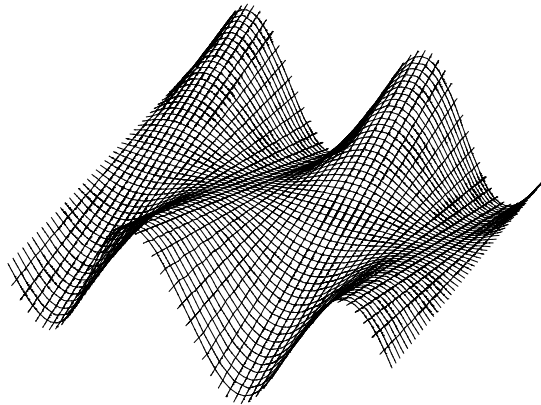


# MathCon

*The Mathematics Firm*

## Circuitos eléctricos



**www.math.com.mx**  
José de Jesús Angel Angel  
jjaa@math.com.mx  
MathCon © 2007-2011

# Contenido

<b>1. Circuitos eléctricos</b>	<b>2</b>
<b>2. Problemas</b>	<b>6</b>

# 1

## Circuitos eléctricos

**Ley 1** La ley de Kirchhoff de la corriente dice que la suma algebraica de las corrientes en un nodo es cero. Es decir la suma de las corrientes de entrada al nodo es la misma que la suma de las corrientes de salida en el mismo nodo.

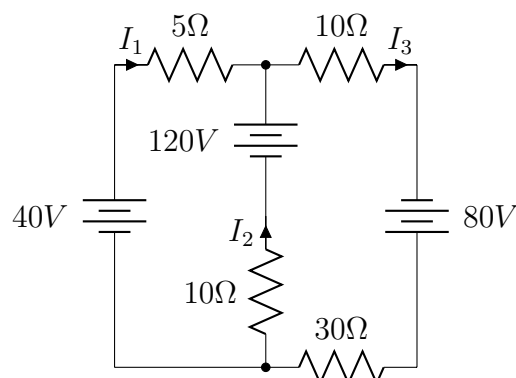
**Ley 2** La ley de Kirchhoff del voltaje dice que la suma algebraica todos los cambios de potencial en cualquier ciclo es cero.

**Ley 3** La ley de Ohm esta regida por la fórmula:  $V = IR$ , donde  $V$  es la diferencia de potencial eléctrico medido en voltios y se denota como  $E$ . La corriente se denota como  $I$  y se mide en amperios, la resistencia se denota como  $R$  y se mide en ohms.

**Definición 1** Considere las siguientes definiciones básicas:

1. Un ciclo de voltaje, es una conexión cerrada del circuito.
2. Un nodo, es un segmento del circuito donde se encuentran 3 o más segmentos de cable.

**Ejemplo 1:**



El problema es encontrar el valor de las corrientes  $I_1, I_2, I_3$ . Para esto debemos aplicar las leyes de Kirchhoff.

1. Para el primer nodo tenemos que  $I_1 + I_2 = I_3$ .
2. Para el nodo de abajo tenemos que  $I_3 = I_1 + I_2$ .

Ambas ecuaciones son equivalentes.

Ahora apliquemos la ley de Kirchhoff para el voltaje, el sentido positivo de un ciclo es el sentido contrario de las manecillas del reloj.

1. Para el primer ciclo tenemos que  $-5I_1 + 10I_2 = 120 - 40$ , es decir  $-I_1 + 2I_2 = 16$ .
2. Para el segundo ciclo tenemos que  $-40I_3 - 10I_2 = -120 - 80$ , es decir  $-I_2 - 4I_3 = -20$ .
3. Para el ciclo total tenemos que  $-40I_3 - 5I_1 = -40 - 80$ , es decir  $-I_1 - 8I_3 = -24$ .

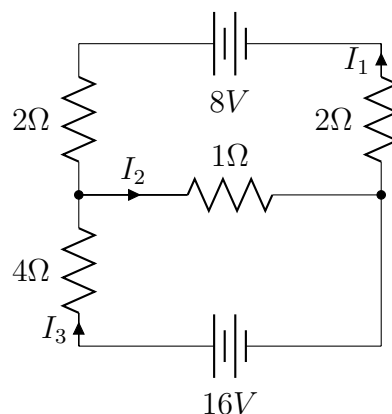
La información anterior se resume en el siguiente SEL.

$$\begin{array}{rcccc} I_1 & + & I_2 & - & I_3 & = & 0 \\ I_1 & - & 2I_2 & & & = & -16 \\ & & I_2 & + & 4I_3 & = & 20 \end{array}$$

La solución del sistema es  $I_1 = -3,07, I_2 = 6,46, I_3 = 3,38$ .

Si tomamos como tercera ecuación a  $I_1 + 8I_3 = 24$ , obtenemos el mismo resultado.

### Ejemplo 2:



El problema es encontrar el valor de las corrientes  $I_1, I_2, I_3$ . Para esto debemos aplicar las leyes de Kirchhoff.

1. Para el nodo izquierdo  $I_1 + I_3 = I_2$ .

2. Para el nodo derecho tenemos que  $I_2 = I_1 + I_3$ .

Ambas ecuaciones son equivalentes.

Ahora apliquemos la ley de Kirchhoff para el voltaje, el sentido positivo de un ciclo es el sentido contrario de las manecillas del reloj.

1. Para el ciclo de arriba tenemos que  $4I_1 + I_2 = 8$ .

2. Para el ciclo de abajo  $I_2 + 4I_3 = 16$ .

3. Para el ciclo total tenemos que  $4I_1 - 4I_3 = -16 + 8 = -8$ .

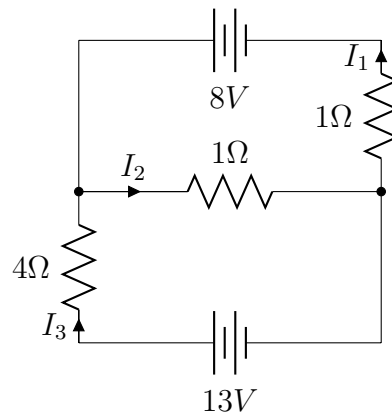
La información anterior se resume en el siguiente SEL.

$$\begin{array}{rcl} I_1 & - & I_2 + I_3 = 0 \\ 4I_1 & + & I_2 = 8 \\ & & I_2 + 4I_3 = 16 \end{array}$$

La solución del sistema es  $I_1 = 1, I_2 = 4, I_3 = 3$ .

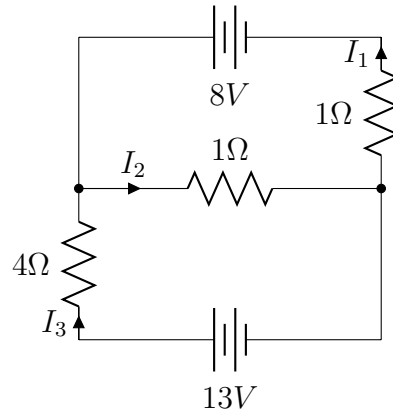
Si tomamos como tercera ecuación a  $I_1 + 8I_3 = 24$ , obtenemos el mismo resultado.

**Ejemplo 3:**



El problema es verificar el valor de las corrientes  $I_1 = 3, I_2 = 5, I_3 = 2$ .

**Ejemplo 4:**

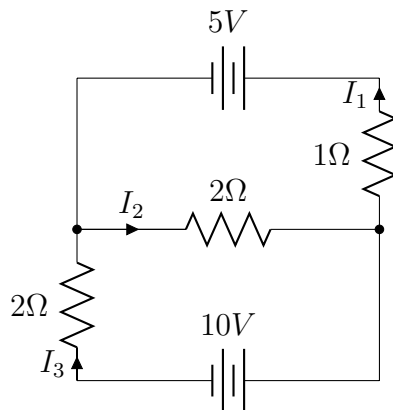


El problema es verificar el valor de las corrientes  $I_1 = 3$ ,  $I_2 = 5$ ,  $I_3 = 2$ .

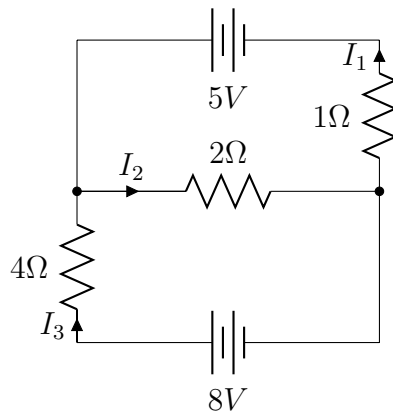
# 2

## Problemas

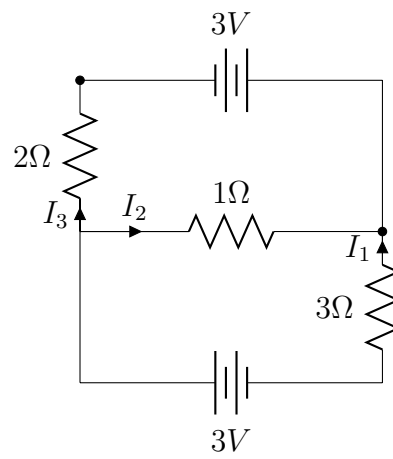
1.



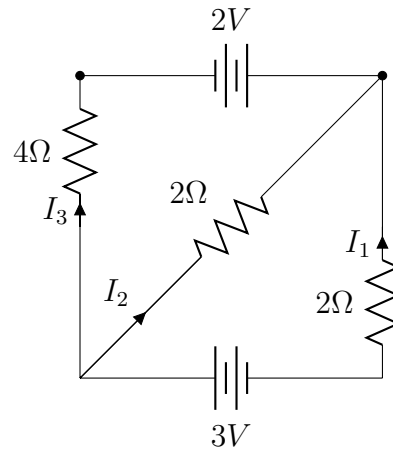
2.



3.

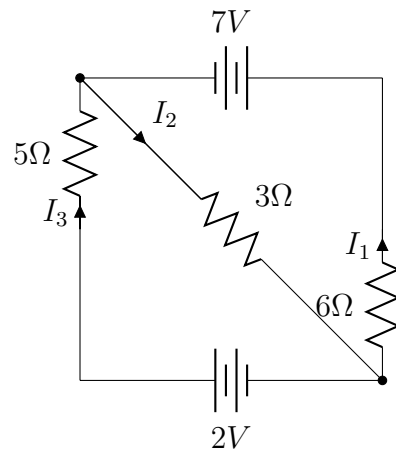


4.

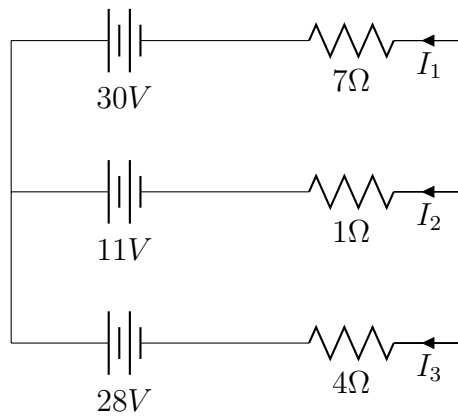


5.



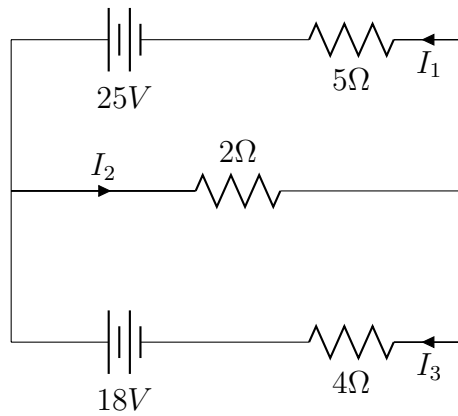


6.



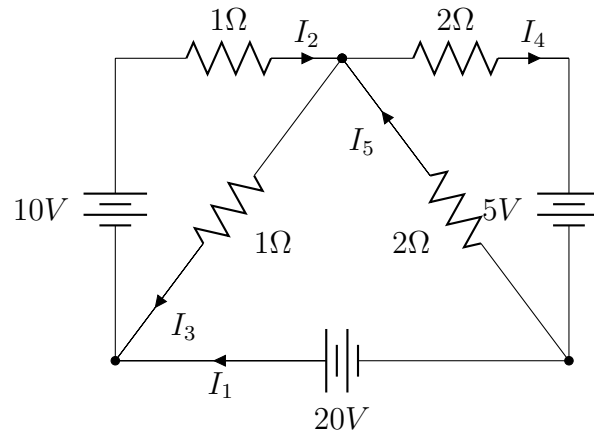
(2,-5,3)

7.



(3,5,2)

8.



9.

