

4. Evalúe cada uno de los determinantes:

$$(a) \begin{vmatrix} 1 & 0 & -2 \\ 5 & 4 & 1 \\ 2 & 10 & 0 \end{vmatrix} \quad (b) \begin{vmatrix} 0.5 & 1 & -0.8 \\ 0.1 & 1.2 & 1.5 \\ -0.1 & -0.3 & 5 \end{vmatrix}$$

A)

$$= [1 \cdot 4 \cdot 0 + 5 \cdot 10 \cdot (-2) + 2 \cdot 1 \cdot 0 - 4 \cdot 2 \cdot (-2) - 10 \cdot 1 \cdot 1 - 0 \cdot 5 \cdot 0]$$

$$= 0 - 100 + 0 + 16 - 10 - 0$$

$$= -94$$

B)

$$= [0.5 \cdot 1.2 \cdot 5 + 0.1 \cdot (-0.3) \cdot (-0.8) + (-0.1) \cdot 1.5 \cdot 1 - (0.1) \cdot 1.2 \cdot (-0.8) - 1.5 \cdot (-0.3) \cdot 0.5 - 5 \cdot 1 \cdot 0.1]$$

$$= 3 + 0.024 - 0.15 - 0.096 + 0.225 - 0.5$$

$$= 2.509$$

\*8. Determine  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $V_3$  y  $V_4$  resolviendo el siguiente conjunto de ecuaciones con una calculadora:

$$\begin{aligned} 16V_1 + 10V_2 - 8V_3 - 3V_4 &= 15 \\ 2V_1 + 0V_2 + 5V_3 + 2V_4 &= 0 \\ -7V_1 - 12V_2 + 0V_3 + 0V_4 &= 9 \\ -1V_1 + 20V_2 - 18V_3 + 0V_4 &= 10 \end{aligned}$$

### La solución por el método de Montante

Transformar la matriz aumentada del sistema en una matriz en forma escalonada:

$$\left( \begin{array}{cccc|c} 16 & 10 & -8 & -3 & 15 \\ 2 & 0 & 5 & 2 & 0 \\ -7 & -12 & 0 & 0 & -9 \\ -1 & 20 & -18 & 0 & 10 \end{array} \right) \sim \left( \begin{array}{cccc|c} 16 & 10 & -8 & -3 & 15 \\ 0 & -20 & 96 & 38 & -30 \\ 0 & -122 & -56 & -21 & -39 \\ 0 & 330 & -296 & -3 & 175 \end{array} \right) \sim \left( \begin{array}{cccc|c} -20 & 0 & -50 & -20 & 0 \\ 0 & -20 & 96 & 38 & -30 \\ 0 & 0 & 802 & 316 & -180 \\ 0 & 0 & -1610 & -780 & 400 \end{array} \right)$$

El elemento pivote:  $p_1 = a_{1,1} = 16$  El elemento pivote:  $p_2 = a_{2,2} = -20$  El elemento pivote:  $p_3 = a_{3,3} = 802$

$$\frac{a_{11}a_{ij} - a_{1i}a_{1j}}{p_0} \rightarrow a_{ij} \quad \frac{a_{22}a_{ij} - a_{2i}a_{2j}}{p_1} \rightarrow a_{ij} \quad \frac{a_{33}a_{ij} - a_{3i}a_{3j}}{p_2} \rightarrow a_{ij}$$

$$\left( \begin{array}{cccc|c} 802 & 0 & 0 & 12 & 450 \\ 0 & 802 & 0 & -7 & 339 \\ 0 & 0 & 802 & 316 & -180 \\ 0 & 0 & 0 & 5840 & -1550 \end{array} \right) \sim \left( \begin{array}{cccc|c} 5840 & 0 & 0 & 0 & 3300 \\ 0 & 5840 & 0 & 0 & 2455 \\ 0 & 0 & 5840 & 0 & -700 \\ 0 & 0 & 0 & 5840 & -1550 \end{array} \right)$$

El elemento pivote:  $p_4 = a_{4,4} = 5840$

$$\frac{a_{44}a_{ij} - a_{4i}a_{4j}}{p_3} \rightarrow a_{ij}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 5840 \cdot x_1 = 3300 \\ 5840 \cdot x_2 = 2455 \\ 5840 \cdot x_3 = -700 \\ 5840 \cdot x_4 = -1550 \end{array} \right. \quad (1)$$

De la ecuación 4 del sistema (1) encontramos con la variable  $x_4$ :

$$5840x_4 = -1550$$

$$x_4 = \frac{-155}{584}$$

De la ecuación 3 del sistema (1) encontramos con la variable  $x_3$ :

$$5840x_3 = -700$$

$$x_3 = \frac{-35}{292}$$

De la ecuación 2 del sistema (1) encontramos con la variable  $x_2$ :

$$5840x_2 = 2455$$

$$x_2 = \frac{491}{1168}$$

De la ecuación 1 del sistema (1) encontramos con la variable  $x_1$ :

$$5840x_1 = 3300$$

$$x_1 = \frac{165}{292}$$

La respuesta:

$$x_1 = \frac{165}{292}$$

$$x_2 = \frac{491}{1168}$$

$$x_3 = \frac{-35}{292}$$

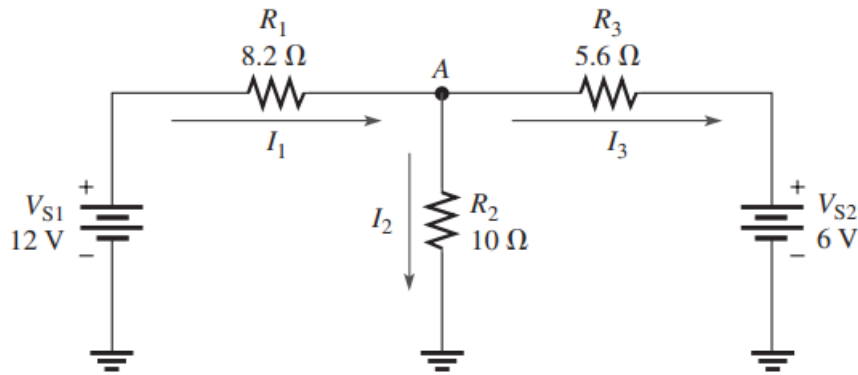
$$x_4 = \frac{-155}{584}$$

La solución general:  $X =$

$$\begin{pmatrix} \frac{165}{292} \\ \frac{491}{1168} \\ \frac{-35}{292} \\ \frac{-155}{584} \end{pmatrix}$$

$$\begin{array}{l} V_1 = 1,615 \text{ V} \\ V_2 = -1,69 \text{ V} \\ V_3 = -2,52 \text{ V} \\ V_4 = 4,69 \text{ V} \end{array}$$

12. Resuelva para cada una de las corrientes de rama ilustradas en la figura 9-26.



Lazo 1:	$12 = 8,2 I_1 + 10 I_2$	$I_1 = 0,691 \text{ A}$
Lazo 2:	$6 = 10 I_2 - 5,6 I_3$	$I_2 = 0,652 \text{ A}$
Nodo A:	$I_1 = I_2 + I_3$	$I_3 = 0,058 \text{ A}$

16. Escriba el determinante característico para las ecuaciones:

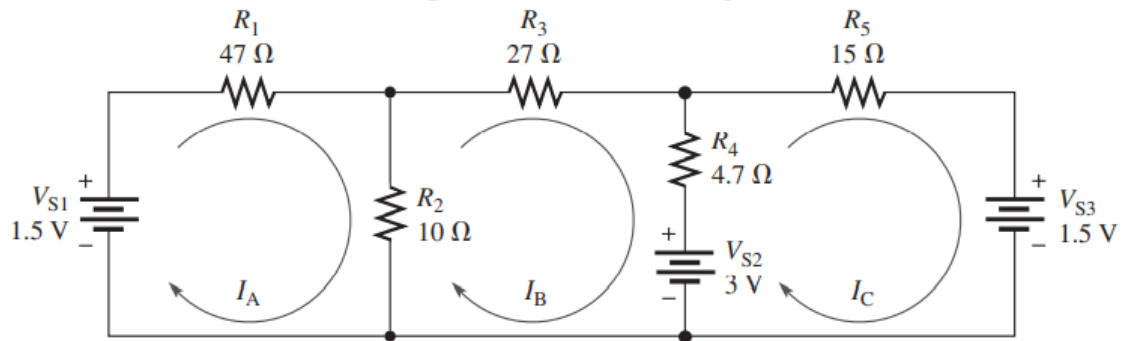
$$0.045I_A + 0.130I_B + 0.066I_C = 0$$

$$0.177I_A + 0.0420I_B + 0.109I_C = 12$$

$$0.078I_A + 0.196I_B + 0.029I_C = 3.0$$

$\begin{vmatrix} 0,045 & 0,13 & 0,066 \\ 0,177 & 0,042 & 0,109 \\ 0,078 & 0,196 & 0,029 \end{vmatrix}$	$= 0,045 \cdot 0,042 \cdot 0,029 + 0,177 \cdot 0,196 \cdot 0,066 +$
	$0,078 \cdot 0,13 \cdot 0,109 - 0,078 \cdot 0,042 \cdot 0,066 - 0,177 \cdot 0,196 \cdot 0,029$
	$= 1,6049 \times 10^{-3}$

20. Escriba las ecuaciones de lazo para el circuito de la figura 9-29.



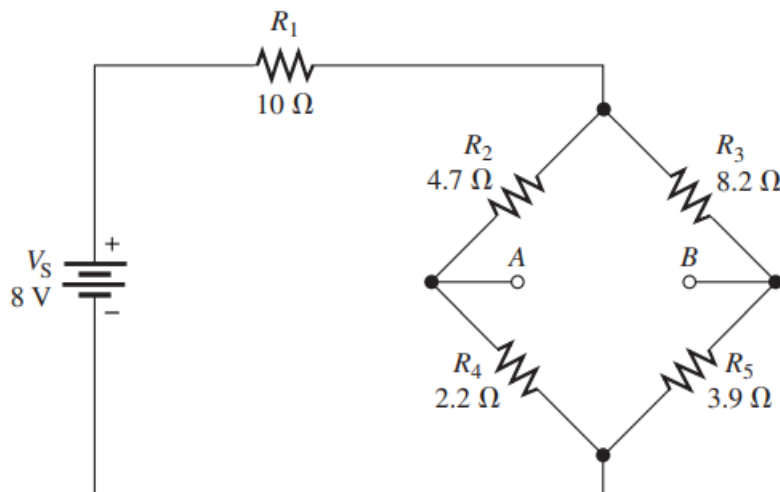
Malla 1:  $1,5 = 47 I_A + 10 (I_A - I_B)$   
 $1,5 = 57 I_A - 10 I_B$

Malla 2:  $-3 = 4,7 (I_B - I_C) + 27 I_B + 10 (I_B - I_A)$   
 $-3 = -10 I_A + 41,7 I_B - 4,7 I_C$

Malla 3:  $3 - 1,5 = 4,7 (I_C - I_B) + 15 I_C$   
 $-4,7 I_B + 14,7 I_C = 1,5$

$I_A = 15,6 \text{ mA}$   
 $I_B = -61,3 \text{ mA}$   
 $I_C = 61,5 \text{ mA}$

24. Cuando se conecta un resistor de  $10 \text{ k}\Omega$  desde la terminal A hasta la terminal B en la figura 9-30, ¿cuál es la corriente que circula a través de él?



Malla 1:  $8 = 10 I_A + 4,7 (I_A - I_B) + 2,2 (I_A - I_C)$

$$8 = 16,9 I_A - 4,7 I_B - 2,2 I_C$$

$$I_A = 0,5558$$

Malla 2:  $4,7 (I_B - I_A) + 8,2 I_B + 10000 (I_B - I_C) = 0$

$$I_B = 0,101835$$

$$0 = -4,7 I_A + 10012,9 I_B - 10000 I_C = 0$$

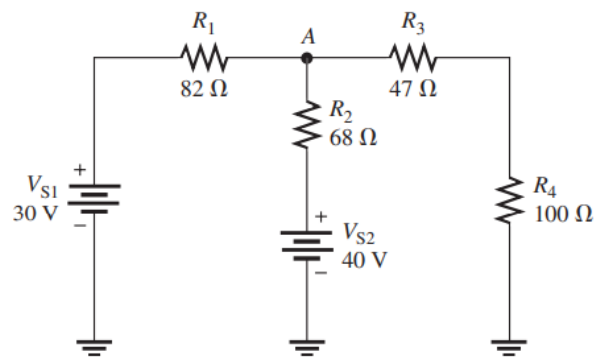
$$I_C = 0,201834$$

Malla 3:  $2,2 (I_C - I_A) + 10000 (I_C - I_B) + 3,9 I_C = 0$

$$0 = -2,2 I_A - 10000 I_B + 10006,1 I_C = 0$$

$$I_{10k} = I_B - I_C = 0,00693 \text{ mA}$$

28. Escriba las ecuaciones de voltaje de nodo para la figura 9-29. Use su calculadora para determinar los voltajes de nodo.





Nodo A:  $I_1 - I_2 + I_3 = 0$

$$\frac{1,5V_A}{47} - \frac{V_A}{10} + \frac{V_B - V_A}{27} = 0$$

$$I_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{V_{S1} - V_A}{R_1}$$

$$40,5 - 270V_A - 12,69V_A + 470V_B - 470V_A = 0 \cdot 12690$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{V_A}{R_2}$$

$$2009V_A - 470V_B = 40,5$$

$$I_3 = \frac{V_3}{R_3} = \frac{V_B - V_A}{R_3}$$

Nodo B:  $I_3 - I_4 + I_5 = 0$

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

$$70,5V_B - 70,5V_A - 121,5 + 40,5V_B + 126,9V_B + 190,33 = 0$$

$$-70,5V_A + 602,9V_B = 1405,33$$

$$V_A = 0,768V$$

$$V_B = 2,4228V$$