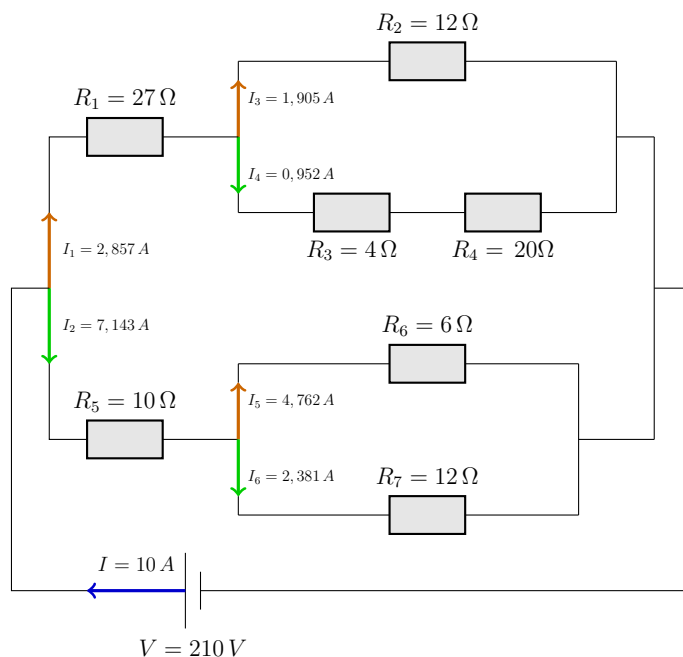


1. (3 pts R_{eq} , 3 pts *divisors*, 1 pt *tensions*)) Calculeu la caiguda de tensió en cada resistència.

(Heu de refer el circuit a cada pas al fer col·lapsar les resistències i heu d'etiquetar amb lletres les intensitats que circulin per cada branca.)



Troblem la resistència equivalent començant, per exemple, per R_3 i R_4 que es troben en sèrie

$$R_3 + R_4 = 24 \Omega$$

ara, aquesta en paral·lel amb R_2

$$R_2 // (R_3 + R_4) = \frac{24 \cdot 12}{24 + 12} = 8 \Omega$$

aquesta en sèrie amb R_1 ,

$$R_1 + R_2 // (R_3 + R_4) = 27 + 8 = 35 \Omega$$

Ara calculem R_6 i R_7 en paral·lel

$$R_6 // R_7 = \frac{6 \cdot 12}{6 + 12} = 4 \Omega$$

i aquesta en sèrie amb R_5

$$R_6 // R_7 + R_5 = 4 + 10 = 14 \Omega$$

Finalment, l'associació en paral·lel final serà

$$\left(R_1 + R_2 // (R_3 + R_4)\right) \left(R_6 // R_7 + R_5\right) = \frac{14 \cdot 35}{14 + 35} = 10 \Omega$$

La intensitat total que passa pel circuit serà llavors,

$$V = IR \rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{210}{10} = 21 A$$

Ara, les intensitats a les derivacions seran

$$I_1 = 21 \cdot \frac{14}{14 + 35} = 6 A; \quad I_2 = 21 \cdot \frac{35}{14 + 35} = 15 A$$

$$I_3 = 6 \cdot \frac{24}{24 + 12} = 4 A; \quad I_4 = 6 \cdot \frac{12}{24 + 12} = 2 A$$

$$I_5 = 15 \cdot \frac{12}{12 + 6} = 10 A; \quad I_6 = 15 \cdot \frac{6}{12 + 6} = 5 A$$

i les caigudes de tensió a les resistències

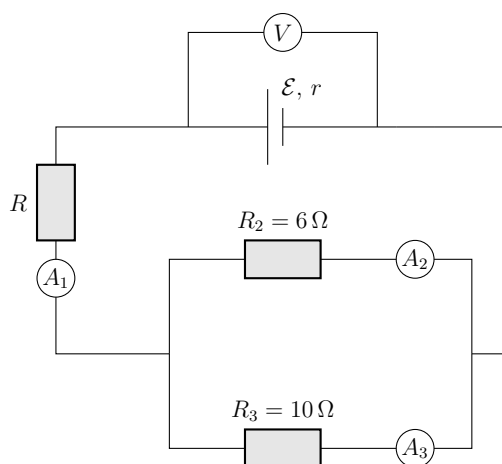
$$V_{R_1} = I_1 R_1 = 6 \cdot 27 = 162 V; \quad V_{R_2} = I_3 R_2 = 4 \cdot 12 = 48 V$$

$$V_{R_3} = I_4 R_3 = 2 \cdot 4 = 8 V; \quad V_{R_4} = I_4 R_4 = 2 \cdot 20 = 40 V$$

$$V_{R_5} = I_2 R_5 = 15 \cdot 10 = 150 V; \quad V_{R_6} = I_5 R_6 = 10 \cdot 6 = 60 V$$

$$V_{R_7} = I_6 R_7 = 5 \cdot 12 = 60 V$$

2. En el circuit de la figura l'amperímetre A_2 marca una intensitat de 0,25 A.



Sabent que $\mathcal{E} = 12\text{ V}$ i $r = 1\ \Omega$, es demana:

- (a) **(1 pt)** Calculeu la intensitat mesurada per A_1 i A_3 .

La tensió que cau en R_2 val

$$V_2 = I_2 R_2 = 0,25 \cdot 6 = 1,5\text{ V}$$

i és la mateixa que la que cau en R_3 ja que les dues resistències es troben en paral·lel,

$$1,5 = V_3 = I_3 R_3$$

llavors, la intensitat que mesura l'amperímetre A_3 val

$$I_3 = \frac{1,5}{R_3} = \frac{1,5}{10} = 0,15\text{ A}$$

La intensitat I_1 que assenyala A_1 és la suma de I_2 i I_3 , d'aquesta manera

$$I_1 = 0,25 + 0,15 = 0,4\text{ A}$$

- (b) **(1 pt)** La caiguda de tensió mesurada pel voltímetre V .

La font d'alimentació veu passar a través d'ella la intensitat total I_1 . Apliquem la llei d'Ohm a la resistència interna per obtenir

$$V_r = I_1 r = 0,4 \cdot 1 = 0,4\text{ V}$$

i la tensió en borns (que és la que mesura el voltímetre) val

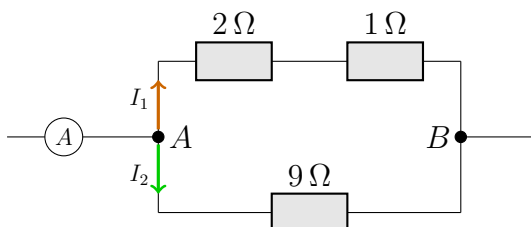
$$V_b = \mathcal{E} - I_1 r = 12 - 0,4 = 11,6\text{ V}$$

- (c) **(1 pt)** El valor de la resistència R .

Tal com hem vist, en el conjunt format per R_2 i R_3 cauen $1,5\text{ V}$. Llavors, fins als $11,6\text{ V}$ que mesura el voltímetre V hi ha una diferència de $11,6 - 1,5 = 10,1\text{ V}$; que cauen a la resistència R . Aplicant la llei d'Ohm

$$10,1 = 0,4R \rightarrow R = \frac{10,1}{0,4} = 25,25\ \Omega$$

3. (1 pt) Sabent que l'amperímetre de la figura indica $1,5\text{ mA}$; calculeu la caiguda de tensió entre els punts A i B .



Calculeu les intensitats a cada branca de la derivació

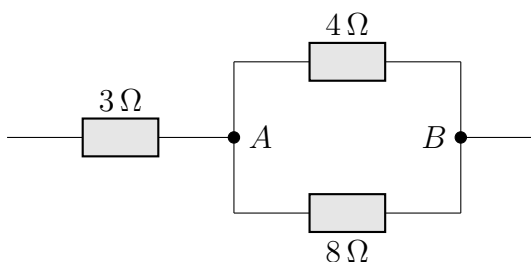
$$I_1 = 1,5 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{9}{9 + (2 + 1)} = 1,125 \cdot 10^{-3} \text{ A}$$

$$I_2 = 1,5 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{2 + 1}{9 + (2 + 1)} = 3,75 \cdot 10^{-4} \text{ A}$$

Ara podem calcular la caiguda de tensió entre els punts A i B , per exemple, en la resistència de 9Ω (a les dues branques val el mateix)

$$V_{9\Omega} = I_2 \cdot 9 = 3,375 \cdot 10^{-3} \text{ V}$$

4. (1 pt) De la figura següent sabem que la caiguda de tensió entre els punts A i B és de 40 V , quina intensitat circula per cada una de les resistències?



Aplicant la llei d'Ohm a les resistències de 4Ω i 8Ω

$$40 = I_{4\Omega} \cdot 4 \rightarrow I_{4\Omega} = \frac{40}{4} = 10 \text{ A}$$

$$40 = I_{8\Omega} \cdot 8 \rightarrow I_{8\Omega} = \frac{40}{8} = 5 \text{ A}$$

aquestes dues intensitats se sumen a la derivació i per tant, per la resistència de 3Ω passen

$$I_{3\Omega} = 10 + 5 = 15 A$$