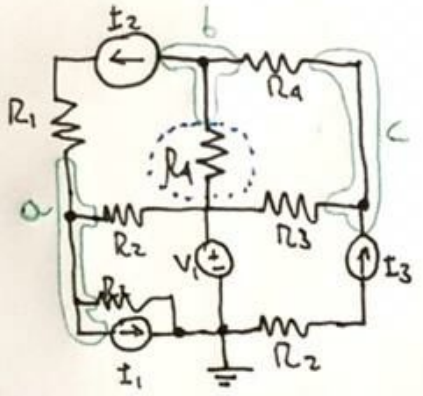
PREGUNTA 1:



→ CALCULAN POTENCIA EN R_4 (LA QUE ESTÁ MARCADA)

$$P_{R4} = (V_b - V_1)\cdot i_{R4} = \frac{(V_b - V_1)^2}{R_4} = i_{R4}^2 \cdot R_4$$

↳ NOS CONVIENE CALCULAR V_b!

1) ECUACIONES DE NODOS:

NODO a: $$I_2 = \frac{V_a - V_1}{R_2} + \frac{V_a}{R_2} + I_1 \qquad (i)$$

NODO b: $$I_2 + \frac{V_b - V_c}{R_4} + \frac{V_b - V_1}{R_4} = 0 \qquad (ii)$$

NODO c: $$I_3 = \frac{V_c - V_1}{R_3} + \frac{V_c - V_b}{R_4} \qquad (iii)$$

2) REORDENAMOS LAS ECUACIONES:

i) $$V_a = \frac{I_2 R_2 - I_1 R_2 + V_1}{2}$$ (DESPEJADO!)

ii) $$V_c = 2V_b - V_1 + I_2 R_4$$

iii) $$V_c(R_3 + R_4) - V_b R_3 = I_3 R_3 R_4 + V_1 R_4$$

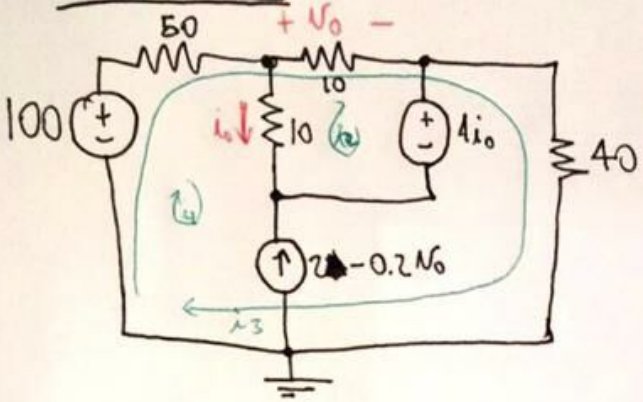
→ ii) EN iii)

→ $$\boxed{V_b = \frac{V_1 R_4 - I_2 R_4^2}{R_3 + 2R_4}}$$

↳ AHORA CALCULAMOS P_{R4}:

$$\boxed{P_{R4} = \frac{1}{R_4}\cdot\left(\frac{V_1 R_4 - I_2 R_4^2}{R_3 + 2R_4} - V_1\right)^2}$$

PREGUNTA 2:



→ CALCULAR V_0 Y i_0

→ $i_0 = i_1 - i_2$

→ $V_0 = (i_2 + i_3) \cdot 10$

↖ POR INSPECCIÓN

NOS PERMITE CALCULAR V_0 CON MAYOR FACILIDAD, YA QUE NO HAY QUE CALCULAR i_3

1) ECUACIONES DE MALLAS:

MALLA i_1: $i_1 = 0.2\,V_0 - 2$ / $V_0 = (i_2 + i_3) \cdot 10$

↳ $i_1 = 2i_2 + 2i_3 - 2$ → $\boxed{i_1 - 2i_2 - 2i_3 = -2}$ (i)

MALLA i_2: $(i_2 - i_1) \cdot 10 + (i_2 + i_3) \cdot 10 + 4i_0 = 0$ / $i_0 = i_1 - i_2$

↳ $16i_2 - 6i_1 + 10i_3 = 0$

↳ $\boxed{3i_1 - 8i_2 - 5i_3 = 0}$ (ii)

MALLA i_3: $100 = (i_1 + i_3) \cdot 50 + (i_2 + i_3) \cdot 10 + i_3 \cdot 40$

↳ $50 \cdot i_1 + 10i_2 + 100i_3 = 100$

↳ $\boxed{5i_1 + i_2 + 10i_3 = 10}$ (iii)

2) DESPEJANDO Y CALCULANDO VARIABLES:

→ DE (i) TENEMOS: $\boxed{i_3 = \frac{i_1}{2} - i_2 + 1}$ (iv)

→ REEMPLAZANDO (iv) EN (ii) TENEMOS: $\boxed{i_1 = 6i_2 + 10}$ (v)

→ REEMPLAZANDO (iv) Y (v) EN (iii) OBTENEMOS EL VALOR DE i_2:

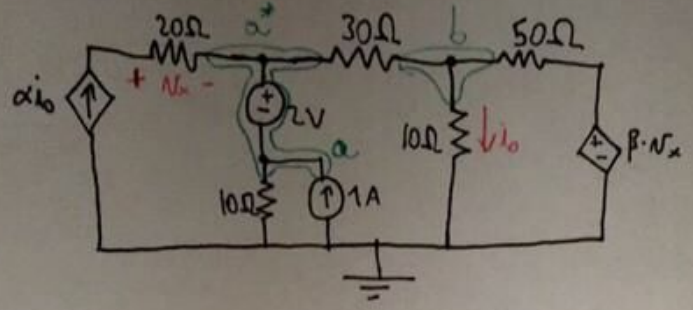
$\boxed{i_2 = -\frac{100}{51}\,A \approx -1{,}96\,A}$

→ LUEGO, EN (v) QUEDA: $\boxed{i_1 = -1{,}76\,A}$

$\boxed{i_0 = i_1 - i_2 = 0{,}2\,A = 200\,mA}$

$\boxed{V_0 = \frac{i_1 + 2}{0.2} = 1{,}2\,V}$

PREGUNTA 3:



→ CALCULAR i_0, N_x USANDO NODOS.
→ CALCULAR POTENCIA DE αi_0.
→ $\boxed{i_0 = \frac{N_b}{10}}$; $\boxed{N_x = \alpha i_0 \cdot 20}$

1) ECUACIONES DE NODOS:

SUPERNODO a: $1 + \alpha i_0 = \frac{N_a}{10} + \frac{(N_a+2)-N_b}{30} \quad / \cdot 30$

↳ $30 + 30\alpha i_0 = 4N_a + 2 - N_b$

↳ $\boxed{4N_a - N_b = 30\alpha i_0 + 28}$ (i)

NODO b: $\frac{N_b-(N_a+2)}{30} + \frac{N_b}{10} + \frac{N_b - \beta \cdot N_x}{50} = 0 \quad / \cdot 150$

↳ $\boxed{23N_b - 5N_a - 3\beta \cdot N_x = 10}$ (ii)

2) REORDENAMOS Y CALCULAMOS LAS VARIABLES:

→ REEMPLAZAMOS $i_0 = \frac{N_b}{10}$ EN (i) → $4N_a - N_b(1+3\alpha) = 28$

→ DE AQUÍ TENEMOS $\boxed{N_a = N_b\frac{(1+3\alpha)}{4} + 7}$ (iii)

→ REEMPLAZAMOS $N_x = \alpha i_0 \cdot 20 = 2\alpha N_b$ Y (iii) EN (ii) Y SE OBTIENE:

$$\boxed{N_b = \frac{60}{29 - 5\alpha - 8\alpha\beta}}$$

→ REEMPLAZAMOS EN (iii) Y OBTENEMOS:

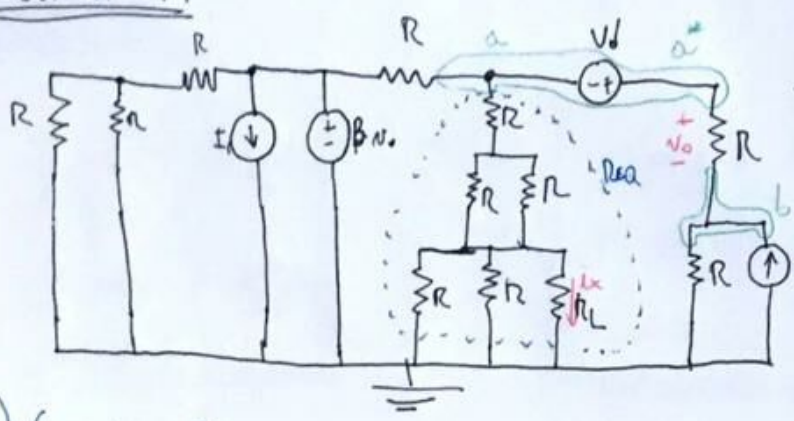
$$\boxed{N_a = \frac{15+45\alpha}{29-5\alpha-8\alpha\beta} + 7}$$

→ LUEGO, $\boxed{i_0 = \frac{N_b}{10} = \frac{6}{29-5\alpha-8\alpha\beta}}$; $\boxed{N_x = 2\alpha N_b = \frac{120\alpha}{29-5\alpha-8\alpha\beta}}$

→ FINALMENTE: $P_{\alpha i_0} = (N_a + 2 + N_x)\cdot \alpha i_0 = \frac{6\alpha}{29-5\alpha-8\alpha\beta} \cdot \left(\frac{15+45\alpha}{29-5\alpha-8\alpha\beta} + 9 + \frac{120\alpha}{29-5\alpha-8\alpha\beta}\right)$

$$\boxed{P_{\alpha i_0} = \frac{90\alpha + 990\alpha^2}{(29-5\alpha-8\alpha\beta)^2} + \frac{54\alpha}{29-5\alpha-8\alpha\beta}}$$

PREGUNTA 1:



→ CALCULAR i_x.

→ PODEMOS USAR VARIABLES AUXILIARES.

→ NOTEMOS QUE $i_x = \frac{V_{RL}}{R_L}$

Y

$V_{RL} = V_a \cdot \frac{\frac{1}{2}R \,//\, R_L}{R_{eq}}$

1) CALCULAR REQ:

→ $R_{eq} = R + \frac{1}{2}R + \frac{1}{2}R \,//\, R_L$

↳ $\boxed{R_{eq} = \frac{3}{2}R + \frac{R \cdot R_L}{2R_L + R}}$

2) ECUACIONES DE NODOS:

SUPERNODO a: $\frac{V_a - \beta \cdot V_0}{R} + \frac{V_a}{R_{eq}} + \frac{V_a + V_d - V_b}{R} = 0$

→ REEMPLAZANDO $V_0 = V_a + V_D - V_b$ QUEDA:

$$\boxed{V_a(2R_{eq} + R - \beta R_{eq}) + V_b(\beta R_{eq} - R_{eq}) + V_0(R_{eq} - \beta R_{eq}) = 0} \quad (i)$$

NODO b: $\alpha i_x = \frac{V_b}{R} + \frac{V_b - (V_a + V_D)}{R}$

→ REEMPLAZANDO $i_x = \frac{V_a \cdot R}{R_{eq}(R + 2R_L)}$ QUEDA (AL DESPEJAR V_b):

$$\boxed{V_b = V_a\left(\frac{\alpha R^2}{2R_{eq}(R+2R_L)} + \frac{1}{2}\right) + \frac{V_D}{2}} \quad (ii)$$

3) DESPEJE Y CÁLCULO DE i_x:

→ DIGAMOS QUE $X_1 = \frac{\alpha R^2}{2R_{eq}(R+2R_L)} + \frac{1}{2}$; $X_2 = 2R_{eq} + R - \beta R_{eq}$

$X_3 = \beta R_{eq} - R_{eq}$

→ LUEGO QUEDA:

$(i) = V_a \cdot X_2 + V_b \cdot X_3 - V_D \cdot X_3 = 0$

$(ii) = V_b = V_a \cdot X_1 + \frac{V_D}{2}$

(ii) en (i): $\boxed{V_a = \frac{X_3}{2(X_2 + X_1 X_3)}}$

→ LUEGO, $\boxed{i_x = \frac{V_a \cdot R}{R_{eq}(R+2R_L)} = \frac{X_3}{2(X_2 + X_1 X_3)} \cdot \frac{R}{R_{eq}(R+2R_L)}}$