

Circuitos

corriente continua

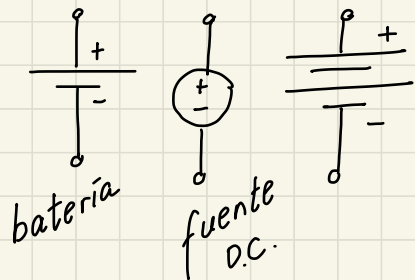
1.

CONCEPTOS BÁSICOS

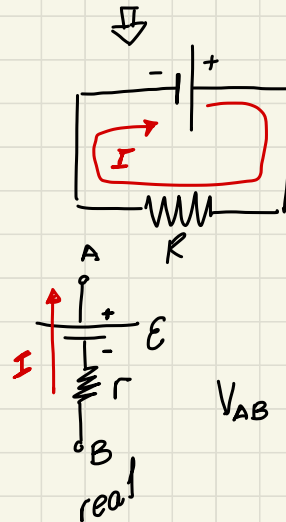
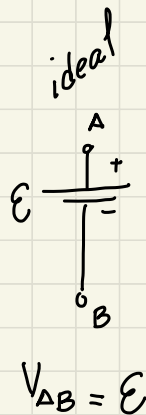
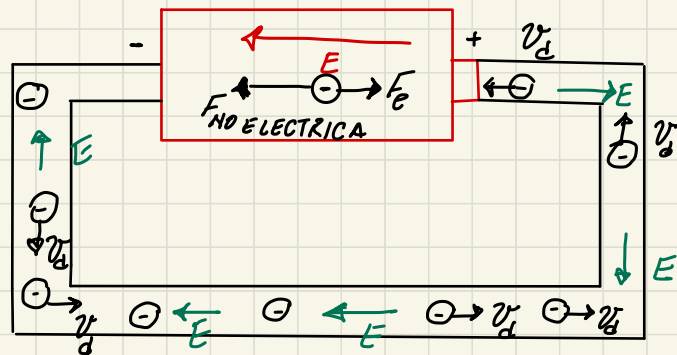
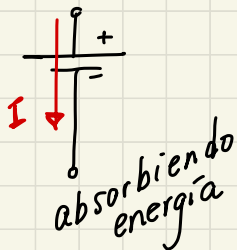
Física II

ing. Claudia Contreras

Fuente de Fuerza Electromotriz - FEM -

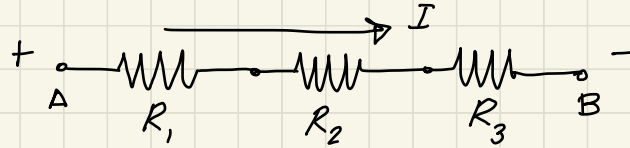


simbología
(ideales)

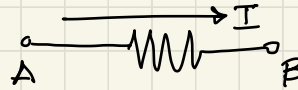


Conexión de Resistencias

Serie

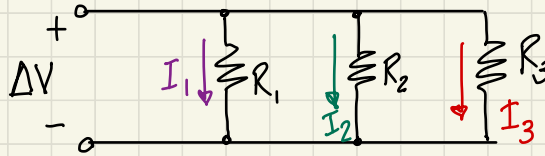


MISMA CORRIENTE

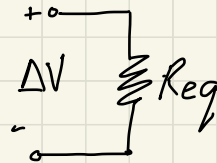


$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

Paralelo



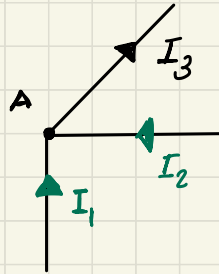
MISMO ΔV



$$R_{eq} = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right)^{-1}$$

Leyes de Kirchoff

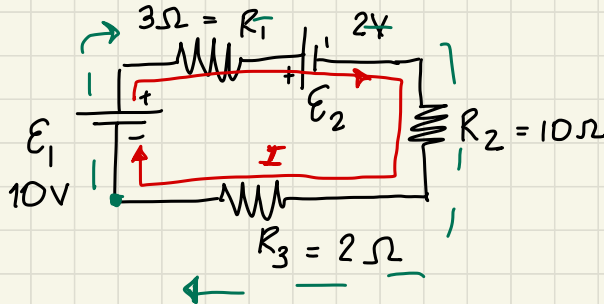
Ley de Corrientes de Kirchoff: La suma de corrientes que entran a un nodo debe ser igual a la suma de corrientes que salen de él.



$$I_1 + I_2 = I_3$$

$$I_1 + I_2 - I_3 = 0$$

Ley de Voltajes de Kirchoff: En un circuito cerrado (espira o trayectoria cerrada) la suma de subidas de potencial debe ser igual a la suma de caídas de potencial.



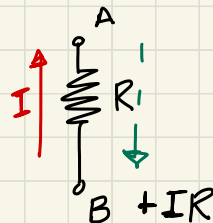
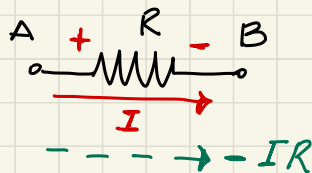
$$+\mathcal{E}_1 - \Delta V_1 - \mathcal{E}_2 - \Delta V_2 - \Delta V_3 = 0$$

$$\mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2 = \Delta V_1 + \Delta V_2 + \Delta V_3$$

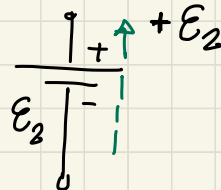
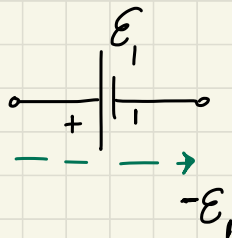
$$\mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2 = IR_1 + IR_2 + IR_3$$

$$I = \frac{\mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2}{R_1 + R_2 + R_3}$$

Para el caso de resistencias

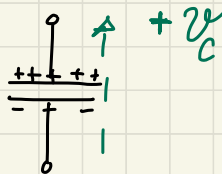
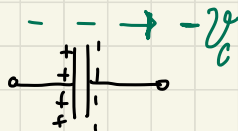


Para las fuentes de voltaje

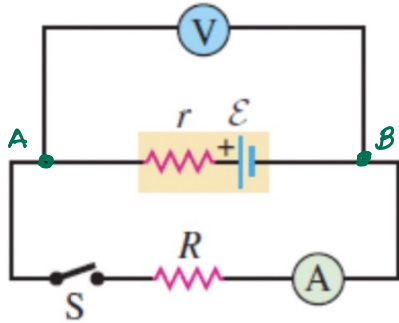


Para los capacitores

$V_c \rightarrow$ voltaje del capacitor



1. Cuando se abre el interruptor S de la figura, el voltímetro de la batería da una lectura de $3.08V$. Cuando se cierra el interruptor cae a $2.97V$, y la lectura del amperímetro es de $1.65A$. Determina la fem, la resistencia interna de la batería y la resistencia del circuito. Suponga que los dos instrumentos son ideales por lo que no afectan el circuito.

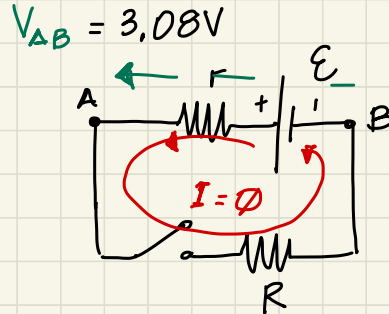


Método 2

$$+\mathcal{E} - Ir - IR = 0$$

$$\frac{\mathcal{E} - IR}{I} = r$$

$$\frac{3.08 - 1.65(1.8)}{1.65} = r = \frac{1}{15} \Omega$$

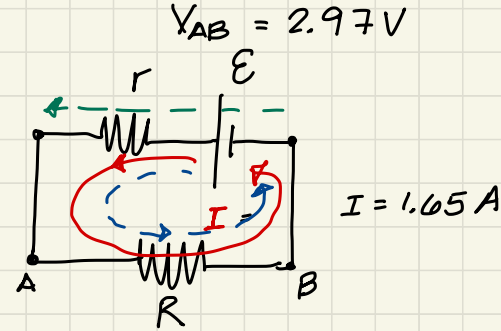


recorriendo $B \rightarrow A$

$$V_B + \mathcal{E} - Ir = V_A$$

$$V_A - V_B = V_{AB} = \mathcal{E} - Ir$$

$$\underline{3.08 = \mathcal{E}}$$



$$V_{AB} = IR$$

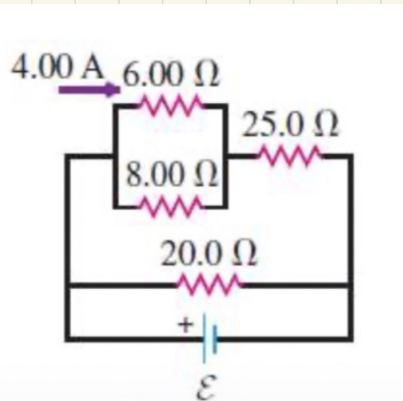
$$R = \frac{2.97}{1.65} = \underline{1.8 \Omega}$$

$$V_B + \mathcal{E} - Ir = V_A$$

$$-Ir = V_A - V_B - \mathcal{E}$$

$$r = \frac{V_A - V_B - \mathcal{E}}{-I} = \frac{2.97 - 3.08}{-1.65} = \frac{1}{15} \approx \underline{0.067 \Omega}$$

2. Considere el circuito que se muestra en la figura, la corriente a través del resistor de 6Ω es $4.0A$ en el sentido que se indica ¿Cuáles son las corrientes en los resistores de 25Ω y 20Ω . ¿Y el voltaje de la fuente?



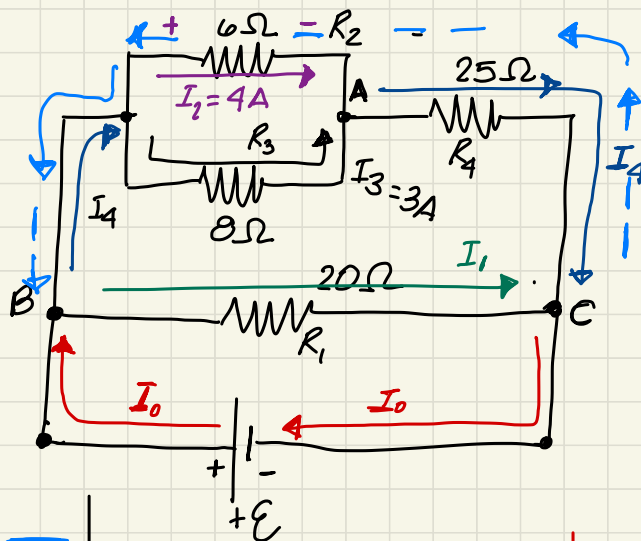
$$V_B - V_C = \mathcal{E} = V_1$$

recorrer el circuito C-B

$$V_C + I_4 R_4 + I_2 R_2 = V_B$$

$$V_B - V_C = I_4 R_4 + I_2 R_2$$

$$V_{BC} = (7)(25) + 4(6) = 199V$$



$$\mathcal{E} = V_1 = 199V$$

$$V_1 = I_1 R_1$$

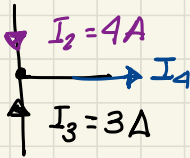
$$I_1 = \frac{199}{20} = 9.95A$$

$$R_2 \parallel R_3 \Rightarrow V_2 = V_3$$

$$V_2 = I_2 R_2 = 4(6) = 24V$$

$$V_3 = 24 = I_3 R_3$$

$$I_3 = \frac{24}{8} = 3A$$

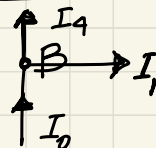


Nodos A

$$I_2 + I_3 = I_4$$

$$I_4 = 4 + 3 = 7A$$

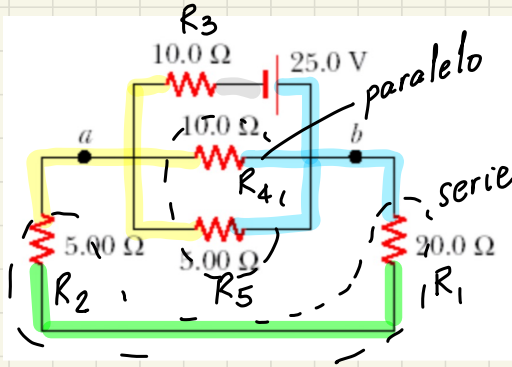
Nodos B



$$I_0 = I_1 + I_4$$

$$I_0 = 16.95A$$

3. Considere el circuito que se muestra en la figura, calcule el valor de la corriente (en mA) en la resistencia de 20Ω .



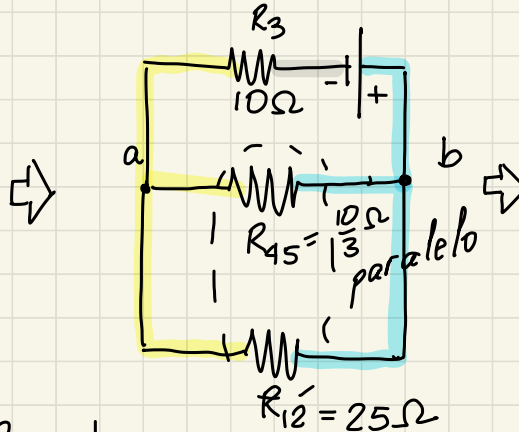
$$R_4 \parallel R_5 \Rightarrow R_{45} = \left(\frac{1}{10} + \frac{1}{5} \right)^{-1} = \frac{10}{3} \Omega$$

$$R_1 \text{ serie } R_2 \Rightarrow R_{12} = R_1 + R_2$$

$$R_{12} = 25 \Omega$$

$$R_{12} \parallel R_{45}$$

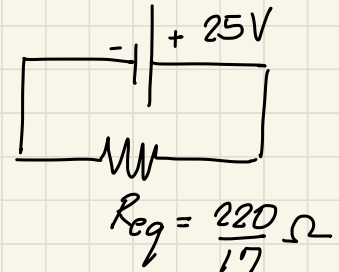
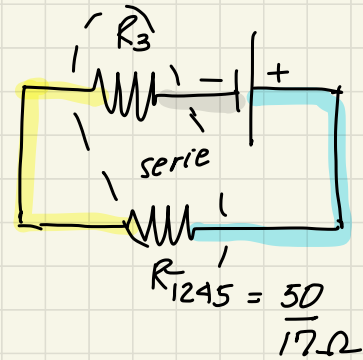
$$R_{1245} = \left(\frac{1}{10/3} + \frac{1}{25} \right)^{-1} = \frac{50}{17} \Omega$$

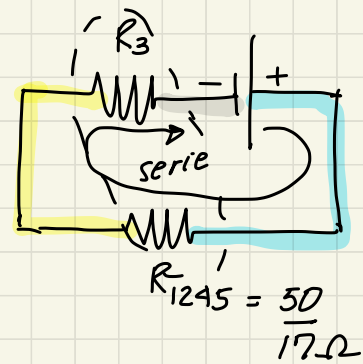
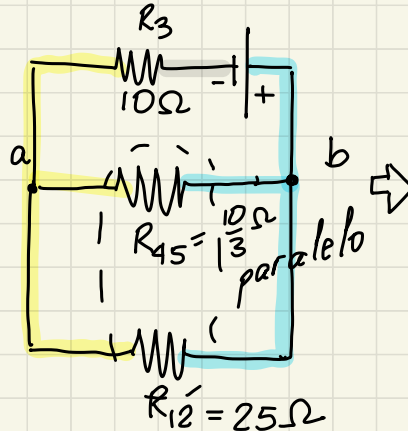
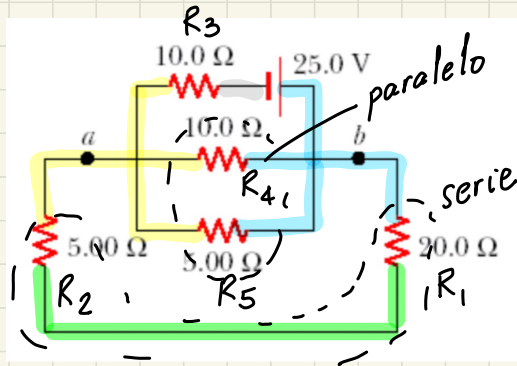


$$R_3 \text{ en serie con } R_{1245}$$

$$R_{eq} = R_3 + R_{1245}$$

$$R_{eq} = \frac{220}{17} \Omega$$





$$1^\circ. I_{eq} = \frac{V_{eq}}{R_{eq}} = \frac{25}{\frac{220}{17}} = \frac{85}{44} \text{ A}$$

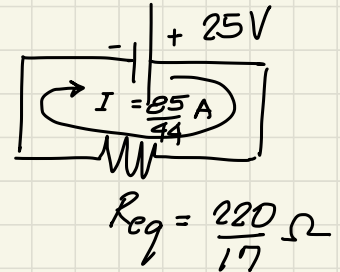
como R_{eq} sust. a R_3 en serie con R_{1245}

$$I_{1245} = I_3 = \frac{85}{44} \text{ A}$$

$$\Rightarrow \Delta V_{1245} = R_{1245} I_{1245} = \left(\frac{50}{17}\right) \left(\frac{85}{44}\right) = \frac{125}{22} \text{ V} \approx 5.68 \text{ V}$$

como R_{1245} sust a $R_{45} \parallel R_{12}$

$$\rightarrow \Delta V_{1245} = \Delta V_{12} = \Delta V_{45} = \frac{125}{22} \text{ V}$$



como R_{12} sust

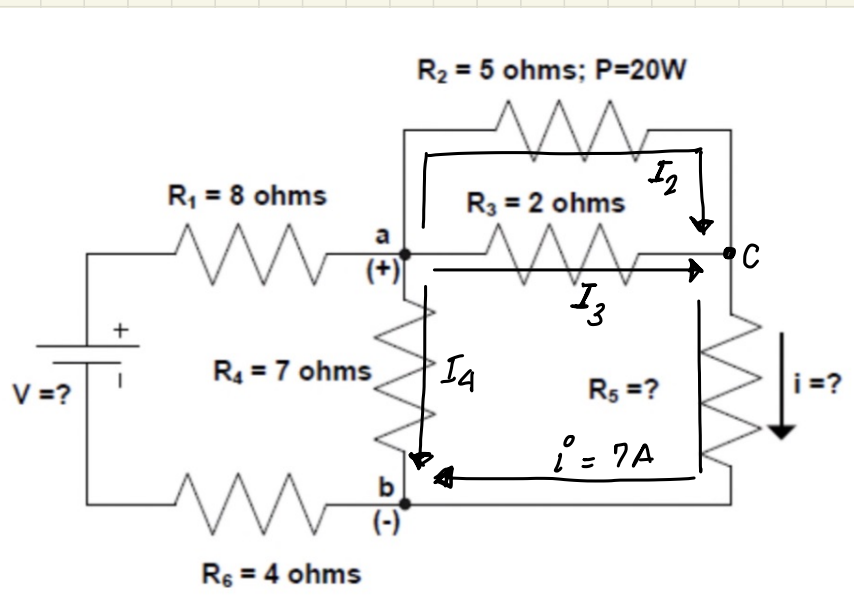
a R_1 en serie con R_2

$$I_1 = I_2 = I_{12}$$

$$I_{12} = \frac{\Delta V_{12}}{R_{12}} = \frac{\frac{125}{22}}{25} = \frac{5}{22} \text{ A}$$

$$\Rightarrow \underline{I_1 = \frac{5}{22} \text{ A}}$$

4. En el circuito que se muestra, si la potencia que disipa R_2 es de 20W, y la diferencia de potencia entre los puntos "a" y "b" es $V_a - V_b = +28V$. Determine:
- El valor de la corriente "i" a través de la resistencia R_5 .
 - El valor de la *fem* del circuito.



$$\text{Potencia } R_2 = I_2^2 R_2 = \Delta V_2 I_2$$

$$20 = I_2^2 (5)$$

$$I_2 = 2A$$

$$\Delta V_2 = I_2 R_2 = (2)(5) = 10V$$

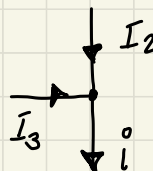
$$\Delta V_2 = V_{ac}$$

$$R_2 \parallel R_3 \Rightarrow V_3 = 10V$$

$$\Delta V_3 = I_3 R_3$$

$$I_3 = \frac{10}{2} = 5A$$

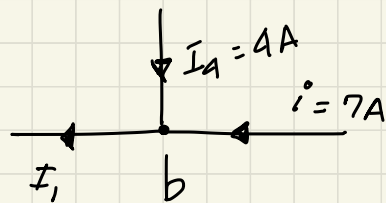
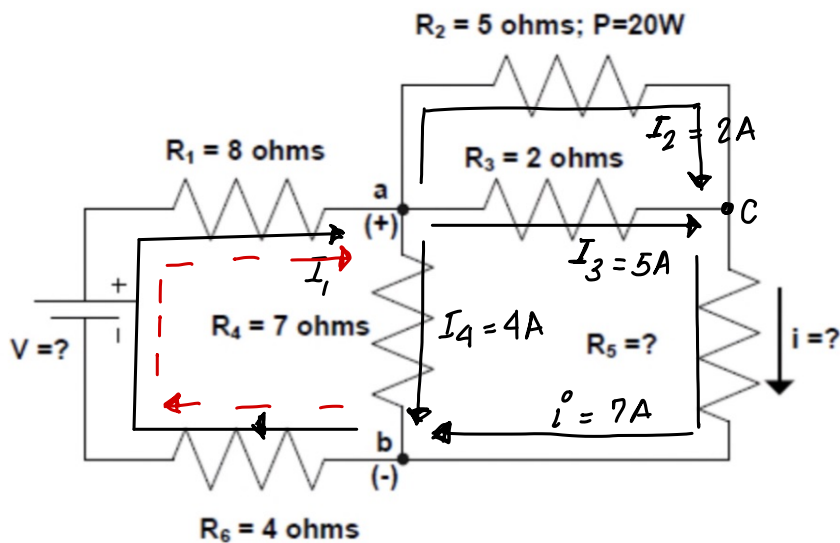
Nodos c



$$i = I_2 + I_3 = 7A$$

$$\Delta V_4 = V_{ab} = 28V$$

$$\Delta V_4 = I_4 R_4 \quad I_4 = \frac{\Delta V_4}{R_4} = \frac{28}{7} = 4A$$



$$I_4 + i^\circ = I_1$$

$$4 + 7 = I_1$$

$$I_1 = 11A$$

recorriendo de b a a

$$V_b - I_1 R_6 + V - I_1 R_1 = V_a$$

$$V = V_a - V_b + I_1 R_6 + I_1 R_1$$

$$= 28 + 11(4) + 11(8)$$

$$V = 160V$$

