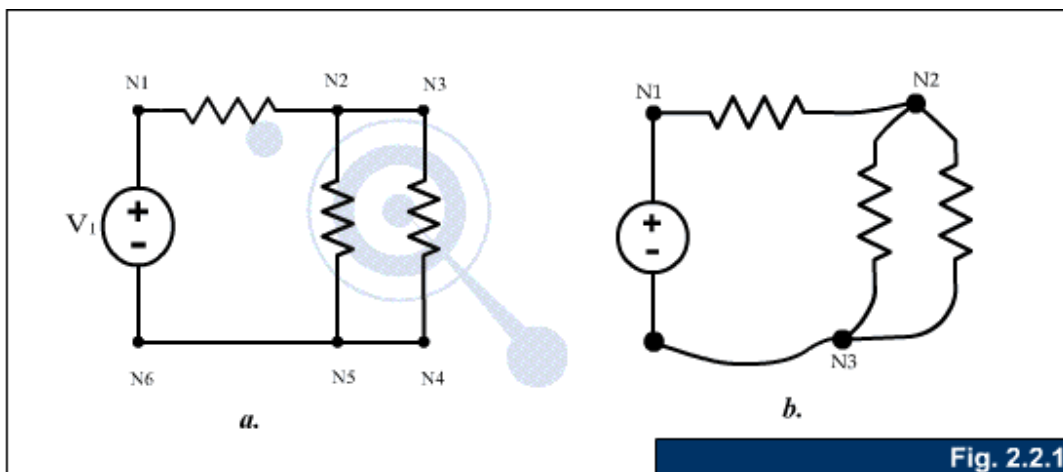


LEYES DE KIRCHHOFF

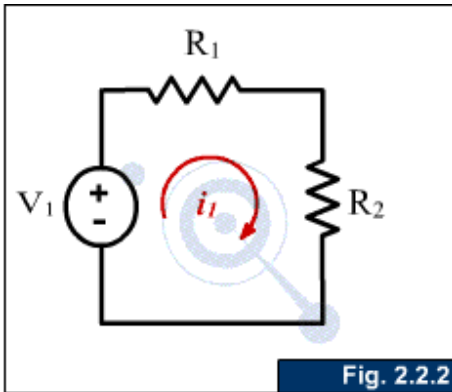
Con la ley de Ohm se pueden encontrar los valores de voltaje y corriente para un elemento de un circuito, pero en general los circuitos están conformados por varios de ellos, interconectados en una red o malla, la cual utiliza conexiones ideales, que permiten fluir la corriente de un elemento a otro, sin acumular carga ni energía, con esta apariencia la red recibe el nombre de circuito de elementos de parámetros concentrados.

Los puntos donde se unen los diferentes elementos, que conforman el circuito en general, se denominan Nodos, hay que tener cuidado, para no cometer el error, de confundir varias conexiones con varios nodos, dentro de las cuales no existan elementos del circuito, por ejemplo se ve en la figura (2.2.1a), donde se pueden marcar varios puntos de conexión, pero es un solo nodo en realidad, para identificar mejor los nodos a veces es buena idea dibujar el esquema del circuito; de tal forma que se vean solo las conexiones entre elementos, por ejemplo, el circuito de la figura anterior quedaría así (ver figura (2.2.1b)):



Después de identificar las conexiones o nodos, también se deben observar las trayectorias que se forman, por ejemplo, en los circuitos mostrados se tienen trayectorias sencillas que involucran una fuente independiente y una resistencia, esto es un **camino cerrado**.

Si se sigue imaginariamente el camino que recorre la corriente, así como el agua dentro de una tubería y se regresa al punto de donde se partió, se tiene un lazo o **camino cerrado**, con estos conceptos se puede entrar a estudiar las técnicas básicas, para resolver circuitos que contengan varios elementos y caminos. Ver figura 2.2.2.

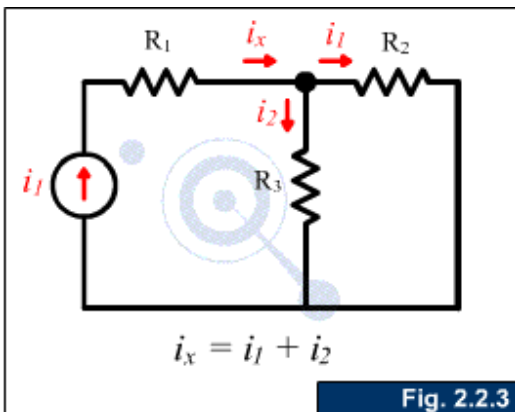


Para resolver circuitos que contengan más de una resistencia y una fuente de voltaje o corriente, en 1847 el físico alemán Gustav Kirchhoff (1824-1887), postulo dos leyes que llevan su nombre y que se explican a continuación:

La primera ley de Kirchhoff se conoce como la ley de corrientes de Kirchhoff (LCK) y su enunciado es el siguiente:

"La suma algebraica de las corrientes que entran o salen de un nodo es igual a cero en todo instante".

Para entender mejor esta ley se puede asimilar un nodo como la interconexión de una red de acueducto, donde se tiene una conexión en forma de T, con tres tubos de los cuales por dos de ellos llega el agua y por el tercero sale la suma de los dos anteriores, si se lleva esto a la teoría de circuitos, la corriente viene siendo representada por el flujo de agua y los conductores por los tubos, dentro de los tubos, no se puede acumular el agua, por lo tanto toda la cantidad que entra en este sistema debe ser la misma que sale, de la misma forma se asume que en los conductores y nodos no se puede acumular carga, ni hay pérdidas de energía por calor, la corriente que entra al nodo debe ser la misma que sale. Ver figura 2.2.3.



Otra forma de expresar la ley de corrientes de Kirchhoff es la siguiente:

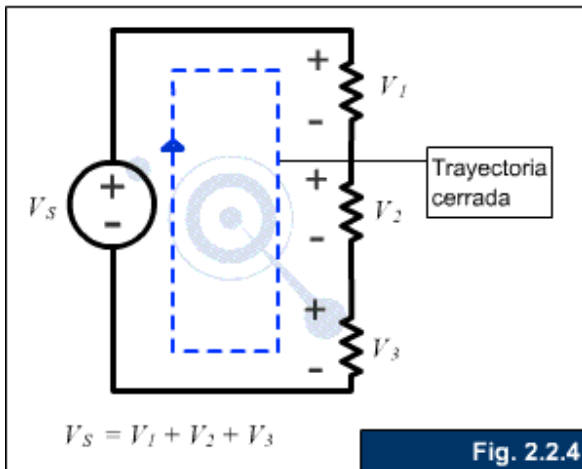
$$\sum_{n=1}^k i_n = 0$$

Ec. 2.2.1

La segunda ley de Kirchhoff se conoce como la ley de voltajes de Kirchhoff (**LVK**) y su enunciado es el siguiente:

"La suma algebraica de los voltajes alrededor de cualquier lazo (camino cerrado) en un circuito, es igual a cero en todo instante".

Para entender mejor esta ley se puede reflejar dentro de un marco físico conservativo como es el gravitacional, donde el desplazamiento de una masa, alrededor de una trayectoria cerrada provoca un trabajo resultante de cero sobre la misma. Ver figura 2.2.4. El ejemplo más sencillo es en niño lanzando un balón al aire y recibéndolo nuevamente, el balón describe una trayectoria cerrada cuyo trabajo total es igual a cero.



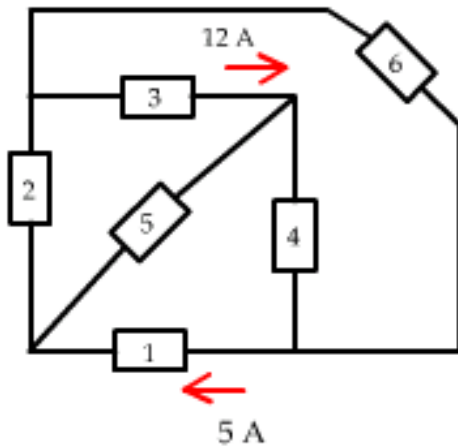
Otra forma de expresar la ley de voltajes de Kirchhoff es la siguiente:

$$\sum_{n=1}^k V_n = 0$$

Ec. 2.2.2

, en una trayectoria cerrada.

Ejercicio desarrollado Ley de corriente de Kirchhoff



Encontrar la corriente que atraviesa cada elemento, si se tienen unas corrientes de 12 A y 5 A, como se muestran en la figura, teniendo en cuenta que:

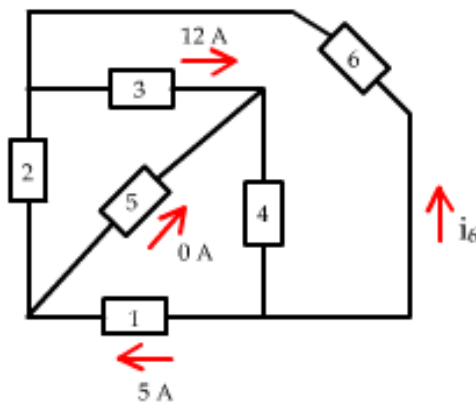
Parte 1 :

Por el elemento 5, $i = 0$ A.

Parte 2:

Por el elemento 6, $i = -5$ A.

Solución Parte 1:



Si $i_5 = 0$ A.

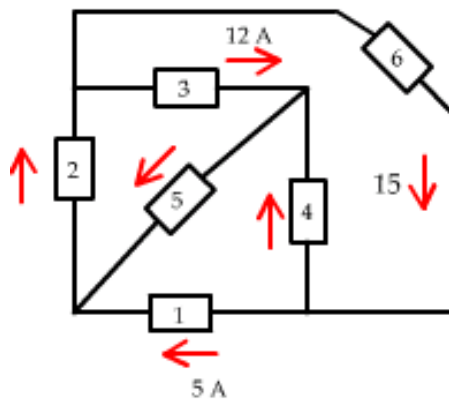
$i_4 = 12$ A.

$i_2 = i_1$

Por LCK:

$i_6 = i_4 - i_1 = 12 - 5 = 7$ A

Solución Parte 2:



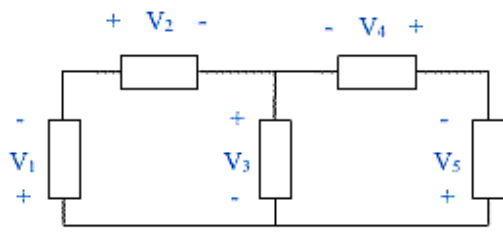
Si $i_6 = 15$ A.

Por LCK:

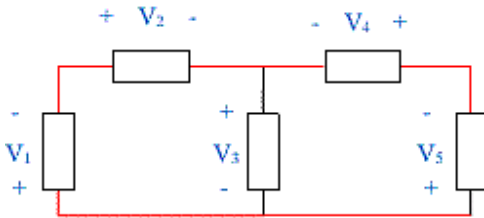
$i_4 = i_6 - i_1 = 15 - 5 = 10$ A

$i_5 = i_3 + i_4 = 10 + 12 = 22$ A

$i_2 = i_1 + i_5 = 13 + 22 = 35$ A

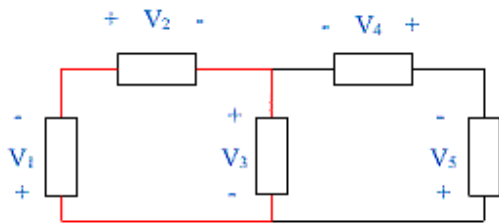


Aplicando LVK
 obtenga las
 diferentes
 ecuaciones para
 el circuito que se
 muestra en la
 figura



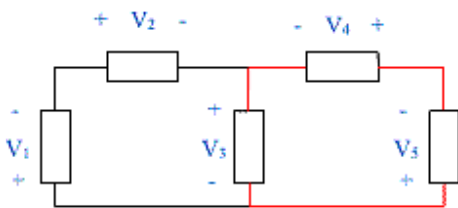
En el lazo resaltado
 con rojo la ecuación
 de LVK queda

$$V_1 + V_2 - V_4 - V_5 = 0$$



En el lazo resaltado
 con rojo la ecuación
 de LVK queda

$$V_1 + V_2 + V_3 = 0$$



En el lazo resaltado
 con rojo la ecuación
 de LVK queda

$$-V_3 - V_4 - V_5 = 0$$