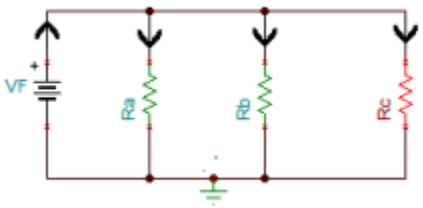
8° Básico

Modulo Circuitos en paralelo

- Ejercicios

1. Determine el valor del resistor Rb del circuito mostrado:



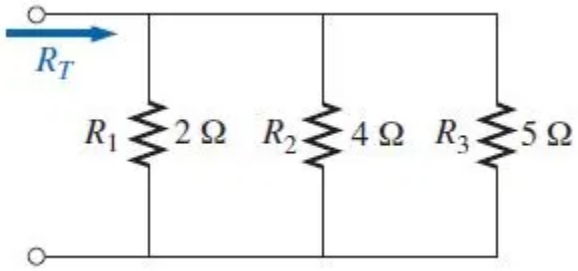
Datos: IF= 1,5 [A],

PRc= 67,5 [W],

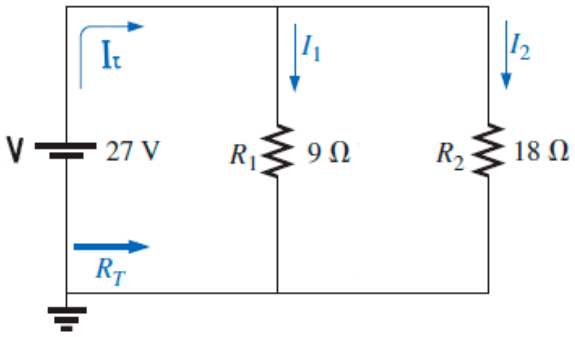
Ra= 240 [Ω],

Rc= 120 [Ω].

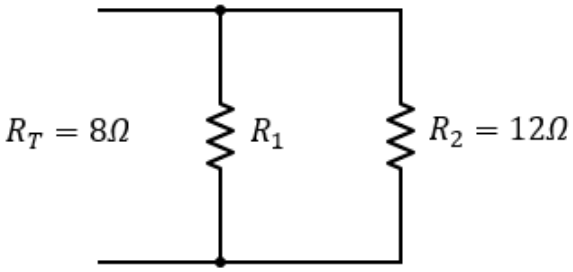
2. En el siguiente circuito determine la resistencia total



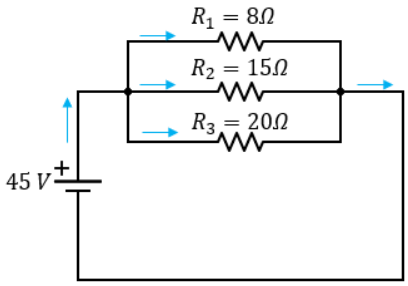
3. En la siguiente red en paralelo calcular los siguientes puntos
   a) La Resistencia Total
   b) La Corriente Total
   c) Calcular la corriente en I1 e I2
   d) Determine la Potencia para cada carga resistiva
   e) Determine la potencia entregada por la fuente.



4. Calcular el valor de la resistencia que se debe conectar en paralelo con una resistencia de 12Ω para que la resistencia equivalente del circuito se reduzca a 8Ω.



5. Tres aparatos eléctricos de 8Ω, 15Ω y 20Ω, se conectan en paralelo a una batería de 45V
   a) calcular la resistencia equivalente o total
   b) determinar la corriente total suministrada por la batería
   c) ¿cuál es la corriente que circula en cada aparato?



Respuestas

1. **Respuesta:** R2= 240 [Ω].

2. **Solución:**

Para poder solucionar este problema, es realmente muy sencillo, porque observamos de primera instancia que las tres resistencias están completamente en paralelo, para ello aplicamos la fórmula de sumar resistencias en paralelo.

$$R_T = \frac{1}{\frac{1}{2\Omega} + \frac{1}{4\Omega} + \frac{1}{5\Omega}} = 1.053\Omega$$

Si dispone de una calculadora como la CASIO fx-82MS o cualquier otro modelo.

Basta con colocar lo siguiente:

$$1 \div ((1 \div 2) + (1 \div 4) + (1 \div 5))$$

Y con eso obtenemos la resistencia total equivalente de la reducción.

3. **Solución:**

Nos piden 5 incisos a resolver, para ello vamos a comenzar con el primer punto.

a) La resistencia Total

Aplicamos nuevamente nuestra fórmula, pero antes de ello te quiero mostrar una manera de hacerlo más fácil pero solo **es aplicable cuando hay solo dos resistencias** en paralelo (o sea cuando queremos hacerlo con dos resistencias).

Aplicamos la siguiente fórmula:

$$R_T = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

y con eso obtenemos lo siguiente:

$$R_T = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{(9\Omega)\,(18\Omega)}{9\Omega + 18\Omega} = 6\Omega$$

Por lo que 6 Ohms vendría a ser nuestra resistencia equivalente.

b) La corriente Total

Para encontrar la corriente total, aplicamos la Ley del Ohm, y como ya tenemos una fuente de tensión de 24 Volts, nada más reemplazaremos en la fórmula.

$$I_t = \frac{V}{R_T} = \frac{27V}{6\Omega} = 4.5A$$

Por lo que la corriente que pasa a través de todo el circuito es de 4.5 Amperes, pero eso no significa que en las resistencias de 9 y 18 ohms también pase esa corriente, pues en paralelo las corrientes no son iguales, se tienen que calcular por aparte, pero lo que si sabemos es que **en paralelo las tensiones son las mismas**, por lo que podemos afirmar que en cada resistencias habrá 27 Volts.

c) Calcular la corriente I1 e I2

Para poder hacer el cálculo de la corriente que pasa a través de la resistencia de 9 Ohms, es muy sencillo, pues ya sabemos que en cada resistencia van a pasar 27 volts, por lo que ahora nada más basta con relacionar la ley del ohm y aplicarla.

$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{27V}{9\Omega} = 3A$$

Ahora calculamos la otra corriente.

$$I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{27V}{18\Omega} = 1.5A$$

Listo!!!!

Ahora podemos, comprobar si la suma de las corrientes en paralelo nos da la corriente total del circuito, para ello;

$$I_T = I_1 + I_2$$

$$I_T = 3A + 1.5A = 4.5$$

Por lo que podemos observar que efectivamente si cumple 😀

d) La potencia en cada carga resistiva

Para poder calcular la potencia en cada resistencia es muy fácil, pues es necesario aplicar la fórmula de la potencia eléctrica.

Y aplicamos.

$$P = IV$$

Aplicamos para la primera resistencia de 9 Ohms, que nos dio una corriente de 3 Amperes.

$$P_1 = (3A)(27V) = 81W$$

La otra resistencia de 18 Ohms

$$P_2 = (1.5A)(27V) = 40.5W$$

Si sumamos ambas potencias, obtendremos lo siguiente:

$$P_1 + P_2 = 81W + 40.5W = 121.5W$$

e) La potencia entregada por la fuente

Para ello, vamos a realizar lo siguiente:

$$P_T = I_T V = (4.5A)(27V) = 121.5W$$

Por lo que la potencia total es de 121.5 Watts, algo similar a la suma de las potencias individuales de cada resistencia.

Por lo que podemos concluir, que....

> La **potencia total** en un arreglo de resistencias en paralelo es igual a la **suma individual** de la potencia de cada resistencia.

4. Solución:

El problema nos pide encontrar el valor de solo una resistencia, dicha resistencia sumada con otra resistencia con valor de 12Ω, da una resistencia equivalente de 8Ω, y no es complicado. Simplemente necesitamos realizar algunos ajustes a nuestra fórmula para solucionar el problema de manera muy sencilla. 😀

- Encontrar el valor de la resistencia R1

Datos:

$R_T = 8\Omega$

$R_2 = 12\Omega$

a) Encontrar el valor de la resistencia R1

Si la fórmula nos enuncia lo siguiente:

$$R_T = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + ... + \frac{1}{R_n}}$$

Nosotros solamente necesitamos analizar dos resistencias, por lo tanto esto lo podemos reducir a:

$$R_T = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}}$$

Que también lo podemos escribir de la siguiente forma:

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

Despejando a R1

$$\frac{1}{R_T} - \frac{1}{R_2} = \frac{1}{R_1}$$

Invirtiendo la igualdad

$$\frac{1}{R_1} = \frac{1}{R_T} - \frac{1}{R_2}$$

Ahora si podemos sustituir nuestros datos en la fórmula, quedando así:

$$\frac{1}{R_1} = \frac{1}{8\Omega} - \frac{1}{12\Omega}$$

Dividiendo.

$$\frac{1}{R_1} = 0.125\Omega - 0.083\Omega = 0.042\Omega$$

Despejando.

$$\frac{1}{0.042\Omega} = R_1$$

Por lo que el valor de la resistencia 1, es de:

$$R_1 = \frac{1}{0.042\Omega} = 23.8\Omega$$

La resistencia 1 deberá tener un valor de **23.8 Ω**

Respuesta:

$R_1 = 23.8\Omega$

Solución:

5.

Este problema es más completo que los anteriores, en este ejemplo vemos que nos piden mezclar la ley del ohm para obtener ciertos valores como la corriente en cada aparato, o la corriente total. La solución es muy fácil, y la realizaremos paso a paso.

- Obtener la resistencia total o equivalente
- Obtener la corriente total en el circuito
- Obtener la corriente en cada aparato

Datos:

$R_1 = 8\Omega$

$R_2 = 15\Omega$

$R_3 = 20\Omega$

$V_{(Fuente)} = 45V$

a) Obtener la resistencia equivalente

Pasamos a sumar las resistencias en paralelo:

$$R_T = \frac{1}{\frac{1}{8\Omega} + \frac{1}{15\Omega} + \frac{1}{20\Omega}}$$

Qué también se puede escribir de esta forma:

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{8\Omega} + \frac{1}{15\Omega} + \frac{1}{20\Omega}$$

Realizando la división:

$$\frac{1}{R_T} = 0.125\Omega + 0.066\Omega + 0.05\Omega$$

Sumando

$$\frac{1}{R_T} = 0.242\Omega$$

Que lo podemos escribir de la siguiente forma:

$$R_T = \frac{1}{0.242\Omega}$$

Dividiendo obtenemos la resistencia total

$$R_T = 4.14\Omega$$

Por lo que la resistencia total o equivalente es de **4.14 Ω**

b) Obtener la corriente total del circuito

Como ya sabemos a cuanto equivale la resistencia equivalente, es muy fácil poder encontrar la corriente total del circuito porque podemos aplicar la ley del ohm

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

Sustituyendo nuestros datos en la fórmula, obtenemos:

$$I = \frac{V}{R_T} = \frac{45V}{4.15\Omega} = 10.87A$$

Es decir que en el circuito circulan **10.87 Amperes**

c) Obtener la corriente que circula en cada aparato

Cuando la corriente llega al punto donde están las tres resistencias, estas corrientes se distribuyen en cada resistencia o en cada aparato, y se calcula de forma individual de la siguiente forma:

Calculando la corriente que pasa por el aparato 1

$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{45V}{8\Omega} = 5.625A$$

Calculando la corriente que pasa por el aparato 2

$$I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{45V}{15\Omega} = 3A$$

Calculando la corriente que pasa por el aparato 3

$$I_3 = \frac{V}{R_3} = \frac{45V}{20\Omega} = 2.25A$$

Al sumar las corrientes qué pasan en cada aparato obtenemos:

$$I_1 + I_2 + I_3 = 5.625A + 3A + 2.25A = 10.87A$$

Qué sería la corriente total que circula en el circuito.

Resultados:

$R_T = 4.14\Omega$
$I = 10.87A$
$I_1 = 5.625A$
$I_2 = 3A$
$I_3 = 2.25A$