

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE

Nombre: Cristhian Cuenca

NRC: 10063

Fecha: 03 de enero del 2023

TAREA 5

ANÁLISIS DE RAMAS, LAZOS Y NODOS – MAGNETISMO Y ELECTROMAGNETISMO

1. OBJETIVOS

1.1. Objetivo general:

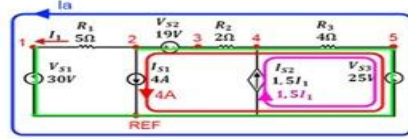
Analizar los métodos de ramas, lazos, ya su vez investigar sobre el magnetismo y el electromagnetismo, mediante la redacción del capítulo 9 y 10 del libro "Principios de Circuitos Eléctricos" de Floyd", para lograr resolver e identificar los valores correspondientes en los problemas de circuitos eléctricos mediante los diferentes métodos ha investigado por otra parte tener conceptos claros y precisos sobre el magnetismo y electromagnetismo.

1.2. Objetivos Específicos:

- Analizar el método de la corriente por ramas para identificar cantidades desconocidas
- Describir los conceptos de magnetismo y electromagnetismo
- Reconocer dispositivos electromagnéticos

2. MARCO TEORICO

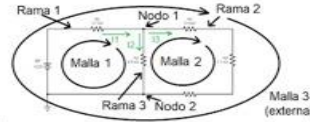
Hay diferentes maneras de diseñar y analizar circuitos eléctricos por lo que es importante definir conceptos adicionales tales como nodos, lazos y ramas, que no son elementos dentro del circuito, sino más son producto del arreglo físico de un circuito dado, además de los cortocircuitos cuya existencia también depende de la manera como conectemos los conductores.



Nodo: Un nodo es todo punto dentro del circuito en el cual se divide (o se une) el camino de la corriente debido a la colocación de más de una conexión o conductor en dicho punto de modo que la corriente eléctrica dispone de más de un camino disponible.

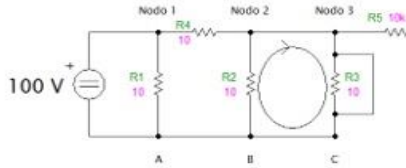
Rama: Se le conoce como ramas a conexiones o conductores diferentes que salen de un nodo determinado y finalmente conectan en el mismo nodo.

Lazo: En los circuitos eléctricos, se conoce como lazo al camino cerrado que forman dos o más ramas.



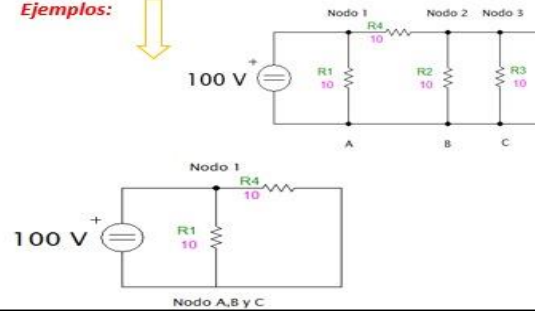
Análisis de Ramas, Nodos y Lazos

Corto circuito: Un concepto muy importante dentro de los circuitos eléctricos. Un corto circuito es una rama en donde no existe resistencia eléctrica, solamente la línea de conexión. La idea central detrás de los cortocircuitos es que la corriente eléctrica siempre tenderá a viajar por el camino de menor resistencia. Así mismo, es importante notar que cuando dos nodos están en cortocircuito, se asume que son un solo nodo.



En términos prácticos, sucede porque una rama no conecta a un segundo nodo (o punto de voltaje) de modo que no existe una diferencia de potencial entre un punto A y un punto B (porque la rama no está conectada al punto B). Es importante tener en cuenta que la corriente eléctrica necesita tener un punto de inicio y un punto final para que pueda ser transmitida. Cuando un resistor se encuentra en circuito abierto decimos que por el resistor no fluye corriente eléctrica y por tanto puede ser eliminado de nuestro análisis.

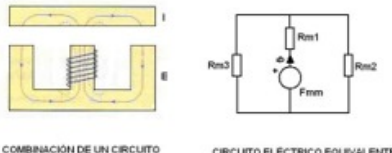
Ejemplos:



Circuito abierto: Un circuito abierto es lo contrario a un cortocircuito. Se define como una rama en donde el paso de la corriente es imposible, lo cual también se podría generalizar como una resistencia eléctrica infinita. Un circuito abierto puede suceder teóricamente por un resistor con infinita resistencia.

La inducción magnética es el proceso mediante el cual campos magnéticos generan campos eléctricos. Al generarse un campo eléctrico en un material conductor, los portadores de carga se verán sometidos a una fuerza y se inducirá una corriente eléctrica en el conductor.

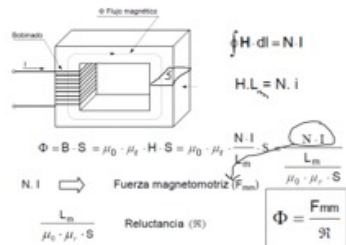
CIRCUITO MAGNÉTICO E4



La fuerza electromotriz ϵ (f_{em}) de una fuente se define como el trabajo realizado por el dispositivo por unidad de carga, por lo que las unidades de fuerza electromotriz son los voltios. Cuando decimos que un campo magnético genera una corriente eléctrica en un conductor, nos referimos a que aparece una f_{em} (llamada f_{em} inducida) de modo que las cargas del conductor se mueven generando una corriente (corriente inducida).

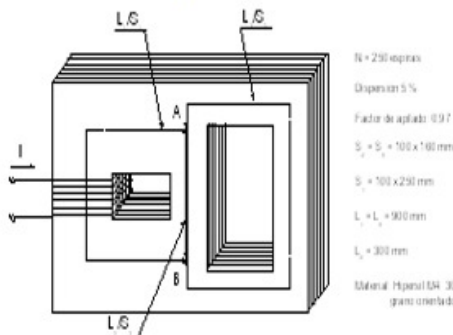
Magnetismo y Electromagnetismo

La corriente desaparece si el imán se mantiene en la misma posición, por lo que se llega a la conclusión de que sólo una variación del flujo del campo magnético con respecto al tiempo genera corriente eléctrica.



En la siguiente animación se muestra un ejemplo: la superficie delimitada por la espira rectangular va aumentando o disminuyendo al desplazarse la varilla; se produce entonces una variación del flujo magnético con lo que se genera una corriente. El sentido de la corriente generada es tal que tiende a compensar la variación de flujo que la ha originado.

Ejemplos:



La ley que explica esta interacción entre la fuerza electromotriz inducida y el campo magnético es la Ley de Faraday:

$$\epsilon = - \frac{d\phi_m}{dt}$$

En donde ϕ_m es el flujo del campo magnético. Por tanto, para que aparezca una fuerza electromotriz (f_{em}) inducida debe variar el flujo del campo magnético a través de la superficie delimitada por el conductor. De la definición de flujo.

$$\phi_m = \int \vec{B} \cdot d\vec{s} = \int B ds \cos\theta$$

===== EJERCICIOS DEL CAPITULO 9 =====

SECCIÓN 9-1

Ecuaciones simultáneas en el análisis de circuitos

1. Con el método de sustitución, resuelva el siguiente conjunto de ecuaciones para I_{R1} e I_{R2}

$$100 I_1 + 50 I_2 = 30$$

$$75 I_1 + 90 I_2 = 15$$

$$75 I_1 = 15 - 90 I_2 \times I_1 = \frac{15 - 90 I_2}{75}$$

Reemplazo I_1 en ec_2

$$100 \left(\frac{15 - 90 I_2}{75} \right) + 50 I_2 = 30$$

$$4(5 - 30 I_2) + 50 I_2 = 30 \quad 20 - 120 I_2 + 50 I_2 = 30 - 70 I_2 = 10 \quad I_2 = 0,143 = 143 \text{ mA}$$

Reemplazo I_2 en ec_1

$$75 I_1 + 90(-0,143) = 15, 75 I_1 - 12,87 = 15 \quad 75 I_1 = 27,87 \quad I_1$$

$$= 0,371 \text{ A} = 371 \text{ mA}$$

3. Utilizando determinantes, resuelva el siguiente conjunto de ecuaciones para ambas corrientes:

$$-I_1 + 2I_2 = 4$$

$$7 I_1 + 3 I_2 = 6$$

"Calculo de I_1 "

$$I_1 = \frac{\begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 6 & 3 \end{bmatrix}}{\begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 7 & 3 \end{bmatrix}} = \frac{12 - 12}{-3 - 14} = 0 \text{ A}$$

"Calculo de I_2 "

$$I_2 = \frac{\begin{bmatrix} -1 & 4 \\ 7 & 6 \end{bmatrix}}{\begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 7 & 3 \end{bmatrix}} = \frac{-6 - 28}{-3 - 14} = 2 \text{ A}$$

5. Evalúe cada uno de los determinantes:

$$(a) = \begin{bmatrix} 25 & 0 & -20 \\ 10 & 12 & 5 \\ -8 & 30 & -16 \end{bmatrix} \quad (b) = \begin{bmatrix} 1,08 & 1,75 & 0,55 \\ 0 & 2,12 & -0,98 \\ 1 & 3,49 & -1,05 \end{bmatrix}$$

$$(a) = \begin{bmatrix} 25 & 0 & -20 \\ 10 & 12 & 5 \\ -8 & 30 & -16 \end{bmatrix}$$

$$(a) = \begin{pmatrix} 25 & 0 & -20 \\ 10 & 12 & 5 \\ -8 & 30 & -16 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 25 & 0 \\ 10 & 12 \\ -8 & 30 \end{pmatrix}$$

$$(25 \times 12 \times (-16)) + (0 \times 5 \times (-8)) + ((-20) \times 10 \times 30) = -10800$$

$$((-20) \times 12 \times (-8)) + (30 \times 5 \times 25) + ((-16) \times 10 \times 0) = 5670$$

$$-10800 - 5670 = -16470$$

$$(b) = \begin{bmatrix} 1,08 & 1,75 & 0,55 \\ 0 & 2,12 & -0,98 \\ 1 & 3,49 & -1,05 \end{bmatrix}$$

$$(b) = \begin{pmatrix} 1,08 & 1,75 & 0,55 \\ 0 & 2,12 & -0,98 \\ 1 & 3,49 & -1,05 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1,08 & 1,75 \\ 0 & 2,12 \\ 1 & 3,49 \end{pmatrix}$$

$$(1,08 \times 2,12 \times (-1,05)) + (1,75 \times (-0,98) \times 1) + (0,55 \times 0 \times 3,49) = -4,12$$

$$(0,55 \times 2,12 \times 1) + (1,08 \times (-0,98) \times 3,49) + (1,75 \times 0 \times (-1,05)) = -2,53$$

$$-4,12 - (-2,53) = -1,59$$

7. Resuelva para I_1 , I_2 , I_3 en el siguiente conjunto de ecuaciones con determinantes:

$$\begin{aligned} 2 I_1 - 6 I_2 + 10 I_3 &= 9 \\ 3 I_1 + 7 I_2 - 8 I_3 &= 3 \\ 10 I_1 + 5 I_2 - 12 I_3 &= 0 \end{aligned}$$

Calcular el determinante principal

$$\begin{vmatrix} 2 & -6 & 10 \\ 3 & 7 & -8 \\ 10 & 5 & -12 \end{vmatrix}$$

$$\begin{aligned} &(2)(7)(-12) + (3)(5)(10) + (10)(-8)(-6) \\ &- (10)(7)(10) - (5)(-8)(2) - (-12)(-6)(3) \\ &= -374 \end{aligned}$$

Calcular I_1

$$\begin{vmatrix} 9 & -6 & 10 \\ 3 & 7 & -8 \\ 0 & 5 & -12 \end{vmatrix}$$

$$\begin{aligned} &(9)(7)(-12) + (3)(5)(10) \\ &- (5)(-8)(9) - (-12)(-6)(3) \\ &= -462 \end{aligned}$$

$$I_1 = \frac{-462}{-374} = 1.2353 \text{ A}$$

Calcular I_2

$$\begin{vmatrix} 2 & 9 & 10 \\ 3 & 3 & -8 \\ 10 & 0 & -12 \end{vmatrix}$$

$$\begin{aligned} &(2)(3)(-12) + (10)(-8)(9) \\ &- (10)(3)(10) - (-12)(9)(3) \\ &= -768 \end{aligned}$$

$$I_2 = \frac{-768}{-374} = 2.0535 \text{ A}$$

Calcular I_3

$$\begin{vmatrix} 2 & -6 & 9 \\ 3 & 7 & 3 \\ 10 & 5 & 0 \end{vmatrix}$$

$$\begin{aligned} &(3)(5)(9) + (10)(3)(-6) - \\ &(10)(7)(9) - (5)(3)(2) \\ &= -705 \end{aligned}$$

$$I_3 = \frac{-705}{-374} = 1.885 \text{ A}$$

9. Resuelva las dos ecuaciones simultáneas del problema 1 con su calculadora.

$$100 I_1 + 50 I_2 = 30$$

$$75 I_1 + 90 I_2 = 15$$

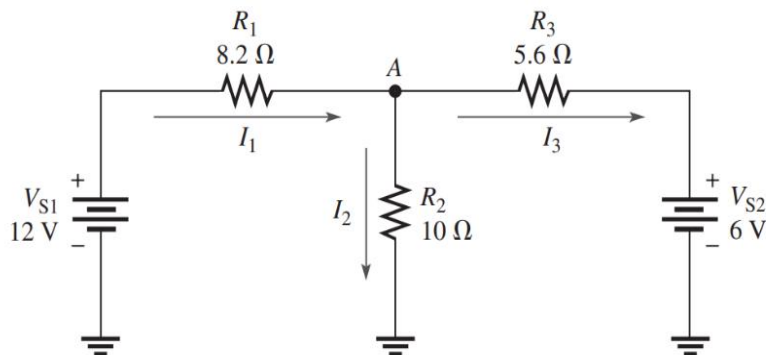
$$I_1 = 0,037143$$

$$I_2 = 0,143$$

SECCIÓN 9-2

Método de la corriente en ramas

11. Escriba la ecuación de la corriente de Kirchhoff para la asignación de corriente mostrada en el nodo A en la figura 9-26.

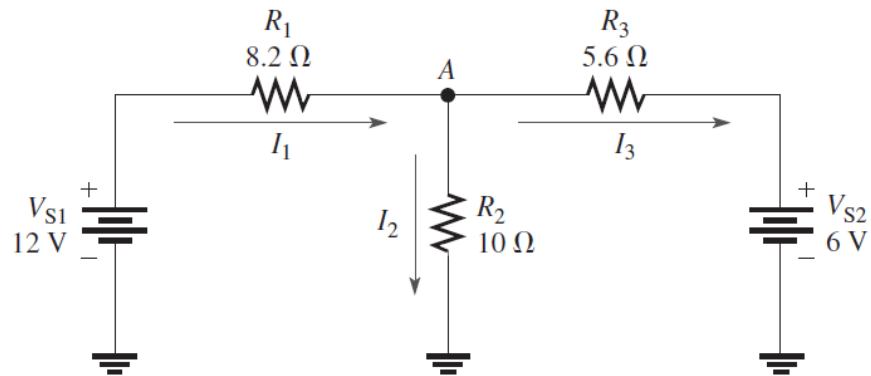


$$\sum I_n = 0$$

$$I_1 = I_2 + I_3$$

$$I_1 - I_2 - I_3 = 0$$

13. Determine la caída de voltaje entre los extremos de cada resistor mostrado en la figura 9-26 e indique la polaridad real.



▲ FIGURA 9-26

Rama 1

$$12 - 8,2 I_1 = V_a$$

Rama 2

$$10 I_2 = V_a$$

Rama 3

$$V_a = 5,6 I_3 + 6$$

Igualar las V_a

$$\begin{aligned} 12 - 8,2 I_1 &= 10 I_2 \\ 12 - 8,2 I_1 &= 5,6 I_3 + 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (1) \quad & 10 I_2 + 8,2 I_1 = 12 \\ (2) \quad & 5,6 I_3 + 8,2 I_1 = 6 \\ (3) \quad & I_1 - I_2 - I_3 = 0 \end{aligned}$$

Encontramos los valores de las I

$$Ec. 1 - Ec. 2 \quad y \quad Ec. 1 - 8,2 Ec. 3x$$

$$\begin{aligned} (4) \quad & 10 I_2 - 5,6 I_3 = 6 \\ (5) \quad & 18,2 I_2 + 8,2 I_3 = 12 \end{aligned}$$

$$18,2 Ec. 4 - 10 Ec. 5$$

$$\begin{aligned} -183,92 I_3 &= -10,8 \\ I_3 &= 0,05872 A = 58,72 mA \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5,6(0,05872) + 8,2 I_1 &= 6 \\ I_1 &= 0,69161 A = 691,61 mA \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 10 I_2 + 8,2(0,69161) &= 12 \\ I_2 &= 0,63288 A = 632,88 mA \end{aligned}$$

Caída de voltaje de R_1

$$V = (8,2)(691,61 mA)$$

$$V = 5,671 V$$

Caída de voltaje de R_2

$$V = (10)(632,88 mA)$$

$$V = 6,3288 V$$

Caída de voltaje de R_3

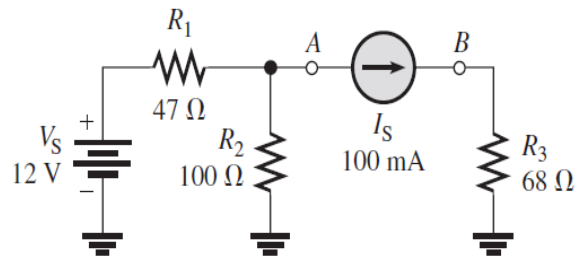
$$V = (5,6)(58,72 mA)$$

$$V = 0,3288 V$$

Las direcciones de las corrientes son las planteadas por el ejercicio

15. En la figura 9-27, determine el voltaje entre las terminales de la fuente de corriente (puntos A y B).

► FIGURA 9-27



$$V_a = R_3 \cdot I_S$$

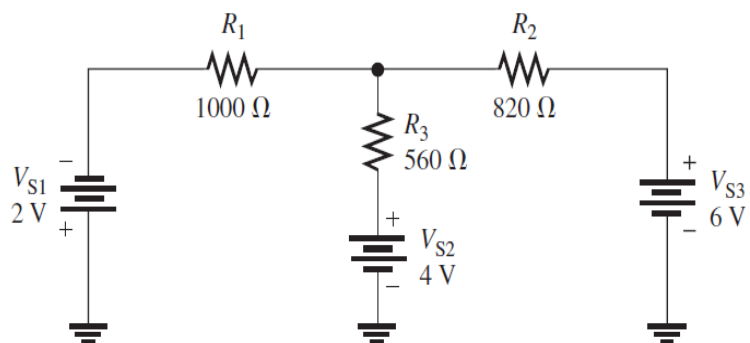
$$V_a = (68) (100mA)$$

$$V_a = 6,8 V$$

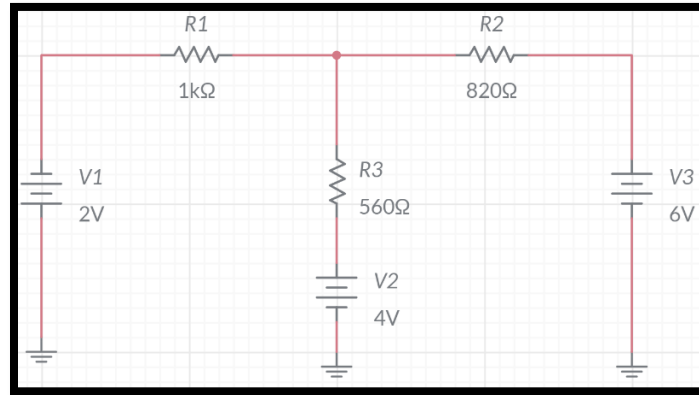
SECCIÓN 9-3

Método de la corriente en lazos

17. Con el método de la corriente en lazos, determine las corrientes en los lazos que aparecen en la figura 9-28.



▲ FIGURA 9-28



Malla 1

$$-V_1 - R_1 - R_3 - V_2 = 0$$

$$2 + 1000 I_A + 560(I_A - I_B) + 4 = 0$$

$$1560 I_A - 560 I_B = -6$$

Malla 2

$$V_2 - R_3 - R_2 - V_3 = 0$$

$$4 - 560(I_B - I_A) - 820 I_B - 6 = 0$$

$$560 I_A - 1380 I_B = 2$$

Sistema de ecuaciones

$$\begin{cases} 780 I_A - 280 I_B = -3 & (1) \\ 280 I_A - 690 I_B = 1 & (2) \end{cases}$$

280 Ec. 1 – 780 Ec. 2

$$\begin{aligned} 218400 I_A - 78400 I_B &= -840 \\ -218400 I_A + 538200 I_B &= -780 \end{aligned}$$

$$459800 I_B = -1620$$

$$I_B = -0,003523 \text{ A}$$

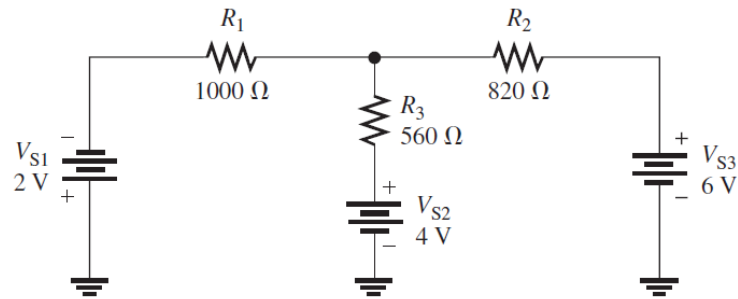
$$I_B = -3,52 \text{ mA}$$

$$780 I_A - 280 (-3,52 \text{ mA}) = -3$$

$$I_A = -0,005111 \text{ A}$$

$$I_A = -5,111 \text{ mA}$$

19. Determine los voltajes y sus polaridades apropiadas en cada uno de los resistores mostrados en la figura 9-28.



▲ FIGURA 9-28

$$I_1 + I_2 + I_3 = 0$$

$$\frac{V_1 + 2}{1000} + \frac{V_1 - 4}{560} + \frac{V_1 - 6}{820} = 0$$

$$V = \frac{7152}{2299} = 3,11 \text{ V}$$

$$I_1 = \frac{3,11 + 2}{1000} = 0,00511 \text{ A}$$

$$V_1 = I \times R = (0,00511)(1000) = 5,11 \text{ V}$$

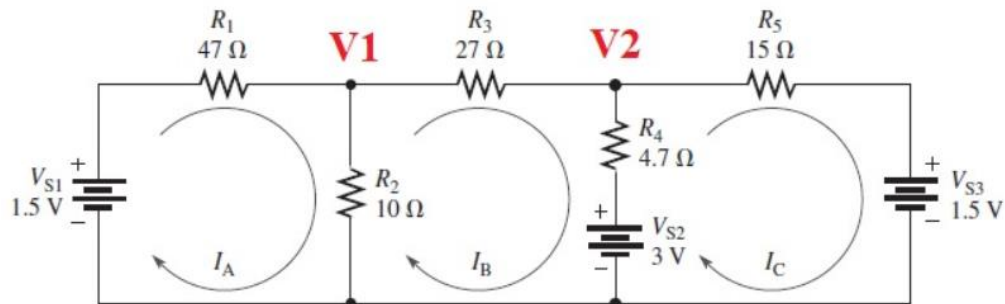
$$I_2 = \frac{3,11 - 4}{560} = -0,001589 \text{ A}$$

$$V_2 = I \times R = (0,001589)(560) = 0,89 \text{ V}$$

$$I_3 = \frac{3,11 - 6}{820} = -0,00352 \text{ A}$$

$$V_3 = I \times R = (0,00352)(820) = 2,88 \text{ V}$$

21. Resuelva para las corrientes de lazo en la figura 9-29 con su calculadora.



$$I_1 + I_2 + I_3 = 0$$

$$I_4 + I_5 + I_6 = 0$$

$$\frac{V_1 - 1,5}{47} + \frac{V_1}{10} + \frac{V_1 - V_2}{27} = 0$$

$$\frac{V_2 - V_1}{27} + \frac{V_2 - 3}{4,7} + \frac{V_2 - 1,5}{15} = 0$$

$$V_1 = 0,77$$

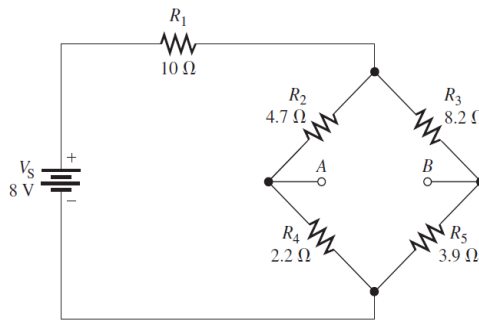
$$V_2 = 2,42$$

$$I_A = \frac{V_1 - 1,5}{47} = \frac{0,77 - 1,5}{47} = 15,6 \text{ mA}$$

$$I_B = \frac{V_1 - V_2}{27} = \frac{0,77 - 2,42}{27} = -61,3 \text{ mA}$$

$$I_C = \frac{2,42 - 1,5}{15} = 61,5 \text{ mA}$$

23. Determine el voltaje entre las terminales del puente abierto, **A** y **B**, en la figura 9-30.



▲ FIGURA 9-30

$$\text{Lazo A} = 10 I_1 + 4,7 (I_1 - I_2) + 2,2 (I_1 - I_2) = 8$$

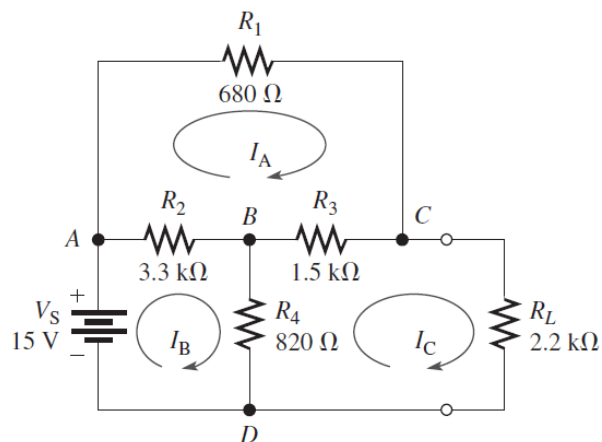
$$\text{Lazo B} = 4,7 (I_2 - I_1) + 8,2 I_2 + 3,9 I_2 + 2,2 (I_2 - I_1) = 0$$

$$I_1 = 0,5557$$

$$I_2 = 0,202$$

$$V = \left(\frac{(4,7) \times (8,2)}{4,7 + 8,2} \right) \times 0,202 = 11,2 \text{ mV}$$

25. Escriba las ecuaciones de lazo en la forma estándar para el circuito puente T mostrado en la figura 9-31.



▲ FIGURA 9-31

Espira A:

$$0,68 I_A + 3,3 (I_A - I_B) + 1,5 (I_A - I_C) = 0$$

$$0,68 I_A + 3,3 I_A - 3,3 I_B + 1,5 I_A - 1,5 I_C = 0$$

$$4,58 I_A - 3,3 I_B - 1,5 I_C = 0$$

Espira B:

$$3,3 (I_B - I_A) + 0,82 (I_B - I_C) = 15$$

$$-3,3 I_A + 3,3 I_B + 0,82 I_B - 0,82 I_C = 15$$

$$-3,3 I_A + 4,12 I_B - 0,82 I_C = 15$$

Espira C:

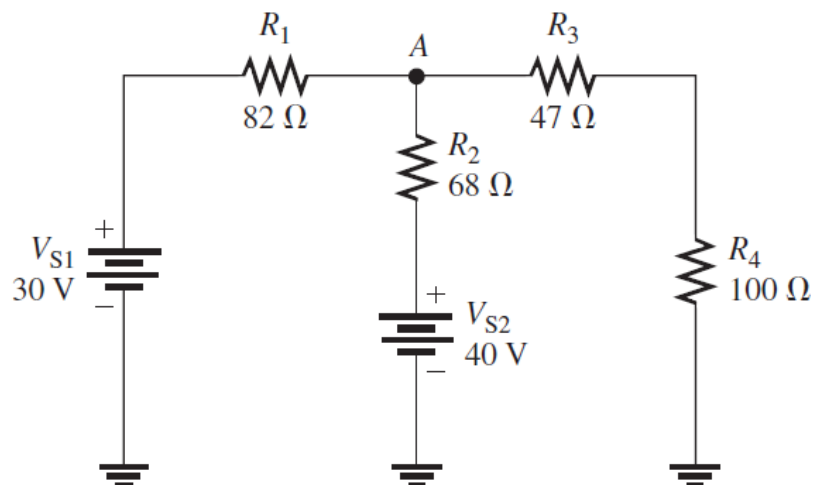
$$0,82 (I_C - I_B) + 1,5 (I_C - I_A) + 2,2 I_C = 0$$

$$0,82 I_C - 0,82 I_B + 1,5 I_C - 1,5 I_A + 2,2 I_C = 0$$

$$-1,5 I_A - 0,82 I_C + 4,52 I_C = 0$$

SECCIÓN 9-4**Método de voltaje en nodos**

27. ¿Cuáles son los valores de corriente de rama en la figura 9-32? En cada rama, muestre la dirección real de la corriente.



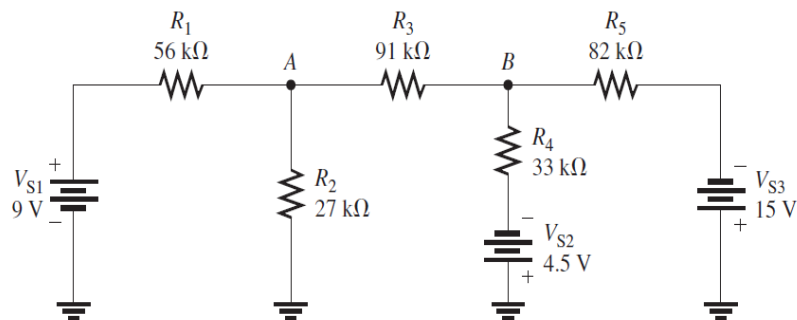
▲ FIGURA 9-32

$$I_1 = \frac{30 \text{ V} - V_{AB}}{82 \, \Omega} = \frac{30 \text{ V} - 28,3 \text{ V}}{82 \, \Omega} = 20,6 \text{ mA}$$

$$I_2 = \frac{V_{AB} - 40 \text{ V}}{68 \, \Omega} = \frac{28,3 \text{ V} - 40 \text{ V}}{68 \, \Omega} = -172 \text{ mA}$$

$$I_3 = \frac{V_{AB}}{147 \, \Omega} = \frac{28,3 \text{ V}}{147 \, \Omega} = 193 \text{ mA}$$

29. Use el análisis de nodos para determinar el voltaje en los puntos *A* y *B* con respecto a tierra en la figura 9-33.



▲ FIGURA 9-33

$$I_1 + I_2 + I_3 = 0$$

$$I_4 + I_5 + I_6 = 0$$

$$\frac{A - 9}{56} + \frac{A}{27} + \frac{A - B}{91} = 0$$

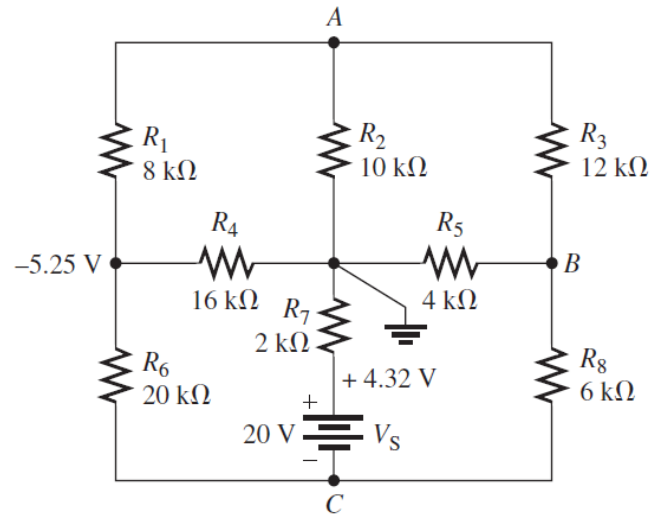
$$\frac{B - A}{91} + \frac{B + 4,5}{33} + \frac{B - 15}{82} = 0$$

$$A = 1,49 \text{ V}$$

$$B = -5,66 \text{ V}$$

31. Use el análisis de nodos, el de lazos, o cualquier otro procedimiento para determinar las corrientes y los voltajes en cada nodo desconocido en la figura 9-35.

► FIGURA 9-35



$$I_1 + I_2 + I_3 + I_4 = 0$$

$$\frac{4,32 + 5,25}{16} + \frac{4,32 - B}{4} + \frac{4,32 - 20}{2} + \frac{4,32 - A}{10} = 0$$

$$A = -3,70 \text{ V}$$

$$B = -5,85 \text{ V}$$

$$C = -15,7 \text{ V}$$

$$I_5 + I_6 = 0$$

$$\frac{A + 5,25}{8} + \frac{A - B}{12} = 0$$

$$I_7 + I_8 = 0$$

$$\frac{B - A}{12} + \frac{B - C}{6} = 0$$

$$I_1 = 193 \mu\text{A} \quad I_5 = 1,46 \text{ mA}$$

$$I_2 = 370 \mu\text{A} \quad I_6 = 522 \mu\text{A}$$

$$I_3 = 179 \mu\text{A} \quad I_7 = 2,16 \text{ mA}$$

$$I_4 = 328 \mu\text{A} \quad I_8 = 1,64 \text{ mA}$$

===== EJERCICIOS DEL CAPITULO 10 =====

SECCIÓN 10-1

El campo magnético

1. El área de sección transversal de un campo magnético se incrementa, pero el flujo no cambia. ¿La densidad de flujo aumenta o disminuye?

Disminuye

3. ¿Cuál es el flujo en un material magnético cuando la densidad de flujo es de $2500 \cdot 10^6 \text{ T}$ y el área de sección transversal mide 150 cm^2 ?

$$\Phi = BA = (2500 \cdot 10^{-6} \text{ T})(0.15 \text{ m}^2) = 37.5 \mu \text{ WB}$$

5. Un imán permanente muy fuerte tiene un campo magnético de $100,000 \mu \text{ T}$. Exprese esta densidad de flujo en gauss.

$$100000 \cdot 10^{-3} \text{ T} \cdot \frac{10^4 \text{ G}}{1 \text{ T}} = 10000 \text{ G}$$

SECCIÓN 10-2

Electromagnetismo

7. ¿Cuál es la permeabilidad relativa de un material ferromagnético cuya permeabilidad absoluta es de $750 \times \frac{10^{-6} \text{ Wb}}{\text{At}} \cdot \text{m}$?

$$\mu_r = \frac{\mu}{\mu_0} = \frac{750 \cdot 10^{-6}}{4\pi 10^{-7}} = 0.597$$

9. ¿Cuál es la fuerza magnetomotriz en una bobina de 50 vueltas de hilo cuando hay 3 A de corriente a través de él?

$$F_m = NI = 50 * 3A = 150At$$

SECCIÓN 10-3

Dispositivos electromagnéticos

11. (a) ¿Qué fuerza mueve el émbolo de imán cuando se activa un solenoide?

Es el campo electromagnético

(b) ¿Qué fuerza hace que el émbolo de imán regrese a su posición de reposo?

El resorte

13. ¿Qué ocasiona que la aguja instalada en un movimiento de d'Arsonval se deflexione cuando circula corriente a través de la bobina?

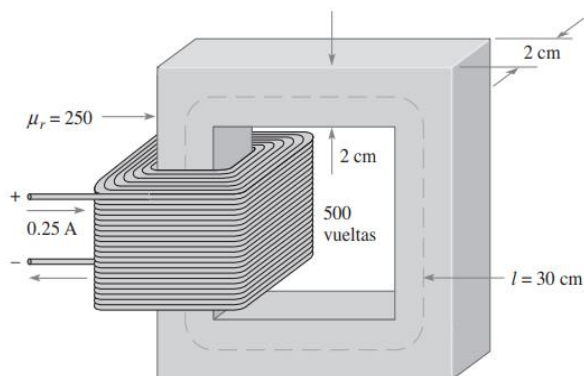
Fuerzas producidas por la interacción del campo electromagnético y el campo magnético permanente.

Histéresis magnética

SECCIÓN 10-4

Histéresis magnética

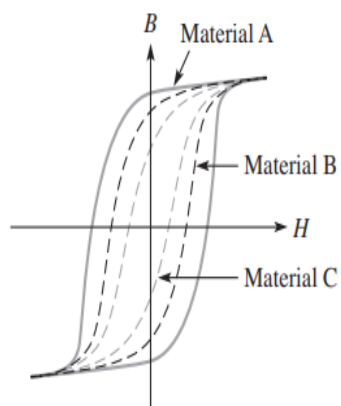
15. ¿Cómo se puede cambiar la densidad de flujo en la figura 10-44 sin alterar las características físicas del núcleo?



▲ FIGURA 10-44

Se consigue cambiando la corriente

17. Determine a partir de las curvas de histéresis mostradas en la figura 10-45 qué material tiene más receptividad.



▲ FIGURA 10-45

Material A

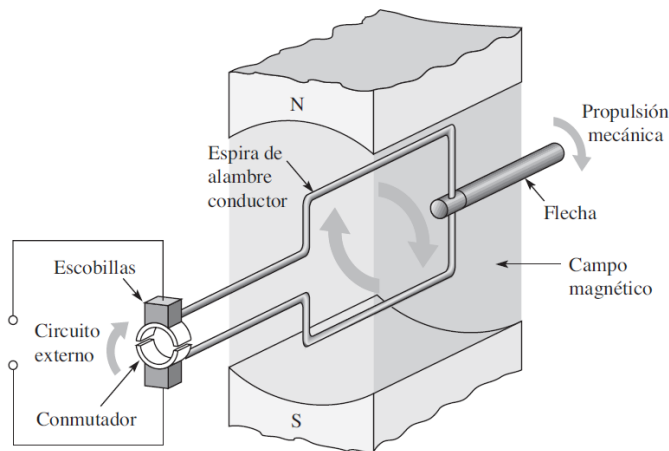
19. ¿Cuáles son los tres factores que determinan el voltaje en un conductor que se mueve en dirección perpendicular al campo magnético?

La intensidad del campo magnético, la longitud del conductor expuesta al campo, y la velocidad de rotación del conductor.

21. ¿Cómo complementa la ley de Lenz a la ley de Faraday?

Ya que el voltaje inducido está involucrado en la ley de Faraday, aquí es donde entra la ley de Lenz que la define

23. Explique el propósito del conmutador y de las escobillas en la figura 10-35.



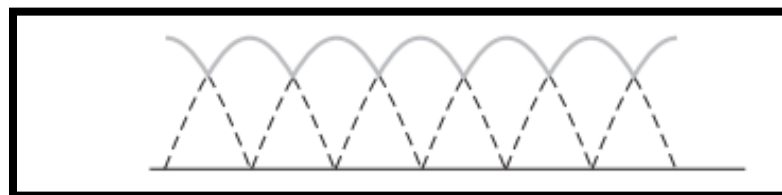
◀ FIGURA 10-35
Generador de cd simplificado.

El ensamble de conmutador y escobillas conecta eléctricamente la espira al circuito externo.

El propósito de estos elementos es conectar la espira al circuito externo

25. Suponga que se agrega otra espira, a 90 grados de la primera, al generador de cd del problema 24. Trace una gráfica del voltaje contra el tiempo para mostrar cómo aparece el voltaje de salida. Sea de 10 V

El voltaje máximo.



4. VIDEO

<https://www.youtube.com/watch?v=QYezllneqw8>

5. CONCLUSIONES

- En conclusión, las ecuaciones simultáneas pueden ser resueltas por sustitución, por determinantes, o con una calculadora graficadora, es importante tener en cuenta que el número de ecuaciones debe ser igual a la cantidad de incógnitas.
- El método de la corriente en ramas está basado en las leyes del voltaje y de la corriente de Kirchhoff, mientras que el método de la corriente en lazos está basado en la ley del voltaje de Kirchhoff y por último el método del voltaje en nodos está basado en la ley de la corriente de Kirchhoff.
- La corriente que circula en un lazo no es necesariamente la corriente real presente en una rama.

6. BIBLIOGRAFÍA

Floyd, T. (2007). Principio de Circuitos Eléctricos. Pearson, Prentice Hall