

NOMBRE: _____ CODIGO: _____

DURACION: 80 MIN. NO SE PERMITE EL USO DE APUNTES NI LIBROS.
NO SE PERMITE EL USO DE CALCULADORA.

1. (20/100) Explique brevemente los siguientes conceptos:
 - a. Nodo
 - b. Rama
 - c. Malla
 - d. Voltaje de nodo
 - e. Voltaje de rama
 - f. Corriente de rama
 - g. Corriente de malla
 - h. Convención Pasiva de corriente y voltaje
 - i. Principio de conservación de potencia
 - j. Convención de potencia absorbida.

2. (30/100) Para el circuito de la figura 1 encontrar:
 - a. I_x y las corrientes en V_3 y R_2 (indicar todas las corrientes y voltajes que utilice)
 - b. La potencia disipada por cada elemento (tener cuidado en los signos).
 - c. Comprobar el Principio de conservación de potencia si $V_1 = 10$, $V_2 = 8$, $V_3 = 4$, $R_1 = 2$, $R_2 = 4$, $\beta = 2$
 - d. Calcular con los valores anteriores la resistencia equivalente vista por V_1 .

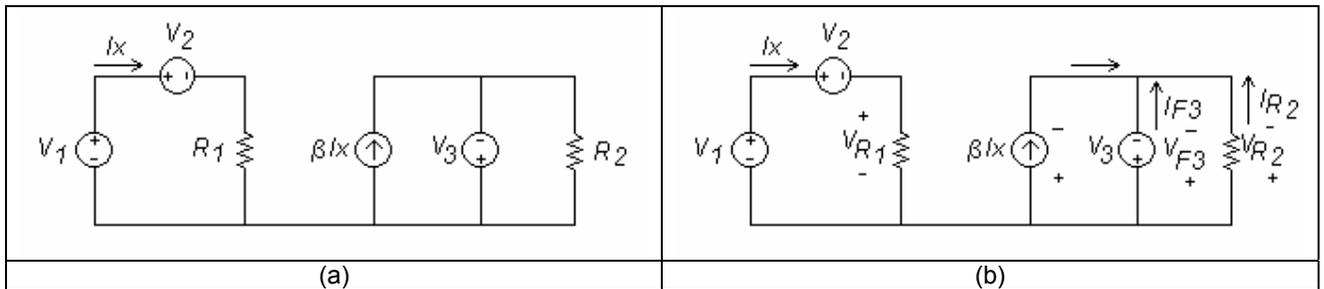


Figura 1

a)

$$I_x = \frac{V_1 - V_2}{R_1}$$

$$I_{R_2} = \frac{V_{R_2}}{R_2} = \frac{V_3}{R_2}$$

$$I_{F_3} = -\beta I_x - I_{R_2} = -\beta I_x - \frac{V_3}{R_2} = -\beta \left(\frac{V_1 - V_2}{R_1} \right) - \frac{V_3}{R_2}$$

b)

$$Pab(V1) = (-V1)Ix = V1 \left(\frac{V2 - V1}{R1} \right) = -10$$

$$Pab(V2) = (V2)Ix = V2 \left(\frac{V1 - V2}{R1} \right) = 8$$

$$Pab(R1) = (VR1)Ix = (V1 - V2) \left(\frac{V1 - V2}{R1} \right) = 2$$

$$Pab(\beta Ix) = (VF3)\beta Ix = \beta(V3) \left(\frac{V1 - V2}{R1} \right) = 8$$

$$Pab(VF3) = (VF3)IF3 = V3 \left[-\beta \left(\frac{V1 - V2}{R1} \right) - \frac{V3}{R2} \right] = -12$$

$$Pab(R2) = (VR2)IR2 = V3 \left(\frac{V3}{R2} \right) = V3^2 / R2 = 4$$

c)

$$-10 + 8 + 2 + 8 - 12 + 4 = 0$$

d)

$$Req = \frac{V1}{Ix} = \frac{V1}{\frac{V1 - V2}{R1}} = R1 \left(\frac{V1}{V1 - V2} \right) = 10$$

3. (25/100) Escribir ecuaciones de nodos y mallas en forma matricial para el circuito de la figura 2. Seleccione los nodos y mallas como más le convenga. Todas las resistencias valen R .

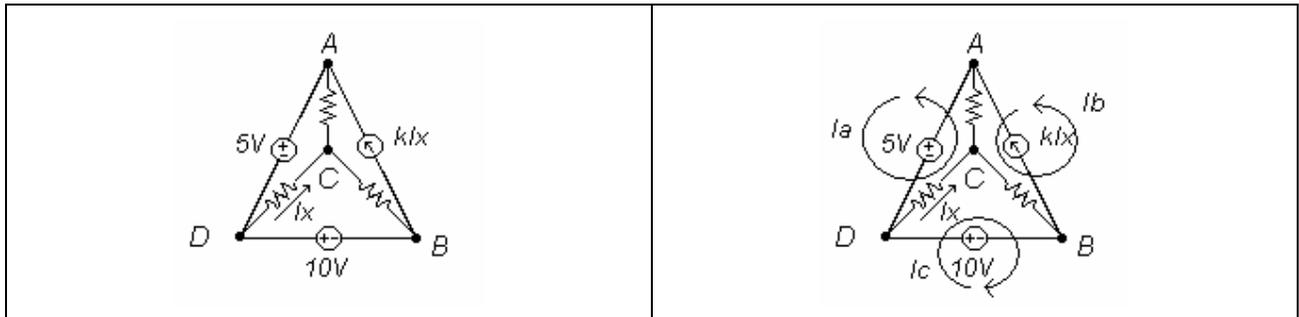


Figura 2

a) Nodos

Nodo D: Tierra: $Vd = 0$

Nodo A: $Va = 5V$

Nodo B: $Vb = -10V$

Nodo C: KLC:

$$\frac{Va - Vc}{R} + \frac{Vd - Vc}{R} + \frac{Vb - Vc}{R} = 0$$

$$\frac{5 - Vc}{R} + \frac{0 - Vc}{R} + \frac{-10 - Vc}{R} = 0$$

$$Vc = -\frac{5}{3}$$

b) Mallas:

$$Ib = kIx$$

$$Ix = Ia + Ic$$

Malla a:

$$R(Ia + Ic) + R(Ia - Ib) + 5 = 0$$

$$2R Ia - R Ib + R Ic = -5$$

Malla b:

$$Ib = kIx = kIa + kIc$$

$$-kIa + Ib - kIc = 0$$

Malla c:
 $Rix + R(Ic + Ib) - 10 = 0$
 $Ria + Rib + 2Ric = 10$

Matrices:

$$\begin{bmatrix} 2R & -R & R \\ k & -1 & k \\ R & R & 2R \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Ia \\ Ib \\ Ic \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -5 \\ 0 \\ 10 \end{bmatrix}$$

4. (25/100) Escribir las ecuaciones de nodos (A, B, C) en forma matricial para el circuito de la figura 3.

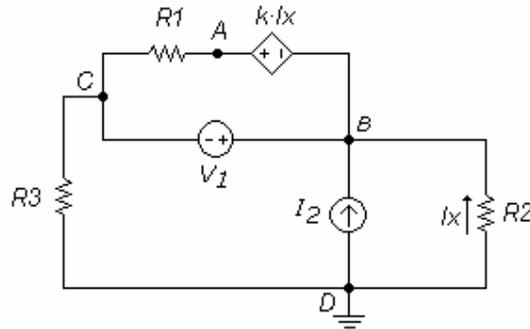


Figura 3

Restricción AB:
 $I_x = V_b/R_2$
 $V_a - V_b = kI_x = kV_b/R_2$
 $V_a - V_b(R_2 - k)/R_2 = 0$

Restricción CB:
 $V_b - V_c = V_1$

Supernodo:
 $\frac{V_c}{R_3} - I_2 + \frac{V_b}{R_2} = 0$
 $\frac{V_c}{R_3} - \frac{V_b}{R_2} = I_2$

Matrices:

$$\begin{bmatrix} 1 & k/R_2 - 1 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \\ 0 & 1/R_2 & 1/R_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_a \\ V_b \\ V_c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ V_1 \\ I_2 \end{bmatrix}$$