriz será positiva (+) la línea más larga y negativa (-) la línea más corta.



La polaridad de la resistencia se asigna por la corriente que pasa por la rama.



Se coloca + cuando el sentido de la corriente entra a la resistencia. RECUERDA que el sentido lo da la punta de la flecha.

4) Se aplica la primera Ley de Kirchoff a uno de los nodos. **Se escoge solamente un NODO.**

Al nodo **B** llega I_1 y sale I_2 e I_3 . Entonces:

$$I_1 - I_2 - I_3 = 0$$

Al nodo **E** sale I_1 y llega I_2 e I_3 .

Entonces:

$$-I_1 + I_2 + I_3 = 0$$

5) Se aplica segunda Ley de Kirchoff a cada malla.

Malla 1 NOTA: Toma en consideración el primer signo que encuentre el sentido de la corriente



$$I_1 R_1 + I_2 R_2 - \mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2 = 0$$

Las fuerzas electromotrices se pasan al otro lado de la igualdad.

$$I_1 R_1 + I_2 R_2 = \mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2$$

Malla 2 NOTA: Toma en consideración el primer signo que encuentre el sentido de la corriente



$$I_3 R_3 - I_2 R_2 + \mathcal{E}_2 = 0$$

Las fuerzas electromotrices se pasan al otro lado de la igualdad.

$$I_3 R_3 - I_2 R_2 = -\mathcal{E}_2$$

6) Agrupamos las tres ecuaciones. Por lo tanto nos queda un sistema de tres ecuaciones, que debe resolverse aplicando el método de sustitución, igualación o reducción. (Escoger un método)

$$I_1 - I_2 - I_3 = 0$$

$$I_1 R_1 + I_2 R_2 = \mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2$$

$$I_3 R_3 - I_2 R_2 = -\mathcal{E}_2$$

Ejemplo 1

En el siguiente circuito tenemos que $R_1=4\Omega$, $R_2=2\Omega$, $R_3=5\Omega$, $I_2=2A$, $\mathcal{E}_1=20V$ e $\mathcal{E}_2=6V$. Calcular I_1 e I_3 .

Datos

$$R_1=4\Omega$$

$$R_2=2\Omega$$

$$R_3=5\Omega$$

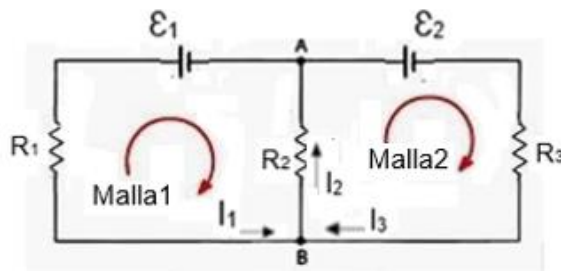
$$I_2=2A$$

$$\mathcal{E}_1=20V$$

$$\mathcal{E}_2=6V$$

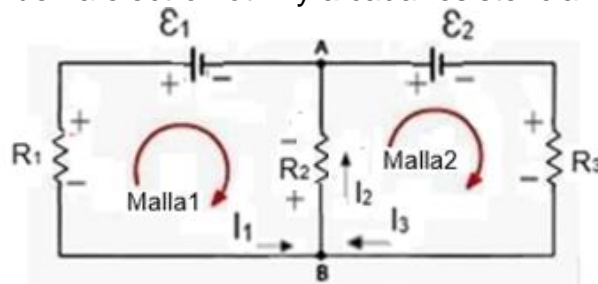
$$I_1 = ?$$

$$I_3 = ?$$



Solución

Asignar la polaridad a cada fuerza electromotriz y a cada resistencia.



Aplicar la primera Ley de Kirchhoff o Ley de Nodo.

Nodo B

$$I_1 - I_2 + I_3 = 0$$

Aplicar la segunda Ley de Kirchhoff o Ley de Malla.

Malla 1. Nota: Primer signo que encuentra el sentido de la corriente cíclica



$$\begin{aligned}
 -R_1 I_1 + \mathcal{E}_1 - R_2 I_2 &= 0 \\
 -R_1 I_1 - R_2 I_2 &= -\mathcal{E}_1 \\
 -4\Omega I_1 - 2\Omega \cdot 4A &= -20V \\
 -4\Omega I_1 - 4V &= -20V \\
 -4\Omega I_1 &= -20V + 4V \\
 -4\Omega I_1 &= -16V \\
 I_1 &= \frac{-16V}{-4\Omega} = 4A
 \end{aligned}$$

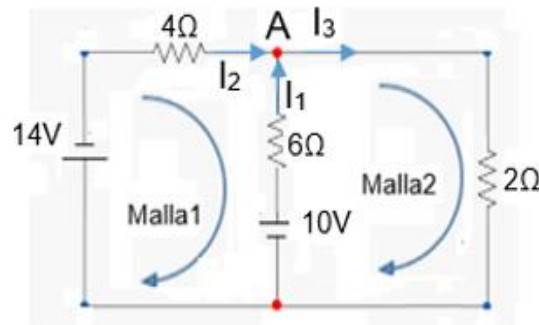
Malla 2. Nota: Primer signo que encuentra el sentido de la corriente cíclica



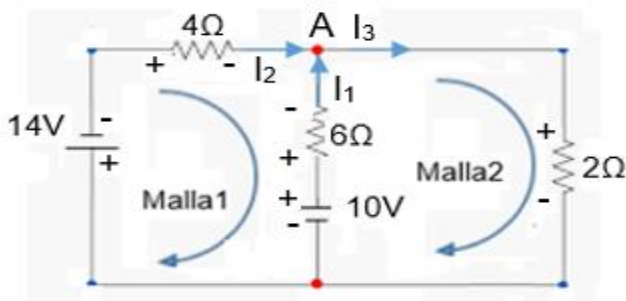
$$\begin{aligned}
 \mathcal{E}_2 + R_3 I_3 + R_2 I_2 &= 0 \\
 R_3 I_3 + R_2 I_2 &= -\mathcal{E}_2 \\
 5\Omega I_3 + 2\Omega I_2 &= -6V \\
 5\Omega I_3 + 2\Omega \cdot 2A &= -6V \\
 5\Omega I_3 + 4V &= -6V \\
 5\Omega I_3 &= -6V - 4V \\
 5\Omega I_3 &= -10V \\
 I_3 &= \frac{-10V}{5\Omega} = -2A
 \end{aligned}$$

Ejemplo 2

En el circuito de la figura calcular I_1 , I_2 e I_3 .



Solución



Nodo A
 $I_1 + I_2 - I_3 = 0$

Malla 1

$$14V + 4\Omega I_2 - 6\Omega I_1 + 10V = 0$$
$$4\Omega I_2 - 6\Omega I_1 = -14V - 10V$$
$$4\Omega I_2 - 6\Omega I_1 = -24V$$
$$-6\Omega I_1 + 4\Omega I_2 = -24V$$

Agrupamos las ecuaciones

$$I_1 + I_2 - I_3 = 0 \quad \text{Ecuación 1}$$
$$-6\Omega I_1 + 4\Omega I_2 = -24V \quad \text{Ecuación 2}$$
$$6\Omega I_1 + 2\Omega I_3 = 10V \quad \text{Ecuación 3}$$

De la Ecuación 1 despejamos I_3

$$I_1 + I_2 - I_3 = 0$$
$$I_3 = I_1 + I_2 \quad \text{Ecuación 4}$$

Sustituimos la Ecuación 4 en la Ecuación 3

$$6\Omega I_1 + 2\Omega I_3 = 10V$$
$$6\Omega I_1 + 2\Omega (I_1 + I_2) = 10V$$
$$6\Omega I_1 + 2\Omega I_1 + 2\Omega I_2 = 10V$$
$$8\Omega I_1 + 2\Omega I_2 = 10V \quad \text{Ecuación 5}$$

Agrupamos la Ecuación 2 y la Ecuación 5

$$-6\Omega I_1 + 4\Omega I_2 = -24V$$
$$8\Omega I_1 + 2\Omega I_2 = 10V$$

$$8 \left[\begin{array}{l} -6\Omega I_1 + 4\Omega I_2 = -24V \\ 8\Omega I_1 + 2\Omega I_2 = 10V \end{array} \right.$$

$$-2 \left[\begin{array}{l} -6\Omega I_1 + 4\Omega I_2 = -24V \\ 8\Omega I_1 + 2\Omega I_2 = 10V \end{array} \right.$$

$$-48\Omega I_1 + 32\Omega I_2 = -192V$$
$$48\Omega I_1 + 12\Omega I_2 = 60V$$
$$44\Omega I_2 = -132V$$

$$I_2 = \frac{-132V}{44\Omega} = -3A$$
$$I_2 = -3A$$

$$12\Omega I_1 - 8\Omega I_2 = 48V$$
$$32\Omega I_1 + 8\Omega I_2 = 40V$$
$$44\Omega I_1 = 88V$$

$$I_1 = \frac{88V}{44\Omega} = 2A$$
$$I_1 = 2A$$

Sustituimos I_2 e I_3 en la Ecuación 4

$$I_3 = I_1 + I_2$$
$$I_3 = 2A + (-3A)$$
$$I_3 = 2A - 3A$$
$$I_3 = -1A$$



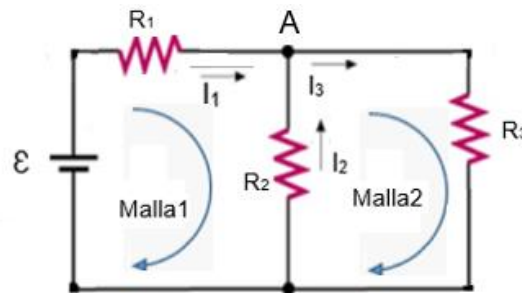
U.E “Nuestra Señora de Lourdes”
Área de formación: Física
3^{er} Año. III Lapso
Leyes de Kirchhoff

Actividad #4. Guía de ejercicios. Valor 4 puntos. (INDIVIDUAL)
Fecha de entrega: 26/05/2020

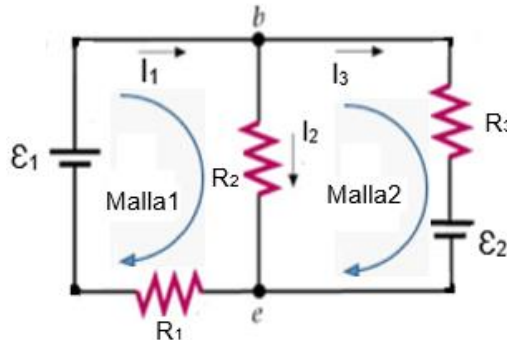
Recomendaciones:

- 1) Resolver la guía en el cuaderno.
- 2) Debe tener en la primera página
U.E “Nuestra Señora de Lourdes”
Área de formación: Física. 3^{er} Año.
Apellidos y Nombres: _____
Sección: _____
- 3) Título del tema. *Leyes de Kirchhoff*
- 4) Copiar enunciado de problema y seguidamente la solución del mismo.
- 5) Pulcritud y orden en el momento de resolver los problemas.
- 6) Mandar las fotos al correo toameriscvv@gmail.com o por el WhatsApp 0414-8193414
- 7) Puedes utilizar estos link para guiarte, o cualquier otro.
<https://www.youtube.com/watch?v=1NC9kGDn7Bg>

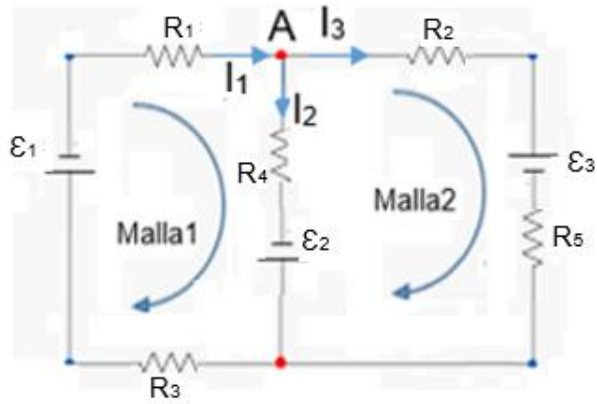
- 1) En el circuito de la figura tenemos que $R_1=1\Omega$, $R_2=12\Omega$, $R_3=4\Omega$, $\mathcal{E}=12V$ e $I_1=3A$. Calcular I_2 e I_3 .



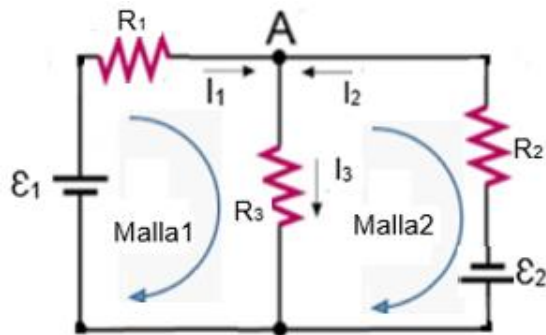
- 2) En el circuito de la figura tenemos que $R_1=3\Omega$, $R_2=4\Omega$, $R_3=2\Omega$, $\mathcal{E}_1=12V$ e $\mathcal{E}_2=5V$. Calcular I_1 , I_2 e I_3 .



- 3) En el circuito de la figura tenemos que $R_1=2\Omega$, $R_2=4\Omega$, $R_3=4\Omega$, $R_4=3\Omega$, $R_5=2\Omega$, $\mathcal{E}_1=10V$, $\mathcal{E}_2=6V$ y $\mathcal{E}_3=4V$. Calcular I_1 , I_2 e I_3 .



- 4) En el circuito de la figura tenemos que $R_1=12\Omega$, $R_2=5\Omega$, $R_3=6\Omega$, $\mathcal{E}_1=18V$ e $\mathcal{E}_2=21V$. Calcular I_1 , I_2 e I_3





U.E “Nuestra Señora de Lourdes”

Área de formación: Física

3^{er} Año. III Lapso

Actividad #5. Presentación en PowerPoint. Valor 4 puntos. (INDIVIDUAL)

Fecha de entrega: 29/05/2020

Recomendaciones:

- 1) El texto se escribirá con letra 14, en tipo “Time New Roman”.
- 2) Los títulos se escribirán con letra 16, en tipo “Time New Roman”, negritas y cursiva.
- 3) Cuidar ortografía y gramática.
- 4) Respetar margen en la diapositiva.
- 5) Utilizar imágenes.
- 6) Mandar al correo toameriscv@gmail.com

Tema: Fuentes energéticas

- 1) Ventajas y desventajas la energía solar.
- 2) Ventajas y desventajas la energía eólica.
- 3) Ventajas y desventajas la energía hidroeléctrica.
- 4) Ventajas y desventajas la energía nuclear.

Fecha	Actividad	Contenido	Puntaje
27/04/2020	Guía de ejercicios	Ley de Coulomb	4
12/05/2020	Guía de ejercicios	Corriente eléctrica. Ley de Ohm	4
20/05/2020	Guía de ejercicios	Circuitos eléctricos	4
26/05/2020	Guía de ejercicios	Redes eléctricas. Leyes de Kirchhoff	4
29/05/2020	Presentación en PowerPoint	Fuentes de energía	4

Responsabilidad en la entrega de la asignación en la fecha indicada.
Pulcritud.

Al resolver los problemas copiar los enunciados, hacer las figuras si las tienen, copiar los datos, aplicar fórmulas. Ser ordenados.

Para entregar los ejercicios por correo o WhatsApp, tener un orden o secuencia en cada ejercicio. Ser ordenados.

Horario

Lunes a Viernes de 8:00am – 3:00pm