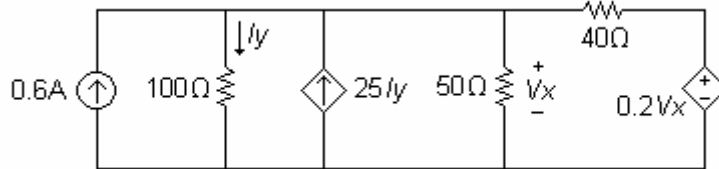


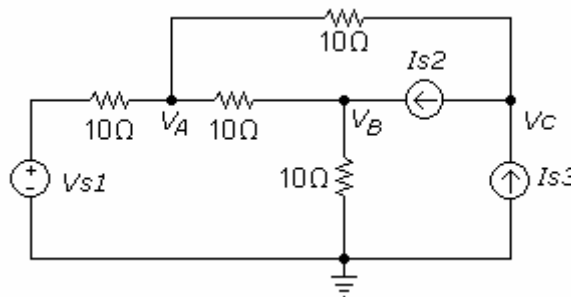
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
DEPARTAMENTO DE ING. ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
FUNDAMENTOS DE CIRCUITOS

Problemas Resueltos- DeCarlo- Cap. 03 – Análisis por Nodos

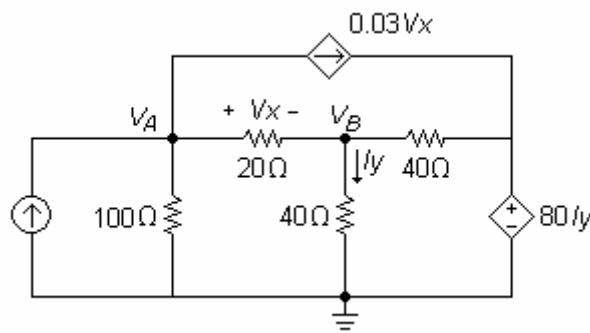
1. Escribir una ecuación de nodos para V_x y resolverla.



2. En el siguiente circuito $V_{S1} = -10V$, $I_{S2} = 4A$ e $I_{S3} = 1A$. Usar análisis de nodos para encontrar lo siguiente:
- Ecuaciones de nodos A, B y C.
 - Resolver el sistema de ecuaciones.
 - Encontrar la potencia suministrada por la fuente V_{S1} (cuidado con el signo).

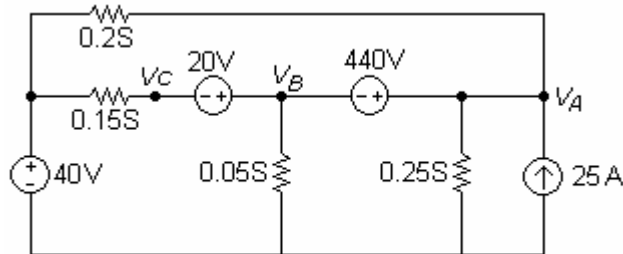


3. En el punto anterior cambiar V_{S1} por una fuente de corriente independiente I_{S1} . Al nodo entre esta fuente y la resistencia llamarlo nodo D con voltaje de nodo V_D . Plantear las ecuaciones de nodos por el método de inspección justificando su respuesta.
4. Usar análisis de nodos para calcular V_A , V_B y V_x si $I_1 = 0.4A$.



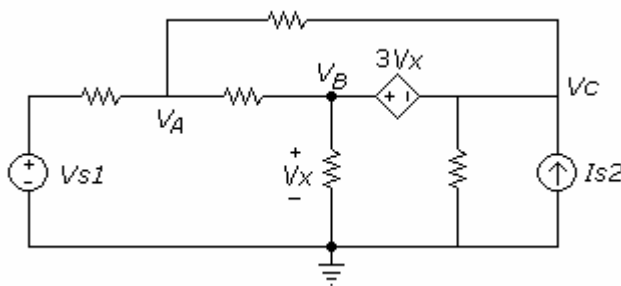
5. Dado el siguiente circuito:

- Expresar V_B y V_C en términos de V_A .
- Identificar el supernodo.
- Aplicar KCL al supernodo para obtener una ecuación simple para V_A y resolverla.
- Calcular la potencia suministrada por la fuente de corriente.



6. Dado el siguiente circuito:

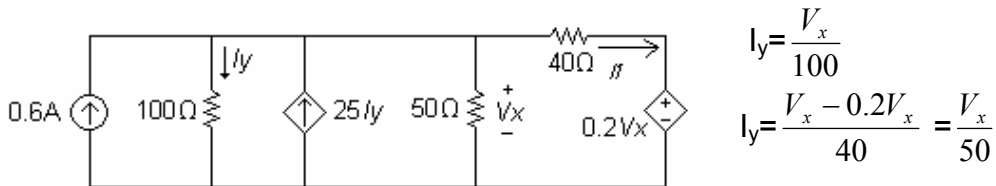
- Expresar V_C en términos de V_B .
- Identificar el supernodo usando una curva gaussiana.
- Obtener una ecuación de nodo para el supernodo solo en términos de V_A y V_B .
- Escribir una ecuación para el nodo A.
- Resolver el sistema de ecuaciones y verificar que $V_A = -2.5V$.



SOLUCION

1)

Unidades [V][a][Ω][W]



$$I_y = \frac{V_x}{100}$$

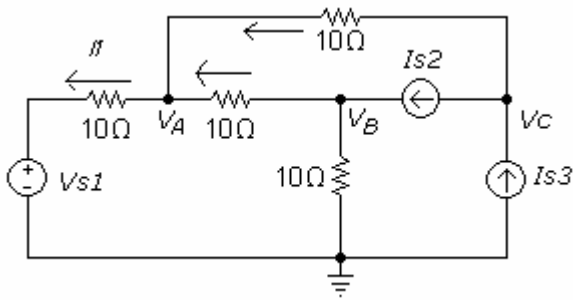
$$I_y = \frac{V_x - 0.2V_x}{40} = \frac{V_x}{50}$$

Ecuación Nodo V_x : $0.6 + 25I_y = I_y + \frac{V_x}{50} + I_1$

$$0.6 + 25\left(\frac{V_x}{50}\right) = \frac{V_x}{100} + \frac{V_x}{50} + \frac{V_x}{50}$$

$$0.6 + \frac{V_x}{4} = \frac{V_x}{20}$$

$$V_x = -3V$$



Nodo Va

$$\frac{Vc - Va}{10} + \frac{Vb - Va}{10} = \frac{Vc - (-10)}{10}$$

$$Vc - Va + Vb - Va = Va + 10$$

$$-3Va + Vb + Vc = 10 \quad (1)$$

Nodo Vb:

$$4 = \frac{Vb}{10} + \frac{Vb - Va}{10}$$

$$2Vb - Va = 40 \quad (2)$$

Solucionando (1), (2) Y (3)

$$Va = -13.33 \quad Vb = 13.33$$

Nodo Vc:

$$1 = 4 + \frac{Vc - Va}{10}$$

$$Vc - Va = -30 \quad (3)$$

$$Vc = -43.33$$

Ahora

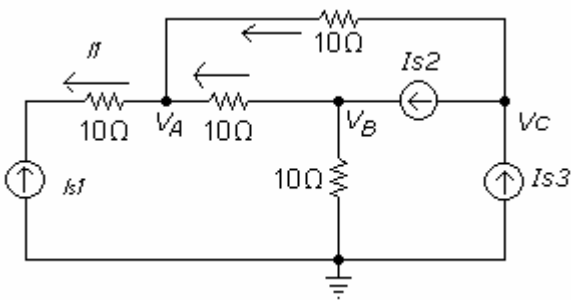
$$I1 = \frac{Va - (-10)}{10} = \frac{Va + 10}{10} = -0.33$$

$$P = -(10)(-0.33) = 3.33 \quad \text{la fuente } Vs1 \text{ esta}$$

consumiendo potencia

3)

Unidades [V][A][Ω]



Nodo Vc:

$$1 = 4 + \frac{Vc - Va}{10} \quad (1)$$

Nodo Vb:

$$4 = \frac{Vb}{10} + \frac{Vb - Va}{10} \quad (2)$$

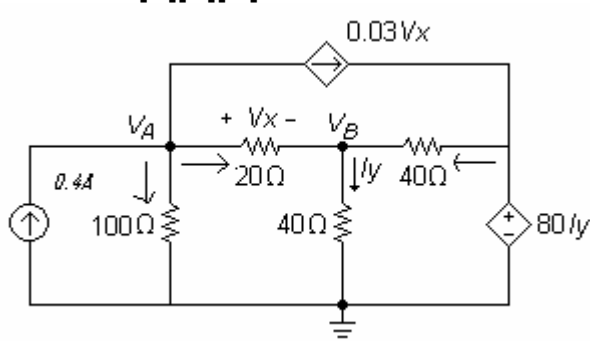
Nodo Va:

$$\frac{Vc - Va}{10} + \frac{Vb - Va}{10} + Is1 = 0 \quad (3)$$

$$Vd - Va = 10 * (Is1) \quad (4)$$

4)

Unidades [V][A][Ω]



Nodo Va:

$$0.4 = \frac{Va}{100} + \frac{Vx}{20} + 0.03Vx$$

$$40 = Va + 5Vx + 3Vx \rightarrow Va + 8Vx = 40 \quad (1)$$

$$Iy = \frac{Vb}{40} \rightarrow 80Iy = \frac{80Vb}{40} = 2Vb \quad (2)$$

$$Vx = Va - Vb \rightarrow Va - Vb - Vx = 0 \quad (3)$$

Nodo Vb:

$$\frac{Vx}{20} + \frac{2Vb - Vb}{40} = \frac{Vb}{40} \rightarrow 2Vx + Vb = Vb \rightarrow Vx = 0 \quad (4)$$

$$(4) \text{ en } (1) \rightarrow Va = 40$$

$$(4) \text{ en } (3) \rightarrow Va = Vb = 10$$

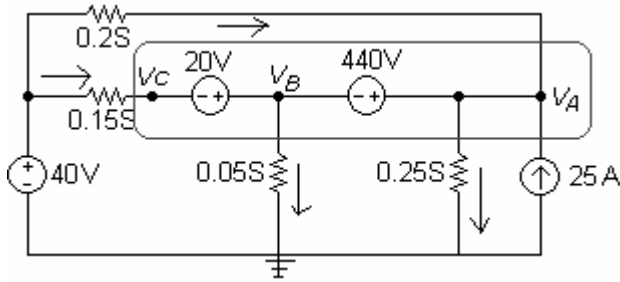
$$Va = 40$$

$$Vb = 40$$

$$Vx = 0$$

5)

Unidades [V][A][S][W]



A)

$$V_a - V_b = 440 \rightarrow V_b = V_a - 440 \quad (1)$$

$$V_b - V_c = 20 \rightarrow V_c = V_b - 20 \rightarrow V_c = V_a - 460 \quad (2)$$

C)

$$25 + 0.2 * (40 - V_a) + 0.15 * (40 - (V_a - 460)) = 0.05(V_a - 440) + 0.25V_a$$

$$500 + 4 * (40 - V_a) + 3 * (500 - V_a) = V_a - 440 + 5V_a$$

$$2160 - 7V_a = 6V_a - 440 \rightarrow 13V_a = 2600$$

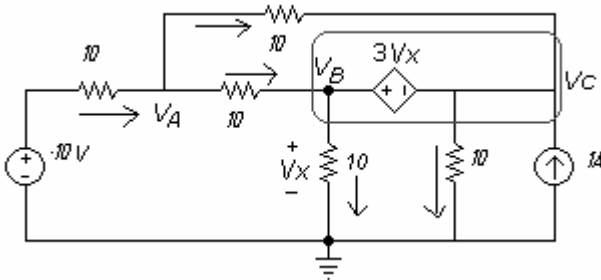
$$V_a = 200$$

d)

$$P = -(25) * (200) = -5000$$

6)

Unidades [V][A][Ω]



$$A) V_b - V_c = 3V_x \rightarrow V_c = V_b - 3V_x$$

$$\text{Pero } V_x = V_b \rightarrow V_c = V_b - 3V_b = -2V_b$$

$$V_c = -2V_b$$

C, D, E) Nodo Va:

$$\frac{-10 - V_a}{10} = \frac{V_a - V_b}{10} + \frac{V_a + 2V_b}{10}$$

$$-10 - V_a = V_a - V_b + V_a + 2V_b$$

$$\rightarrow 3V_a + V_b = -10 \quad (1)$$

$$\text{Supernodo: } 1 + \frac{V_a + 2V_b}{10} + \frac{V_a - V_b}{10} = \frac{V_b}{10} + \frac{-2V_b}{10}$$

$$10 + 2V_a + V_b = -V_b \rightarrow 2V_a + 2V_b = -10 \quad (2)$$

Solucionando (1) y (2) tenemos

$$V_a = -2.5$$

$$V_b = -2.5$$