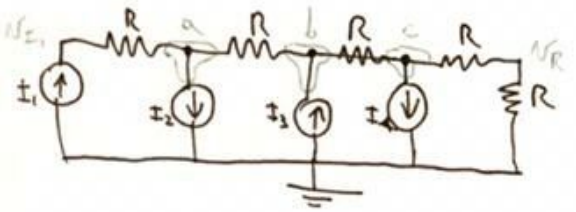
PREGUNTA 1.1:



→ BÁSICAMENTE, CALCULAN TODO USANDO NODOS.

→ NOTAN QUE $V_R = \frac{V_c}{2}$ Y $V_{t_1} = V_a + I_1 R$

1) ENCONTRAN ECUACIONES DE NODOS:

NODO a: $I_1 = I_2 + \frac{V_a - V_b}{R} \quad / \cdot R$

$$\rightarrow \boxed{V_a - V_b = I_1 R - I_2 R} \quad (i)$$

NODO b: $I_3 = \frac{V_b - V_a}{R} + \frac{V_b - V_c}{R} \quad / \cdot R$

$$\rightarrow \boxed{2V_b - V_a - V_c = I_3 R} \quad (ii)$$

NODO c: $I_4 + \frac{V_c - V_b}{R} + \frac{V_c}{2R} = 0 \quad / \cdot R$

$$\rightarrow \boxed{3V_c - 2V_b = -2RI_4} \quad (iii)$$

2) ENCONTRAN LA MATRIZ:

→ En el sistema $Ax = b$, con A = matriz; $x = \begin{pmatrix} V_a \\ V_b \\ V_c \end{pmatrix}$; $b = \begin{pmatrix} CTE\ 1 \\ CTE\ 2 \\ CTE\ 3 \end{pmatrix}$

USAMOS LAS ECUACIONES DE NODOS ORIGINALES:

$$\boxed{A = \begin{bmatrix} 1/R & -1/R & 0 \\ -1/R & 2/R & -1/R \\ 0 & -1/R & 3/2R \end{bmatrix}}$$

→ "MATRIZ DE CONDUCTANCIA"

↳ $\left[\frac{1}{\Omega}\right] = [S] =$ "SIEMENS"

3) RESOLVER EL SISTEMA:

→ DE (i) TENEMOS $V_a = V_b + R(I_1 - I_2)$

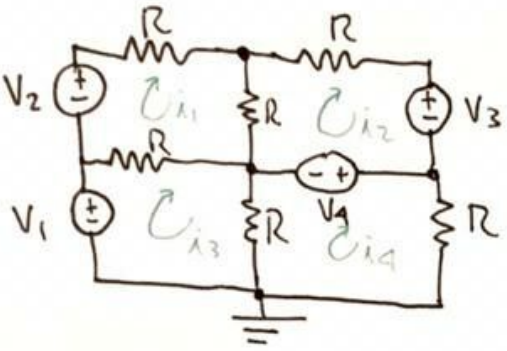
→ DE (iii) TENEMOS $V_b = \frac{3}{2} V_c + I_4 \cdot R$

→ REEMPLAZANDO (iii) EN (i) Y LUEGO (i) Y (iii) EN (ii) SE OBTIENE:

EN (iii) → $\boxed{V_c = 2R(I_1 - I_2 + I_3 - I_4)}$ → $\boxed{V_a = R(3I_1 - 3I_2 + 2I_3 - 2I_4)}$

→ $\boxed{V_b = R(3I_1 - 3I_2 + 3I_3 - 2I_4)}$ → EN (i)

PREGUNTA 1.2:



→ CALCULAN ECUACIONES DE MALLAS. ENCONTRAN MATRIZ.

→ CALCULAN i_1, i_2, i_3, i_4 SI $V_1 = V_2 = V_3 = V_4 = V$ Y $R = 1\Omega$

1) ECUACIONES DE MALLAS:

i_1: $V_2 = i_1 R + (i_1 - i_2) R + (i_1 - i_3) R$ (i)

i_2: $V_3 + V_4 + (i_2 - i_1) R + i_2 R = 0$ (ii)

i_3: $V_1 = (i_3 - i_1) R + (i_3 - i_4) R$ (iii)

i_4: $V_4 = i_4 R + (i_4 - i_3) R$ (iv)

2) MATRIZ DEL SISTEMA:

→ EN ESTE CASO $x = \begin{pmatrix} i_4 \\ i_2 \\ i_3 \\ i_4 \end{pmatrix}$ y b

$$\rightarrow A = \begin{bmatrix} 3R & -R & -R & 0 \\ -R & 2R & 0 & 0 \\ -R & 0 & 2R & -R \\ 0 & 0 & -R & 2R \end{bmatrix} ;$$

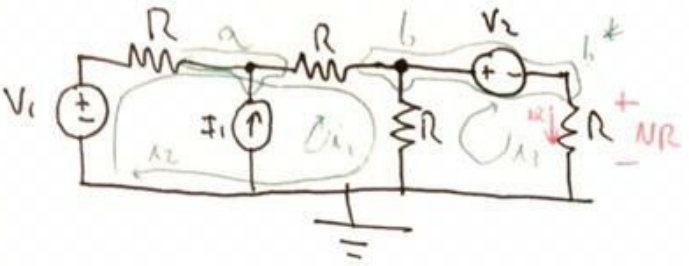
3) REEMPLAZAN VARIABLES Y DESPEJAN:

→ EN (i) QUEDA: $3i_1 - i_2 - i_3 = V$
→ EN (ii) QUEDA: $-i_1 + 2i_2 = -2V$
→ EN (iii) QUEDA: $-i_1 + 2i_3 - i_4 = V$
→ EN (iv) QUEDA: $-i_2 + 2i_4 = V$

→ $i_1 = \frac{6}{11} V$; $i_2 = -\frac{8}{11} V$;

$i_3 = \frac{15}{11} V$; $i_4 = \frac{13}{11} . V$

PREGUNTA 1.3:



→ CALCULAR N_R USANDO NODOS.
→ CALCULAR i_R USANDO MALLAS.

1) ECUACIONES DE NODOS:

NODO a: $\frac{N_a - V_1}{R} + \frac{N_a - N_b}{R} = I_1 \;/\cdot R$

$$\rightarrow \boxed{2N_a - N_b = I_1 R + V_1} \quad (i_1)$$

SUPERNODO b: $\frac{N_b - N_a}{R} + \frac{N_b}{R} + \frac{N_b - V_2}{R} = 0 \;/\cdot R$

$$\rightarrow \boxed{3N_b - N_a = V_2} \quad (ii_1)$$

→ DE (ii) OBTENEMOS $\boxed{N_a = 3N_b - V_2}$

↳ EN (i) QUEDA: $\boxed{N_b = \frac{I_1 R + V_1 + 2V_2}{5}}$

→ ASÍ, QUEDA $\boxed{N_B = N_b - V_2 = \frac{I_1 R + V_1 - 3V_2}{5}}$

2) ECUACIONES DE MALLAS:

MALLA i_1: $\boxed{i_1 = I_1}$ (i_2)

SUPER MALLA i_2: $\boxed{V_1 = i_2 R + (i_2 + i_1) R + (i_2 + i_1 - i_3) R}$ (ii_2)

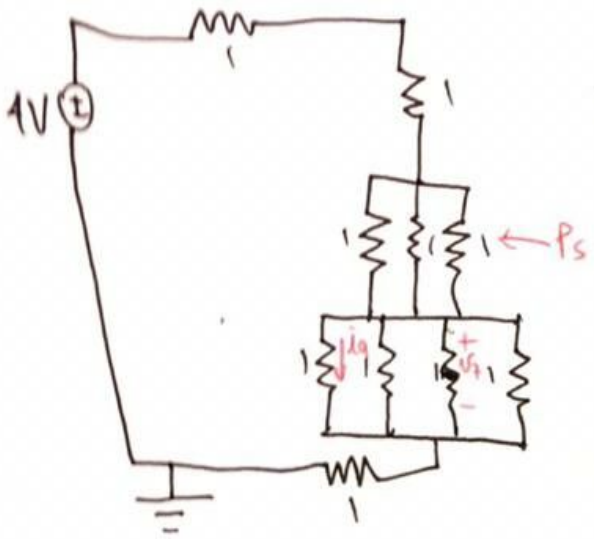
MALLA i_3: $\boxed{i_3 R + (i_3 - i_1 - i_2) R + V_2 = 0}$ (iii_2)

→ DESPEJANDO i_2 DE (iii_2) QUEDA, EN (ii_2):

$$\boxed{i_3 = \frac{V_1 + I_1 R - 3V_2}{5R}}$$

NOTAR QUE AMBOS MÉTODOS FUNCIONAN. USAN EL QUE QUIERAN!

PREGUNTA 2.1:



→ CALCULAN R_{EQ}.
→ CALCULAN V_7
→ CALCULAN i_9.
→ CALCULAN P_5.

1) REQ: $R_{EQ} = 1 + 1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + 1 = 3 + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} = \frac{43}{12}\ \Omega$

2) V_7: → CALCULAMOS $I_{TOTAL} = \frac{4V}{R_{EQ}} = \frac{48}{43}\ A$

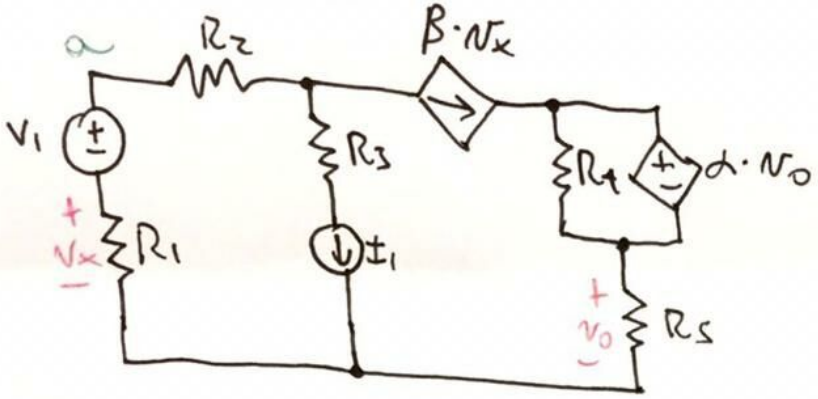
→ LUEGO: $V_7 = \frac{48}{43} \cdot \frac{1}{4} = \frac{12}{43}\ V$

3) i_9: SABEMOS $V_9 = V_7 = \frac{12}{43}\ V$. LUEGO $i_9 = \frac{12}{43} \cdot \frac{1}{1} = \frac{12}{43}\ A$

4) P_5: PRIMERO CALCULAMOS V_5: $I_{TOTAL} \cdot \frac{1}{3} = \frac{16}{43}\ V$

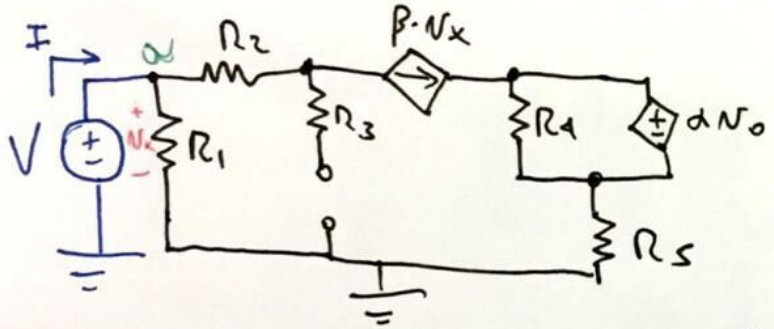
→ LUEGO $P_5 = \frac{V_5^2}{R_5} = \frac{256}{1849}\ W$ //

PREGUNTA 2.2:



→ CALCULAR RESISTENCIA EQUIVALENTE VISTA DESDE EL NODO α.

PASO 1: APAGAMOS TODAS LAS FUENTES INDEPENDIENTES Y CONECTAMOS UNA FUENTE DE PRUEBA. QUEDA:



PASO 2: CALCULAMOS $\frac{V}{I}$ EN TÉRMINOS DEL CIRCUITO:

NODO α: $I = \frac{V}{R_1} + \beta \cdot V_x$ / PERO $V_x = V$

$$\rightarrow \frac{V}{I}\left(\frac{1}{R_1} + \beta\right) = 1$$

$$\rightarrow \boxed{R_{EQ\alpha} = \frac{V}{I} = \frac{R_1}{1+\beta R_1}}$$