

30. Dado el circuito de la figura:

a) Determina las intensidades de rama I_{AB} , I_{BC} , e I_{BD} mediante las leyes de Kirchhoff.

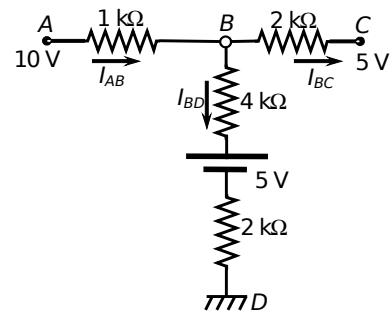
b) Determina las intensidades de rama I_{AB} , I_{BC} , e I_{BD} mediante el método de las mallas.

c) Calcula el potencial en el punto B .

d) Calcula la resistencia equivalente entre los puntos B y C .

e) Dibuja el equivalente de Thevenin entre los puntos B y C , indicando claramente su polaridad.

f) Entre los puntos B y C se añade una resistencia de $7/5 \text{ k}\Omega$. Calcula la intensidad de corriente que circula por él, indicando claramente su sentido.



a)

$$I_{AB} = I_{BD} + I_{BC}$$

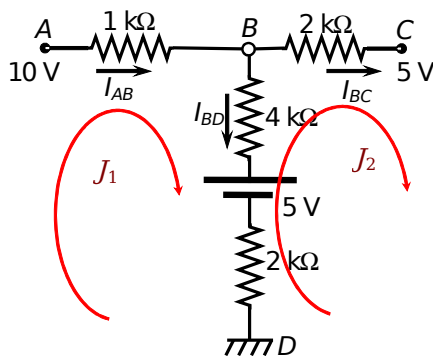
$$V_A - V_C = 5 = I_{AB} + 2I_{BC}$$

$$V_A - V_D = 10 = I_{AB} + 4I_{BD} + 5 + 2I_{BD} \Rightarrow I_{AB} + 6I_{BD} = 5$$

Sistema de tres ecuaciones con tres incógnitas, cuya solución es:

$$I_{AB} = 2 \text{ mA} \quad I_{BC} = 3/2 \text{ mA} \quad I_{BD} = 1/2 \text{ mA}$$

b)



$$\begin{pmatrix} 5 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7 & -6 \\ -6 & 8 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} J_1 \\ J_2 \end{pmatrix}$$

$$I_{AB} = J_1 = \frac{\begin{vmatrix} 5 & -6 \\ 0 & 8 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 7 & -6 \\ -6 & 8 \end{vmatrix}} = \frac{40}{56 - 36} = \frac{40}{20} = 2 \text{ mA}$$

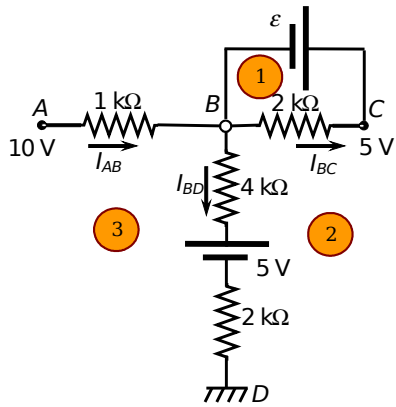
$$I_{BC} = J_2 = \frac{\begin{vmatrix} 7 & 5 \\ -6 & 0 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 7 & -6 \\ -6 & 8 \end{vmatrix}} = \frac{30}{20} = \frac{3}{2} \text{ mA}$$

$$I_{BD} = J_1 - J_2 = 2 - \frac{3}{2} = \frac{1}{2} \text{ mA}$$

c)

$$V_B = V_B - V_D = 4I_{BD} + 5 + 2I_{BD} = 5 + 6 \cdot \frac{1}{2} = 8 \text{ V}$$

d)

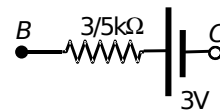


$$R_{BC} = \frac{\begin{vmatrix} 2 & -2 & 0 \\ -2 & 8 & -6 \\ 0 & -6 & 7 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 8 & -6 \\ -6 & 7 \end{vmatrix}} = \frac{2 \cdot 20 + 2 \cdot 20}{20} = \frac{40 - 28}{20} = \frac{3}{5} \text{ k}\Omega$$

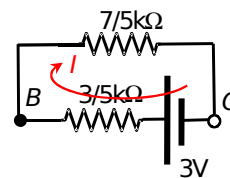
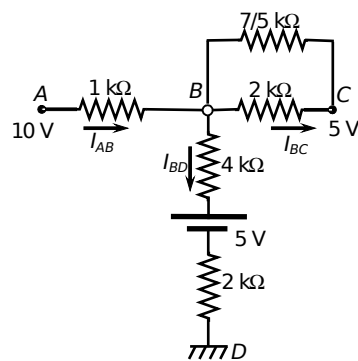
e)

$$\varepsilon_T = V_B - V_C = 8 - 5 = 3 \text{ V}$$

$$R_T = R_{BC} = 3/5 \text{ k}\Omega$$



f)



$$I = \frac{3}{7/5 + 3/5} = \frac{3}{2} \text{ mA}$$