

ANÁLISIS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS

Análisis de Circuitos por reducción y transformación

1.1 Circuitos resistivos básicos

1. Para el circuito que se muestra en la **Figura 1.1**, obtener:

- Las corrientes I_1 e I_2 .
- La potencia absorbida por la resistencia de $2\ \Omega$ y la potencia entregada por la fuente de corriente.
- Verifique la LVK en la malla externa.

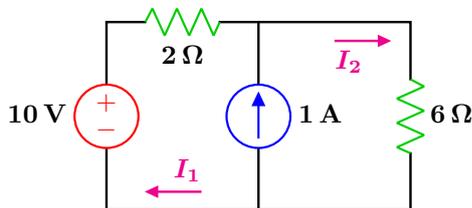


Figura 1.1: Circuito resistivo.

Respuestas: a) $I_1 = \frac{1}{2}$ [A], $I_2 = \frac{3}{2}$ [A]

b) $P_{2\Omega} = \frac{1}{2}$ [W], $P_{1A} = 9$ [W]

c) $10 = 2 \left(\frac{1}{2} \right) + 6 \left(\frac{3}{2} \right)$ **Se verifica**

2. Para el circuito que se muestra en la **Figura 1.2**, obtener:

- Las corrientes I_x e I_z .
- La potencia en las tres fuentes.

c) El voltaje V_x en la fuente de corriente.

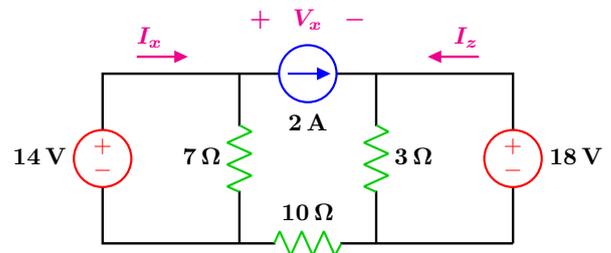


Figura 1.2: Circuito resistivo.

Respuestas: a) $I_x = 4$ [A], $I_z = 4$ [A]

b) $P_{14V} = 56$ [W], $P_{18V} = 72$ [W], $P_{2A} = 48$ [W]

c) $V_x = -24$ [V]

3. En el circuito de la **Figura 1.3**, si la potencia en la fuente de voltaje, en la resistencia de $6\ \Omega$ y en R_3 son respectivamente 36 W, 54 W y 32.4 W, determinar:

- El valor de las resistencias R_1 y R_3 .
- El valor de la ganancia G y el voltaje en la fuente de corriente V_0 .

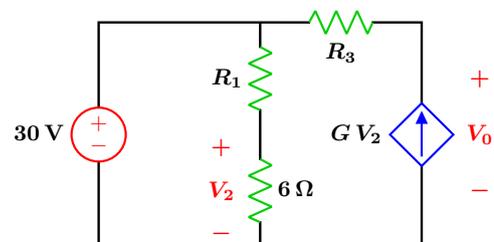


Figura 1.3: Circuito resistivo.

Respuestas: a) $R_1 = 4 \Omega$, $R_3 = 10 \Omega$

b) $G = 0.1 \left[\frac{\text{A}}{\text{V}} \right]$, $V_0 = 48 \text{ [V]}$

4. Para el circuito de la **Figura 1.4**, obtener:
- El valor de las corrientes I_1 e I_2 .
 - El voltaje de la fuente dependiente.
 - La potencia total suministrada por ambas fuentes.
 - Compruebe la LVK en sentido horario, alrededor de la malla exterior.

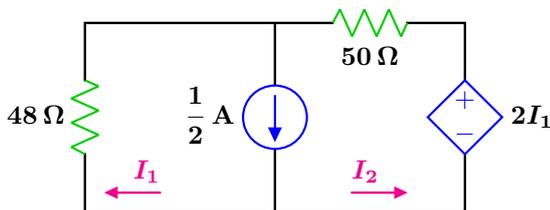


Figura 1.4: Circuito resistivo.

Respuestas: a) $I_1 = \frac{1}{4} \text{ [A]}$, $I_2 = \frac{1}{4} \text{ [A]}$

b) $2I_1 = \frac{1}{2} \text{ [V]}$, c) $P_T = 6.125 \text{ [W]}$

d) $48I_1 - 50I_2 + 2I_1 = 0$ Se comprueba

5. En el circuito de la **Figura 1.5**, obtener:
- El valor de la corriente I_x e I_y .
 - El voltaje de dependencia V_a y el voltaje en la fuente dependiente V_x .
 - Compruebe la LVK en la malla central en el sentido horario.

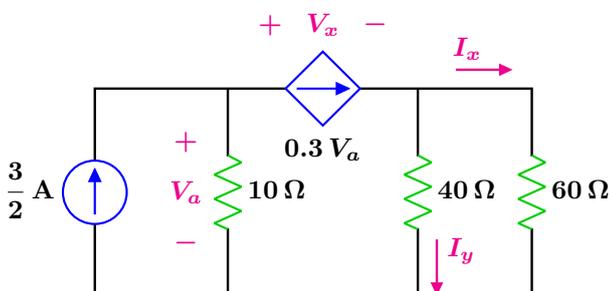


Figura 1.5: Circuito resistivo.

Respuestas: a) $I_x = 0.9 \text{ A}$, $I_y = 1.35 \text{ A}$

b) $V_a = 7.5 \text{ V}$, $V_x = -46.5 \text{ V}$

c) $-V_a + V_x + 40 I_y = 0$ Se comprueba

6. En el circuito de la **Figura 1.6**, obtener:
- Los valores de las resistencias.
 - El valor de la corriente I_x y la potencia que suministra la fuente de 2 A.
 - Verifique la LCK en el nodo de tierra.

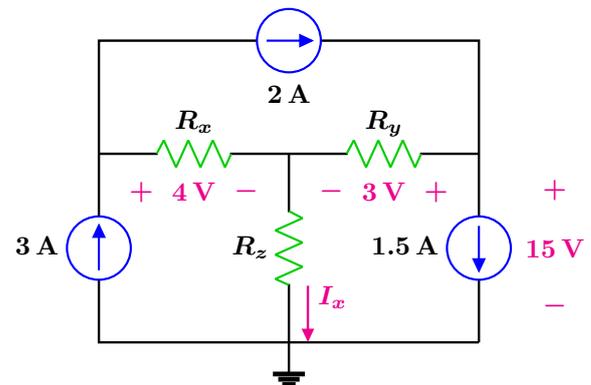


Figura 1.6: Circuito resistivo.

Respuestas: a) $R_x = 4 \Omega$, $R_y = 6 \Omega$, $R_z = 8 \Omega$

b) $I_x = 1.5 \text{ A}$, $P_{2A} = 2 \text{ W}$, c) $I_x + 1.5 = 3$

7. En el circuito de la **Figura 1.7**, determine el valor de las resistencias R_1 , R_2 y R_3 , para obtener entre los nodos $a - b$ una resistencia total de 8Ω , sabiendo que $R_2 = 2 R_1$ y $R_3 = 4 R_1$.

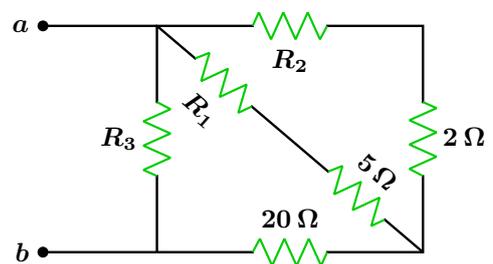


Figura 1.7: Circuito resistivo.

Respuestas: $R_1 = 3 \Omega$, $R_2 = 6 \Omega$, $R_3 = 12 \Omega$

Responsable: M.I. Gloria Mata Hernández

Edición: Ing. Fernando Rivera

Facultad de Ingeniería, División de Ingeniería Eléctrica, UNAM

8. Para el circuito que se muestra en la **Figura 1.8**, con $k = 3$, determinar:

- a) Las corrientes I_x , I_y e I_z .
- b) La relación entre R_2 y k para que la corriente I_y sea siempre nula.

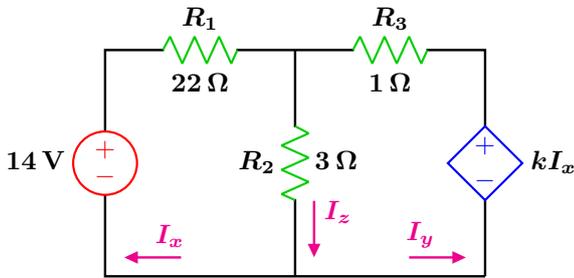


Figura 1.8: Circuito resistivo.

Respuestas: a) $I_x = 0.56 \text{ A}$, $I_y = 0 \text{ A}$, $I_z = 0.56 \text{ A}$
 b) $k - R_2 = 0 \implies k = R_2$

9. Se sabe que para el circuito de la **Figura 1.9**, la resistencia equivalente de R_1 con R_2 es $\frac{8}{5} \Omega$ y la potencia absorbida por ambas resistencias es de 6.4 W , se conoce también que $\frac{I_1}{I_2} = 4$, obtener:

- a) El valor de la ganancia k .
- b) Las corrientes I_1 e I_2 .
- c) El valor de las resistencias R_1 y R_2 .

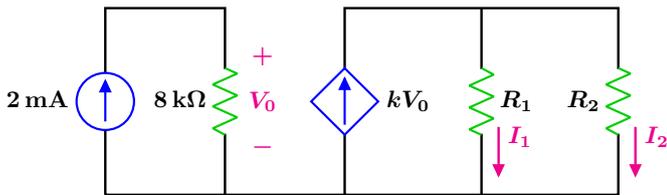


Figura 1.9: Circuito resistivo.

Respuestas: a) $k = 0.125 \left[\frac{\text{A}}{\text{V}} \right]$, b) $I_1 = 1.6 \text{ A}$
 $I_2 = 0.4 \text{ A}$, c) $R_1 = 2 \Omega$, $R_2 = 8 \Omega$

10. Determine la potencia en cada uno de los elementos de la **Figura 1.10** de acuerdo con la convención pasiva

de signos. Considere que $I_a = 14 \text{ A}$ y que $I_x = 10 \text{ A}$.

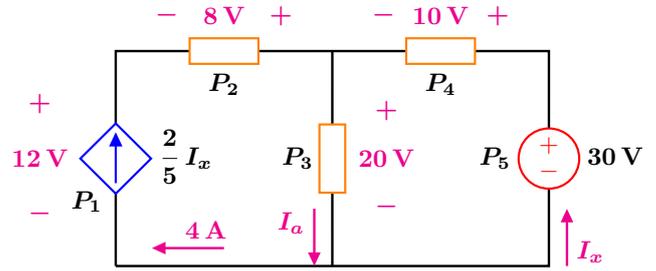


Figura 1.10: Circuito resistivo.

Respuestas: $P_1 = -48 \text{ W}$, $P_2 = -32 \text{ W}$
 $P_3 = 280 \text{ W}$, $P_4 = 100 \text{ W}$, $P_5 = -300 \text{ W}$

11. Si el valor de las resistencias para la configuración en estrella que se muestra en la **Figura 1.11** son: $R_1 = 48 \Omega$, $R_2 = 36 \Omega$, $R_3 = 24 \Omega$, obtener su equivalente en delta.

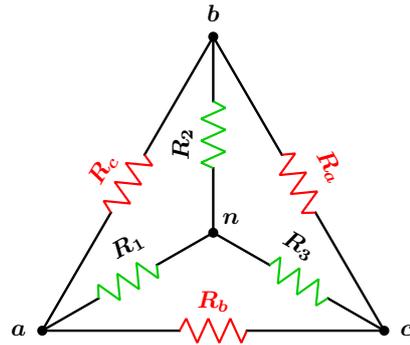


Figura 1.11: Configuraciones superpuestas.

Respuestas: $R_a = 78 \Omega$, $R_b = 104 \Omega$, $R_c = 156 \Omega$

12. Verifique las respuestas obtenidas en el ejercicio anterior. Obtenga a partir de la configuración en delta su equivalente en estrella.

Respuestas:

$$R_1 = \frac{R_b R_c}{R_a + R_b + R_c} = \frac{16224}{338} = 48 \Omega$$

$$R_2 = \frac{R_a R_c}{338} = 36 \Omega \quad R_3 = \frac{R_a R_b}{338} = 24 \Omega$$