

Centro universitario UAEM Zumpango.



Humanismo que transforma

Ingeniería en Computación.

Semestre: Cuarto

Unidad de aprendizaje: Circuitos Eléctricos (*L41034*)

Unidad de Competencia: *Unidad 1*

TEMA: Leyes de Kirchhoff

Docente: M. en C. Valentín Trujillo Mora

Zumpango de Ocampo, Marzo de 2016.

Descripción del material



Humanismo que transforma

Se presentan un material de proyección visual para introducir con una mejor perspectiva al alumno, en los temas de la UA de **Circuitos Eléctricos**, del cuarto semestre de la Licenciatura en Ingeniero en Computación. Con este material se busca que el alumno tenga un mejor aprendizaje y fortalezca su comprensión de los temas **Leyes de Kirchhoff**.

Justificación



Humanismo que transforma

La elaboración de este material es para apoyar más en la recopilación de conceptos, ideas y teorías de los temas de **Leyes de Kirchhoff** de la Unidad de Aprendizaje de: **Circuitos Eléctricos**.

El presente material es de apoyo tanto para el profesor como para el alumno.

Propósito de la unidad de aprendizaje



Humanismo que transforma

Conocer la ingeniería de los Circuitos Eléctricos, su estructura, funcionamiento, aplicaciones, sus métodos de análisis y solución.

Estructura de la Unidad de Aprendizaje



Humanismo que transforma

Unidad de competencia 1. Conocer la teoría básica de los circuitos relativa a los diversos métodos de análisis y solución, las propiedades, características y estructura de los circuitos eléctricos simples de corriente directa donde se utilicen resistencias, condensadores e inductancias.

Unidad de competencia 2. Conocer la estructura de los circuitos básicos de primero y segundo orden, así como la estructura de las redes eléctricas de dos puertos.

Estructura de la Unidad de Aprendizaje



Humanismo que transforma

Unidad de competencia 3. Comprender y resolver circuitos bajo excitaciones variables y corriente alterna, interpretar su tipo de respuesta, la influencia de la frecuencia así como los respectivos métodos de análisis.

Estructura de la Unidad de Aprendizaje



Humanismo que transforma

Unidad de Competencia 1.

Habilidades.

- Asimilar los conceptos y la teoría dados en clase.
- Analizar y relacionar los conocimientos obtenidos con situaciones reales.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en la solución de problemas teórico – prácticos específicos.
- Aplicar con soltura transformaciones de circuitos eléctricos formados por elementos básicos

Estructura de la Unidad de Competencia 1



Humanismo que transforma

- 1.1.- Unidades.
- 1.2.- Teoría de Semiconductores.
- 1.3.- Ley de Ohm.
- 1.4.- **Leyes de Kirchhoff.**
- 1.5.- Análisis de nodos.
- 1.6.- Análisis de mallas.
- 1.7.- Transformación de fuentes.
- 1.8.- Linealidad y superposición.
- 1.9.- Teorema de Thevenin.
- 1.10.- Teorema de Norton.
- 1.11.- Fuentes dependientes e independientes.
- 1.12.- Transformación de fuentes.
- 1.13.- Resistencia.
- 1.14.- Condensadores y Capacitancia.
- 1.15.- Inductancia.

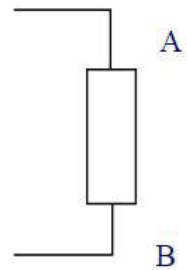
Algunas Definiciones



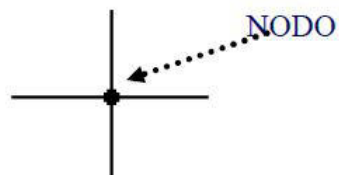
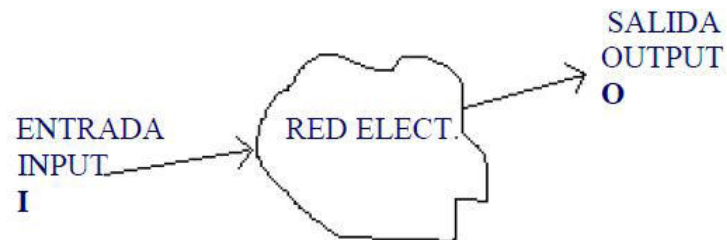
Humanismo que transforma

Circuito o Red Eléctrica

Son un conjunto de elementos que están interconectados de alguna manera específica.



R, L, C (elementos del circuito)



Algunas Definiciones



Humanismo que transforma

NODO: ES UN PUNTO DE UNION DE N ELEMENTOS (ACTIVOS Ó PASIVOS) DE UN CIRCUITO

RAMA: TRAYECTORIA SIMPLE QUE CONECTA UN NODO CON CUALQUIER OTRO NODO.

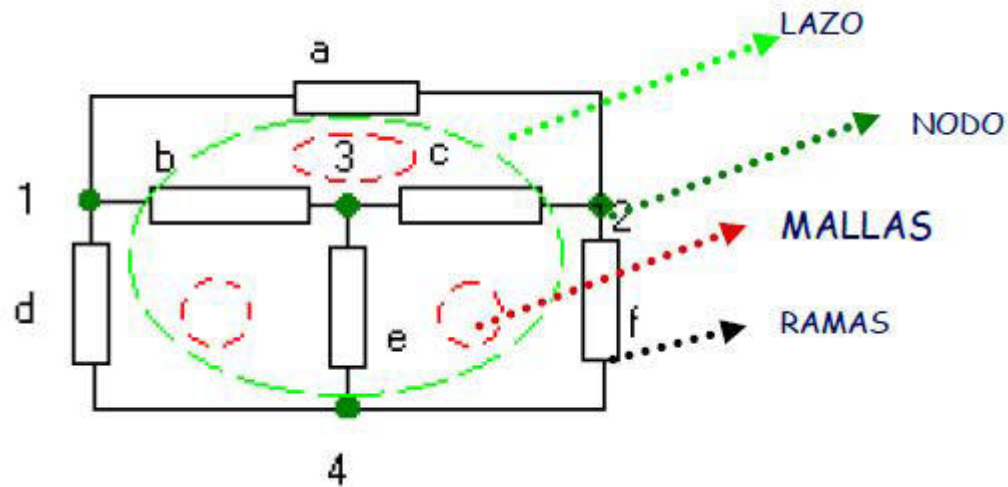
LAZO: CUALQUIER TRAYECTORIA CERRADA ENTRE LOS ELEMENTOS DE UN CIRCUITO.

MALLA : LAZO QUE NO CONTIENE NINGUN OTRO LAZO DENTRO DE ELLA.

Algunas Definiciones



Humanismo que transforma



a,b,c,d,e,f: elementos del circuito (resistencias, capacitores, bobinas, etc.)

6 RAMAS

4 NODOS

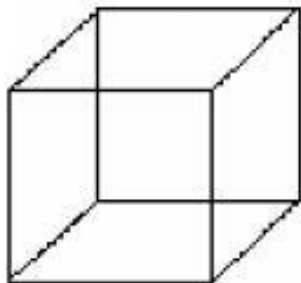
Algunas Definiciones



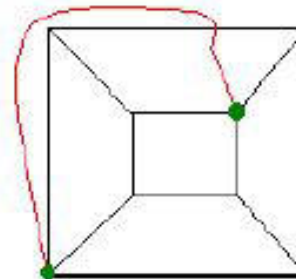
Humanismo que transforma

Topología: Geometría Elástica De Distorsión

Circuito Planar: Circuito que se puede dibujar en una superficie plana de tal forma que ninguna rama pase por encima o por debajo de ninguna otra



PLANAR



NO PLANO

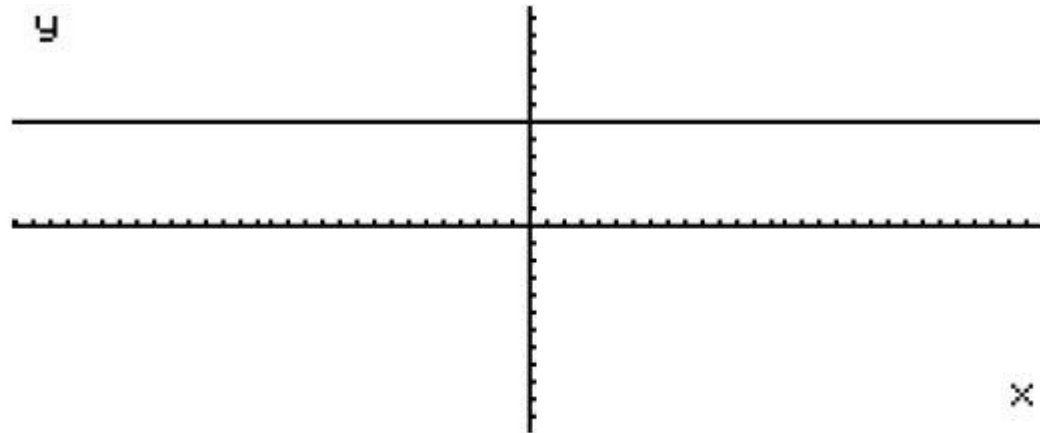


Algunas Definiciones

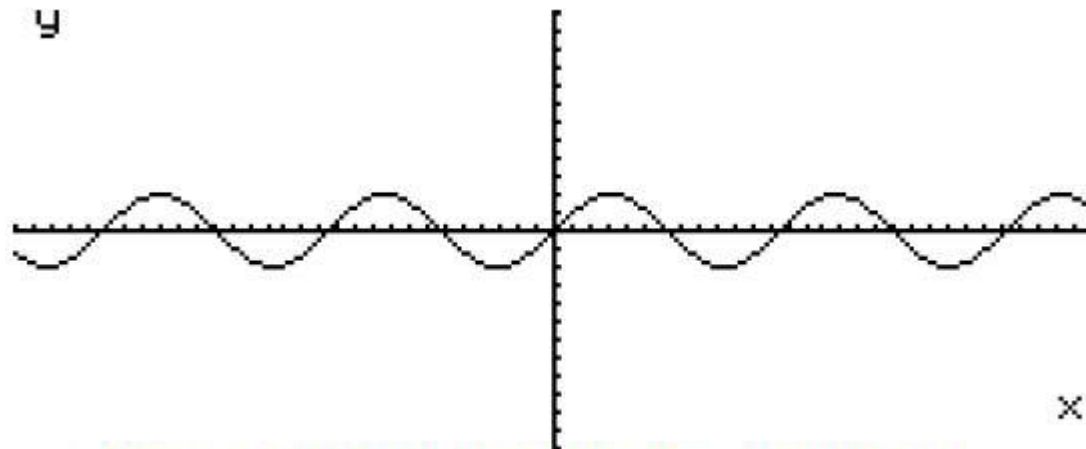


Humanismo que transforma

FUENTES GENERADORAS



CORRIENTE CONTINUA



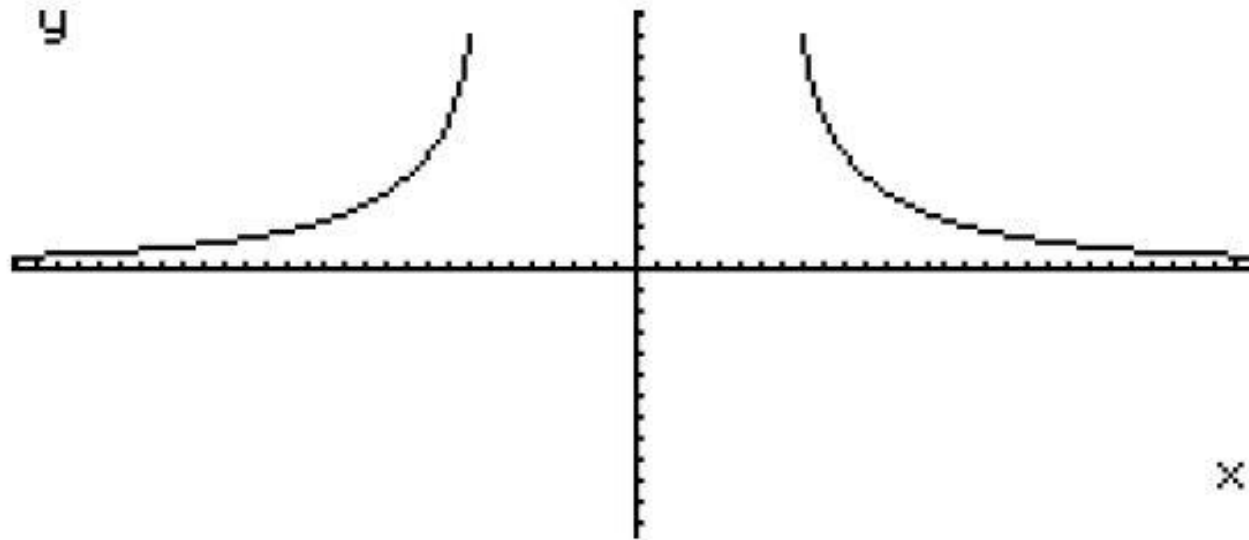
ONDA SENOIDAL (CORRIENTE ALTERNA)

Algunas Definiciones



Humanismo que transforma

FUENTES GENERADORAS



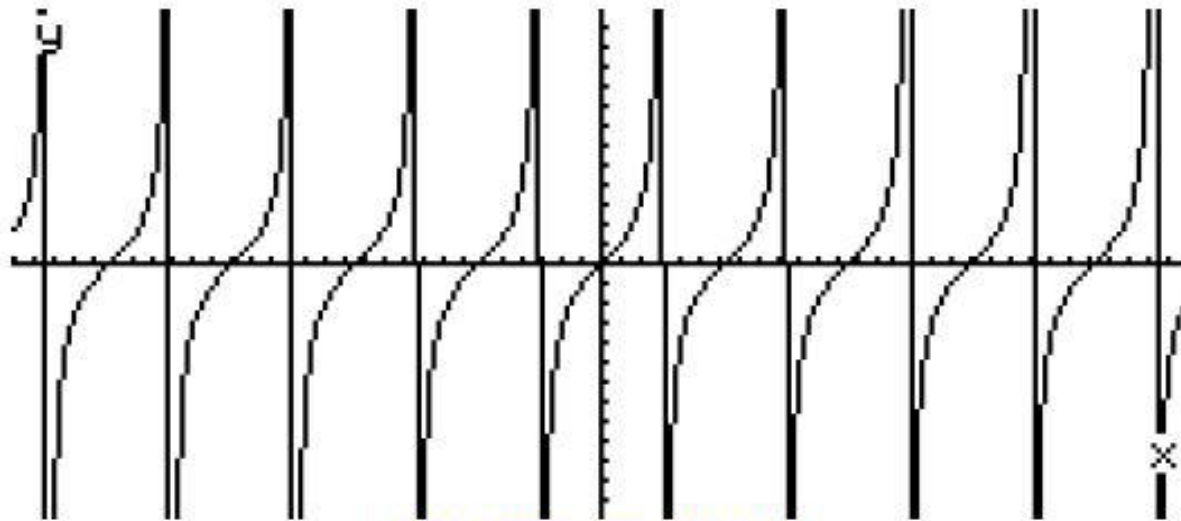
EXPONENCIAL

Algunas Definiciones



Humanismo que transforma

FUENTES GENERADORAS

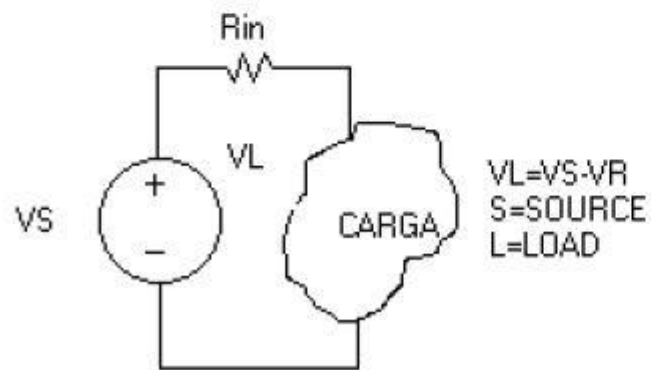
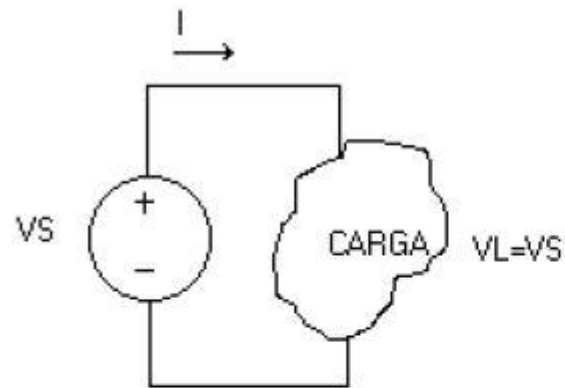


DIENTE DE SIERRA

Algunas Definiciones



Humanismo que transforma



FUENTES DE
VOLTAJES

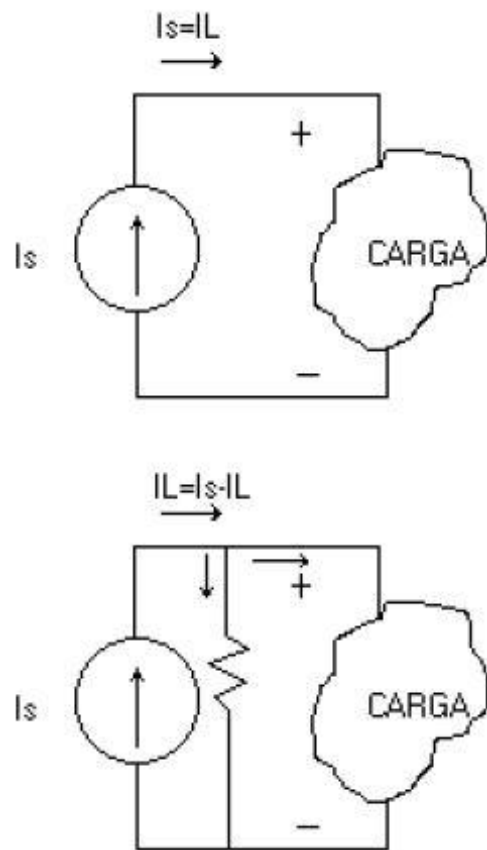
IDEALES

REALES

Algunas Definiciones



Humanismo que transforma



FUENTES DE
CORRIENTES

IDEAL

REAL

Algunas Definiciones



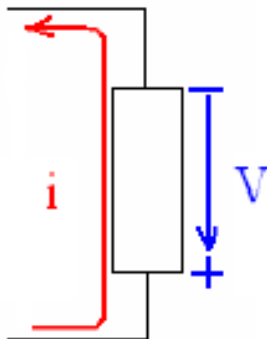
Humanismo que transforma

Elemento Pasivo: Todo Elemento Que Absorbe Energía

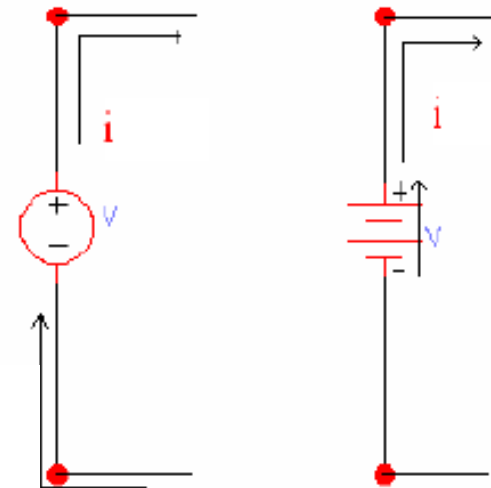
Elemento Activo: Todo Elemento Que Entrega Energía Pero En Ciertas Ocasiones Absorben Energía.

Elementos Pasivos: Resistencias (R), Capacitores (C) E Inductancias (L), La Corriente (I) Va Del (+) Al (-) En C.D. Y C.A.

R, L, C



ACTIVO



Introducción a Leyes de Kirchhoff



Humanismo que transforma

• DOS EXPERIMENTOS SE HAN LLAMADO DE KIRCHHOFF

• **KCL**, LEY DE KIRCHHOFF DE LAS CORRIENTES ($I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5 = 0$)

LA SUMA ALGEBRAICA DE LAS CORRIENTES QUE ENTRAN A UN NODO ES IGUAL A "0".

• **KVL**, LEY DE LOS VOLTAJES ($V_{AB} + V_{BC} + V_{CD} + V_{DA} = 0$)

LA SUMA ALGEBRAICA DE LOS VOLTAJES EN UNA TRAYECTORIA CERRADA ES IGUAL A "0".

• LEY DE OHM

$$V = RI \quad , \quad I = V / R \quad , \quad R = V / I$$

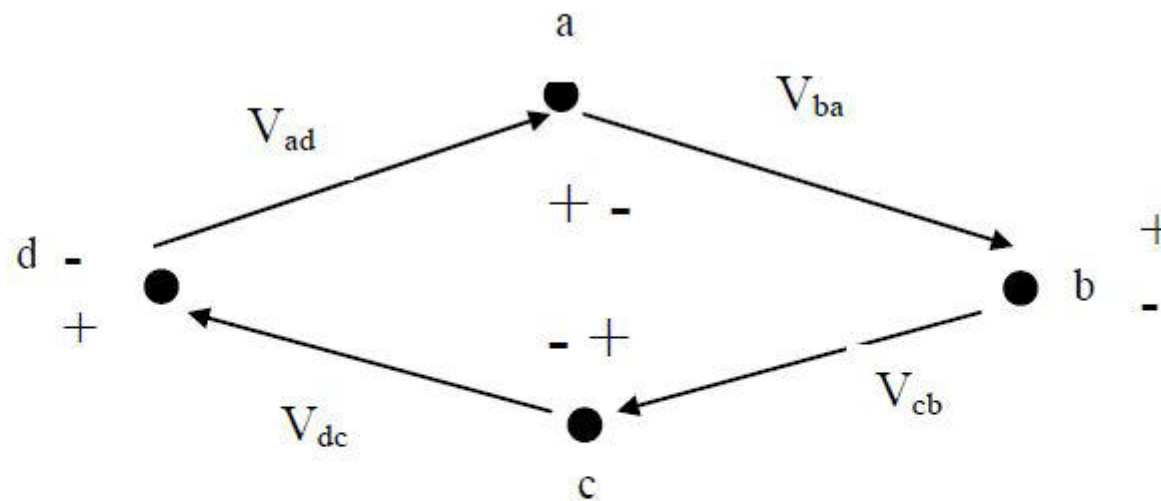
$$\frac{V}{RI}$$

Ley de Kirchhoff de los Voltajes (KVL)



Humanismo que transforma

La suma algebraica de los voltajes en una trayectoria cerrada es cero



$$V_{ba} + V_{cd} + V_{dc} + V_{ad} = 0$$

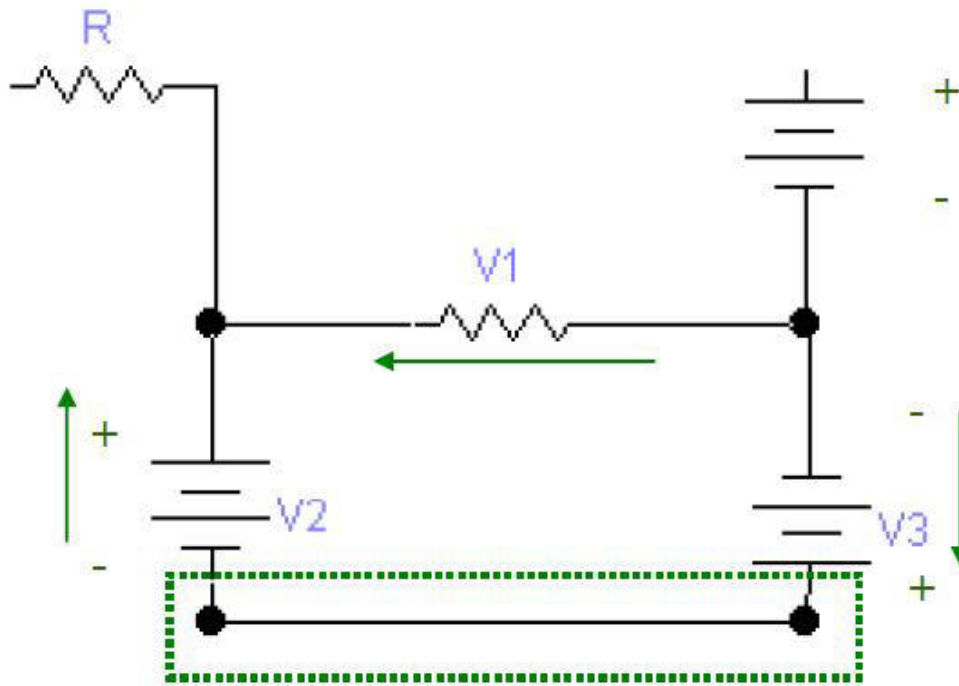
Ley de Kirchhoff de los Voltajes (KVL)



Humanismo que transforma

Por la convención de signos para voltajes el potencial mayor es el primero que se pone como letra.

Por convención se consideran que en el sentido horario son (+)

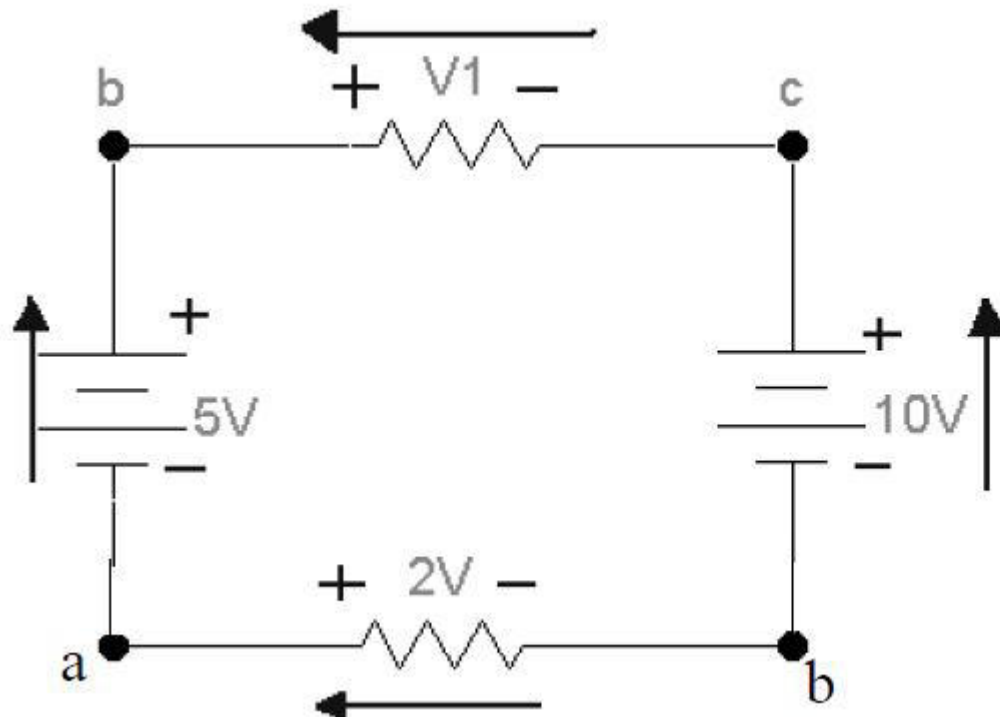


$$V_1 = ?$$
$$V_2 - V_1 + V_3 = 0$$
$$-V_1 = -V_2 - V_3$$
$$V_1 = V_2 + V_3$$

Ley de Kirchhoff de los Voltajes (KVL)



Humanismo que transforma



$$5 - V_1 - 10 + 2 = 0$$

$$-3 - V_1 = 0$$

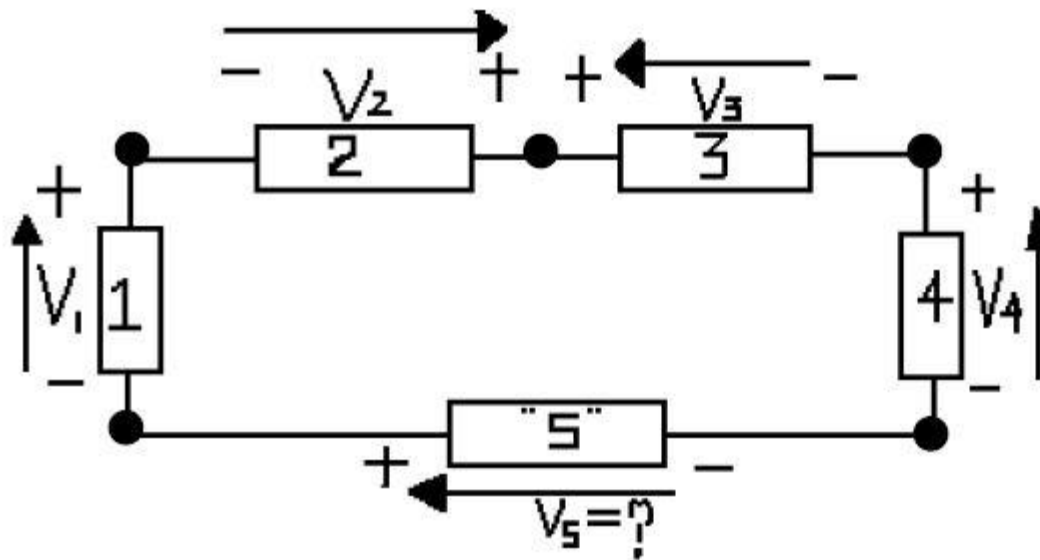
$$-V_1 = 3$$

$$V_1 = -3 \text{ VOLTS}$$

Ley de Kirchhoff de los Voltajes (KVL)



Humanismo que transforma



$$V1 = 20$$

$$V2 = 15$$

$$V3 = -15$$

$$V4 = 5$$

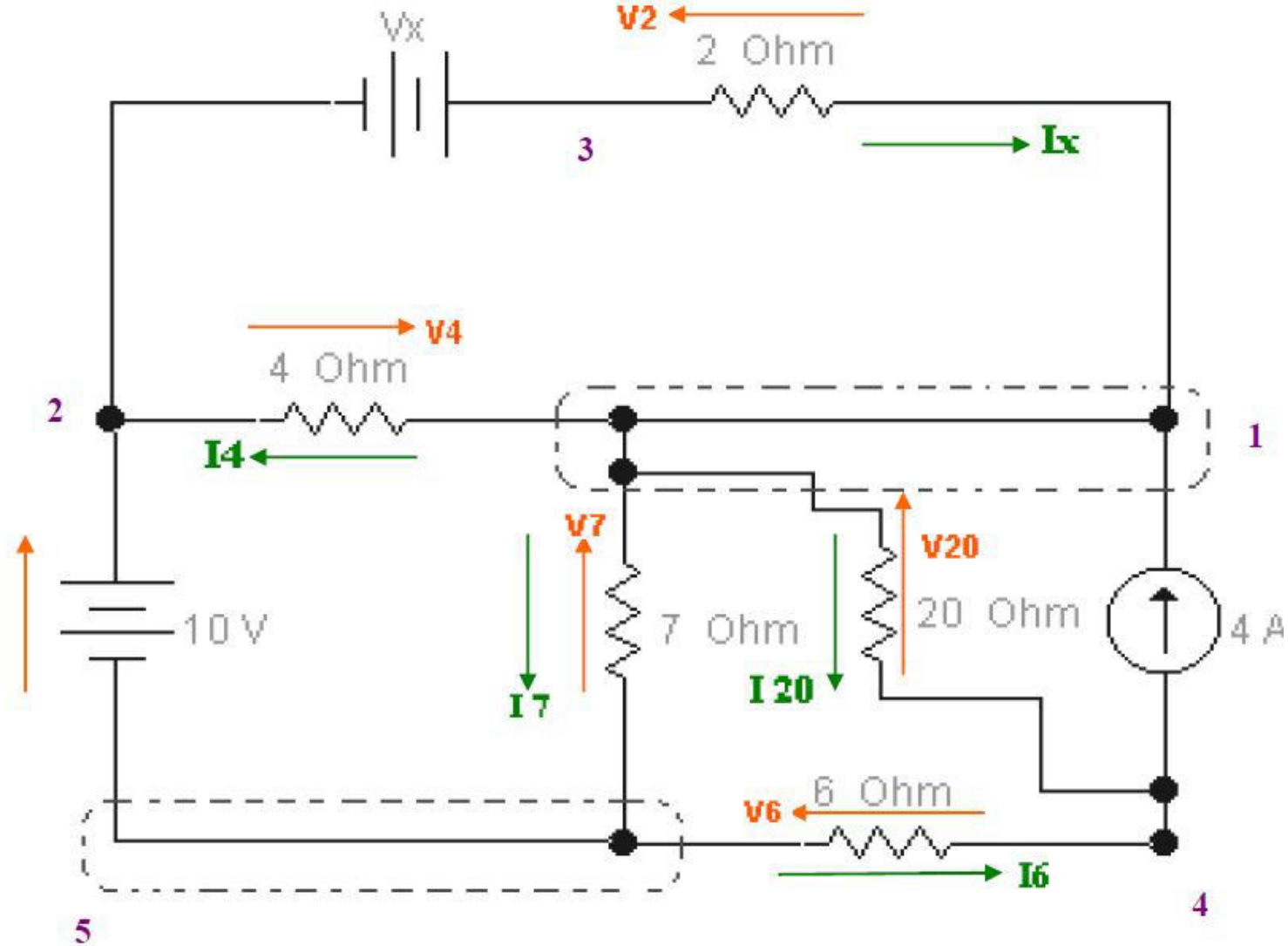
$$V5 = \text{¿?}$$

$$\begin{aligned} V1 + V2 - V3 - V4 + V5 &= 0 \\ 20 + 15 - (-15) - 5 + V5 &= 0 \\ 20 + 15 + 15 - 5 + V5 &= 0 \\ 45 + V5 &= 0 \\ V5 &= -45 \text{ V} \end{aligned}$$

Ley de Kirchhoff de los Voltajes (KVL)



Humanismo que transforma



Ley de Kirchhoff de los Voltajes (KVL)



Humanismo que transforma

Datos:

$$V_6 = 12 \text{ V}$$

$$V_{20} = 40 \text{ V}$$

$$I_{20} = 2 \text{ A}$$

$$V_7 - V_{20} + V_6 = 0$$

$$V_7 = V_{20} - V_6$$

$$V_7 = (40 - 12) = 28 \text{ V}$$

$$I_7 = (28 / 7) = 4 \text{ A}$$

$$V_4 = V_{10} - V_7$$

$$V_4 = 10 - 28 = -18 \text{ V}$$

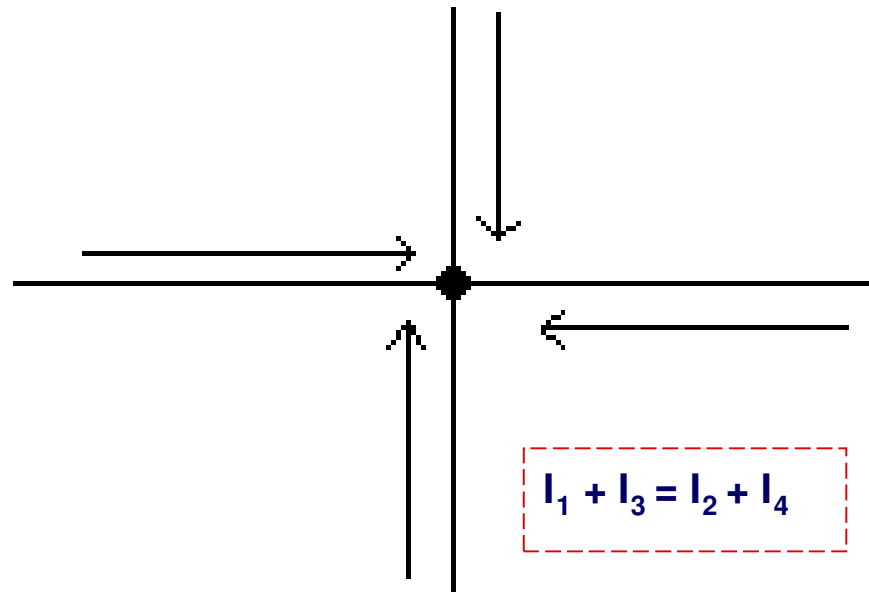
$$I_4 = V_4 / 4 = 18 / 4 = -4.5 \text{ A}$$

Ley de Kirchhoff de las Corrientes (KCL)



Humanismo que transforma

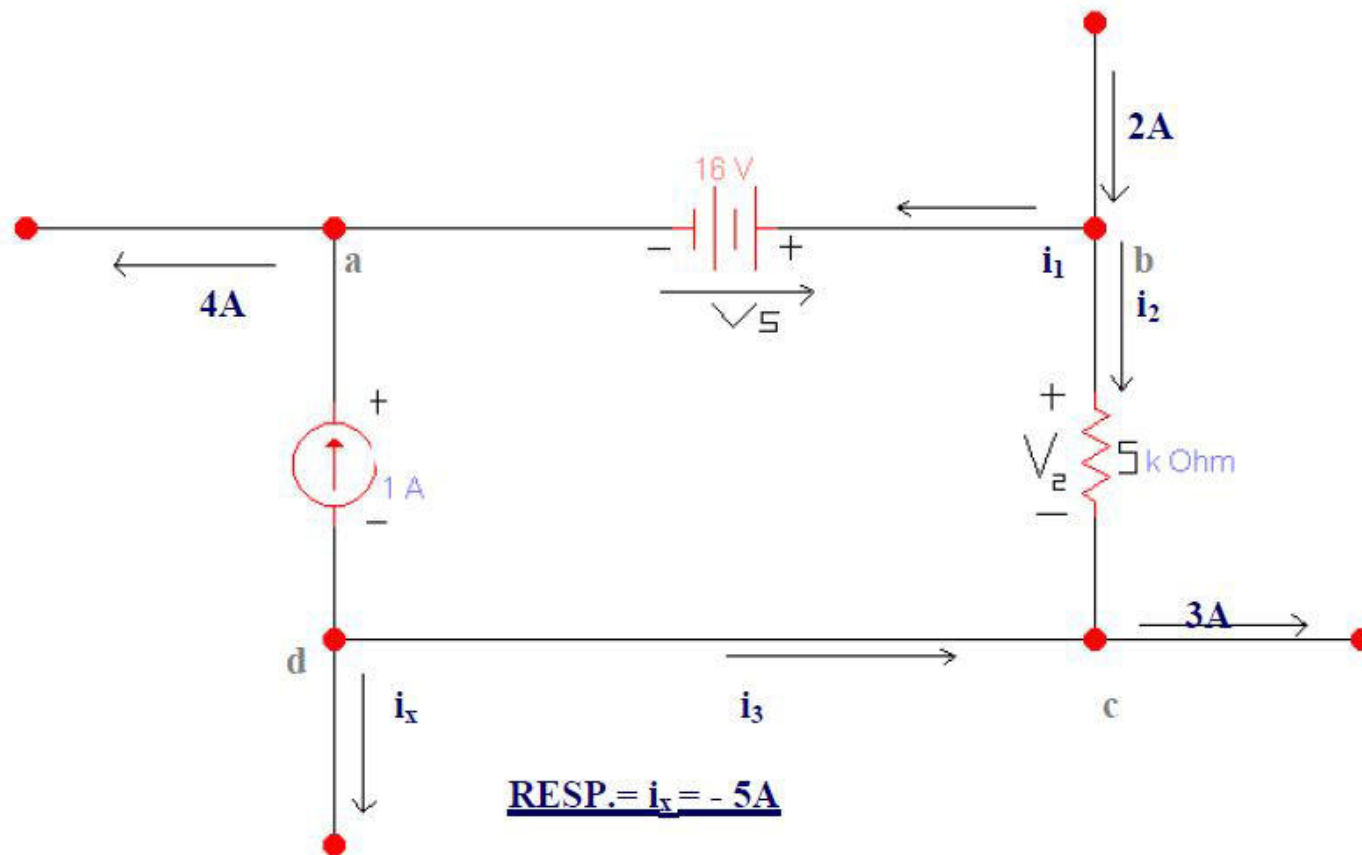
KCL, La suma algebraica de las corrientes (i) que entran en un nodo es igual a la suma algebraica de las corrientes que salen



Ley de Kirchhoff de las Corrientes (KCL)



Humanismo que transforma



Ley de Kirchhoff de las Corrientes (KCL)



Humanismo que transforma

a (-) .

$$\sum I = 0$$

$$-i_1 - 1 + 4 = 0$$

$$-i_1 + 3 = 0$$

$$-1(-i_1 = -3)$$

$$\underline{i_1 = 3 \text{ A}}$$

a (+)

$$i_1 + 1 - 4 = 0$$

$$i_1 - 3 = 0$$

$$\underline{i_1 = 3 \text{ A}}$$

$$\sum I = 0$$

b (-) .

$$3 - 2 + i_2 = 0$$

$$1 + i_2 = 0$$

$$\underline{i_2 = -1}$$

c (-)

$$1 + 3 - i_3 = 0$$

$$4 - i_3 = 0$$

$$-1(-i_3 = -4)$$

$$\underline{i_3 = 4}$$

$$\sum I = 0$$

d (-) .

$$4 + 1 + i_x = 0$$

$$5 + i_x = 0$$

$$\underline{i_x = -5}$$

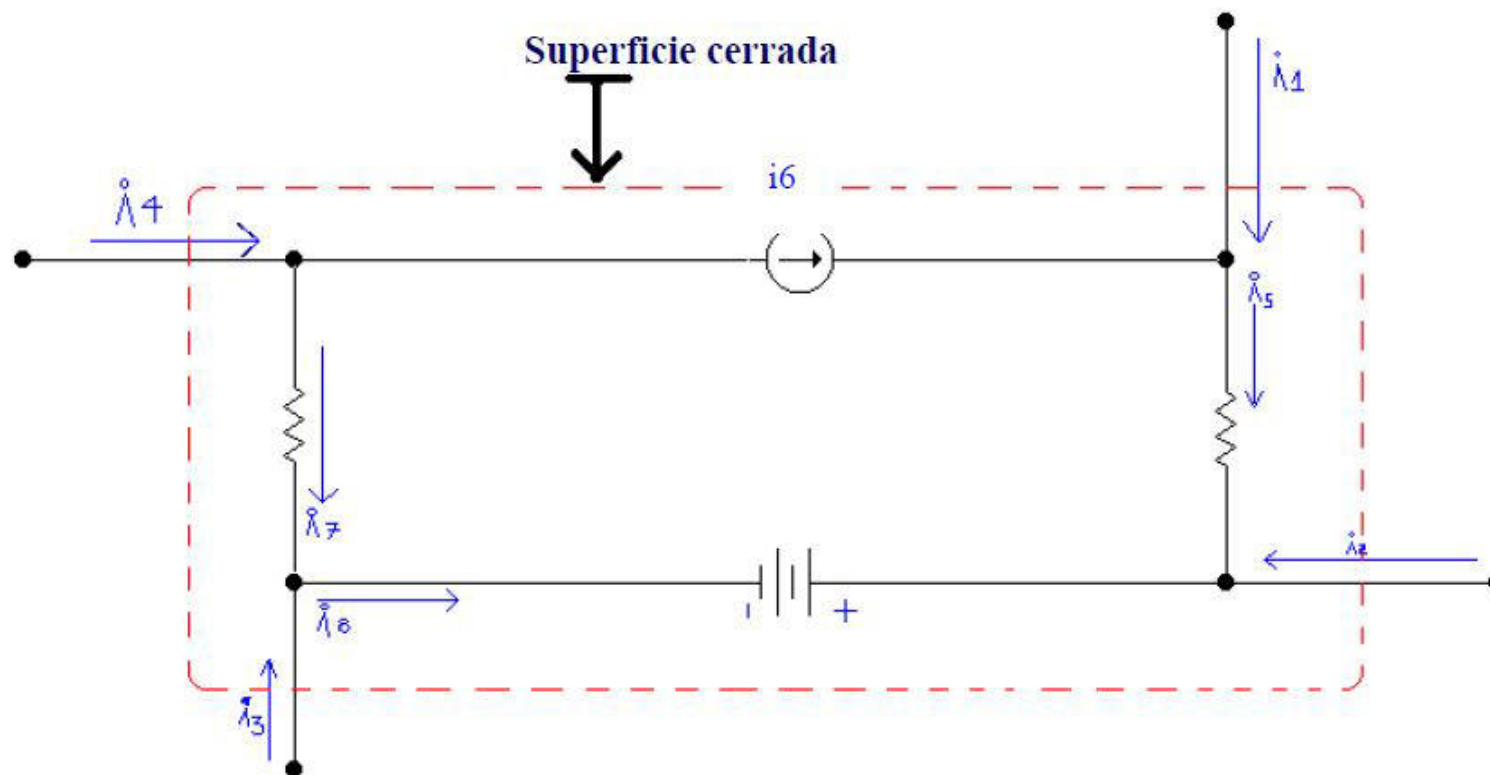
Ley de Kirchhoff de las Corrientes (KCL)



Humanismo que transforma

GENERALIZACIÓN DE KCL

La suma algebraica de las corrientes que entran a cualquier superficie cerrada = 0



Ley de Kirchhoff de las Corrientes (KCL)



Humanismo que transforma

$$i_1 + i_2 + i_3 + i_4 = 0$$

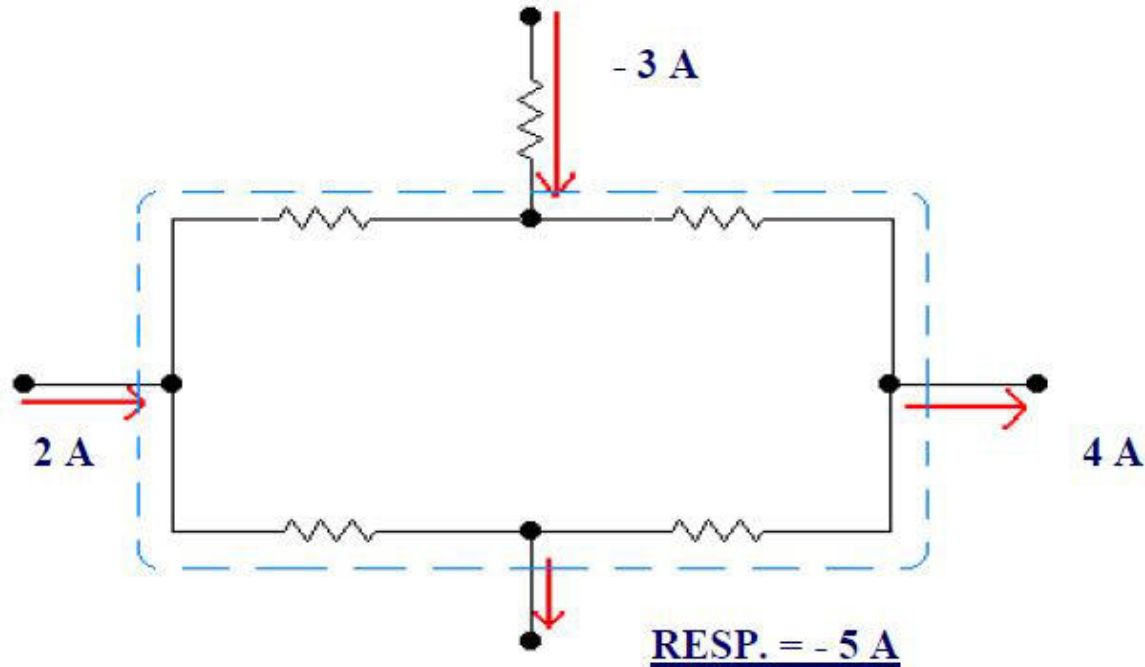
$$\begin{aligned} i_1 &= i_5 - i_6 \\ i_2 &= -i_5 - i_8 \\ i_3 &= i_8 - i_7 \\ i_4 &= i_7 + i_6 \end{aligned}$$

$$\sum I = 0$$

Ley de Kirchhoff de las Corrientes (KCL)



Humanismo que transforma



I = ?

$$2 + (-3) - 4 - I = 0$$

$$-1 - 4 - I = 0$$

$$-5 - I = 0$$

$$-1 (-I = 5)$$

$$\underline{I = -5 \text{ AM PERES}}$$

Ley de Kirchhoff de las Corrientes (KCL)



Humanismo que transforma

Algunas Igualdades

El **voltaje** en paralelo es el mismo, y en serie hay caídas de voltaje en cada resistencia (dependiendo de su valor, habrá mayores caídas en resistencias de mayor valor).

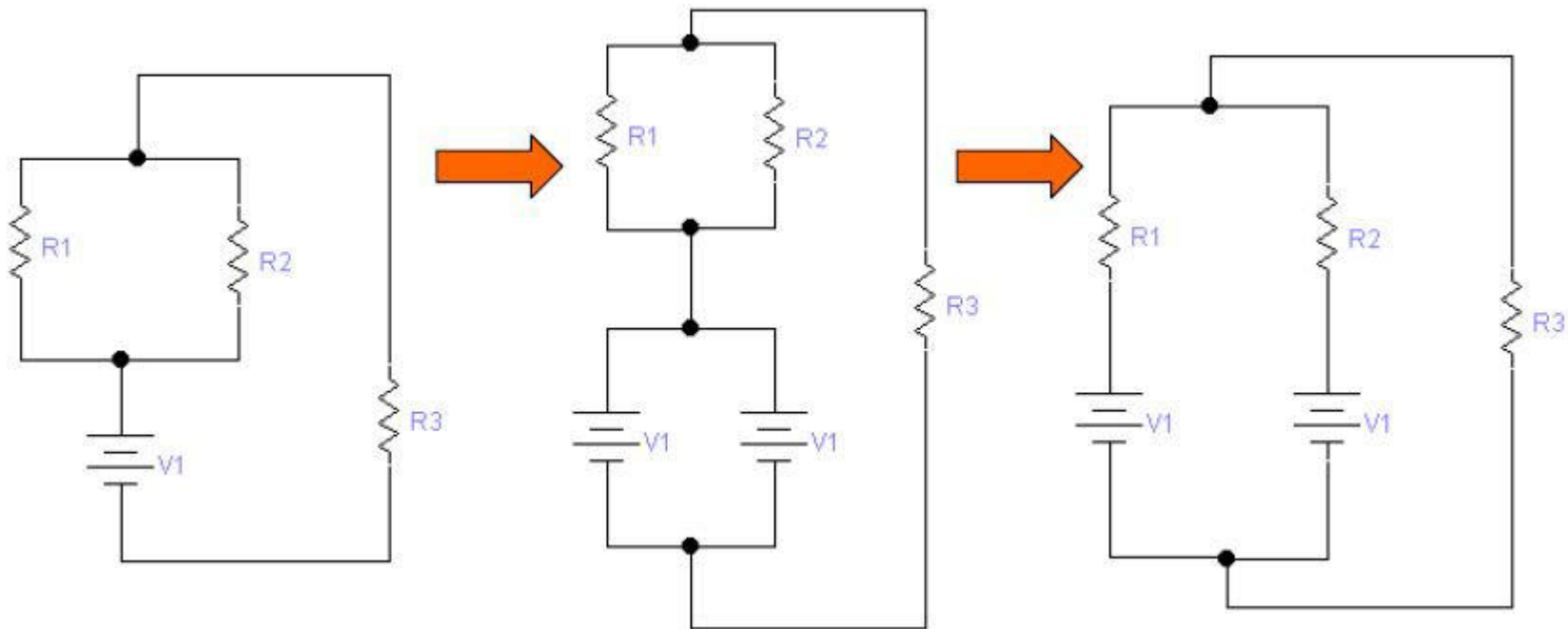
La **corriente** en serie es la misma y en paralelo se divide dependiendo del valor de la resistencia, ya que la mayor corriente circula por donde hay menos oposición (una menor resistencia)

Ley de Kirchhoff de las Corrientes (KCL)



Humanismo que transforma

Algunas Igualdades

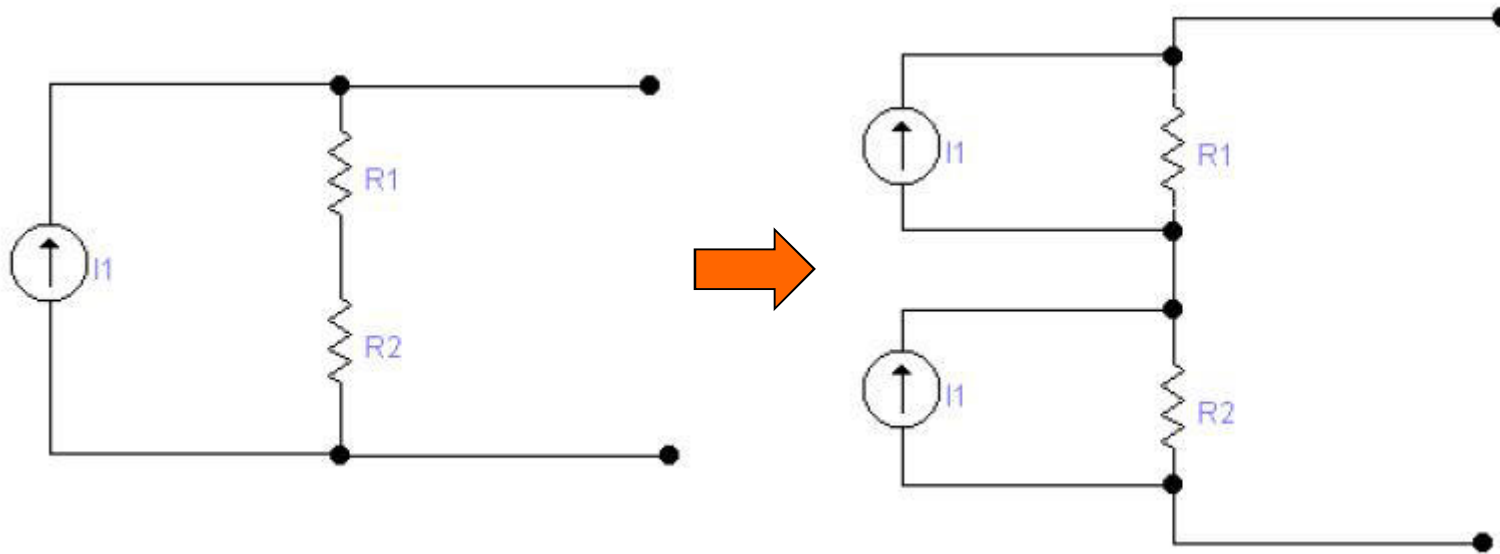


Ley de Kirchhoff de las Corrientes (KCL)



Humanismo que transforma

Algunas Igualdades



Bibliografía



Humanismo que transforma

1. Hayt, William H.; Kemmerly, Jack E. “*Análisis de circuitos en ingeniería*” Ed. McGraw Hill Interamericana (1993) 5^a Edición/3^a Edición en Español ISBN 9701004078 (Original English ISBN 007027410X).
2. Edminister, Joseph E.; Nahvi, Mammood “*Circuitos eléctricos*” Ed. McGraw Hill (1987) Madrid ISBN 8448110617.
3. Desoer, Charles. A.; Kuh, Ernest S. “*Basic circuit theory*” Ed. McGraw Hill (1969) 15th print (1985) New York ISBN 0070851832.
4. Dorf, Richard C.; Svodoba, James A. “*Circuitos eléctricos*” Ed. Alfaomega (2003) 5^a Edición ISBN 9701508556.



Humanismo que transforma

GRACIAS