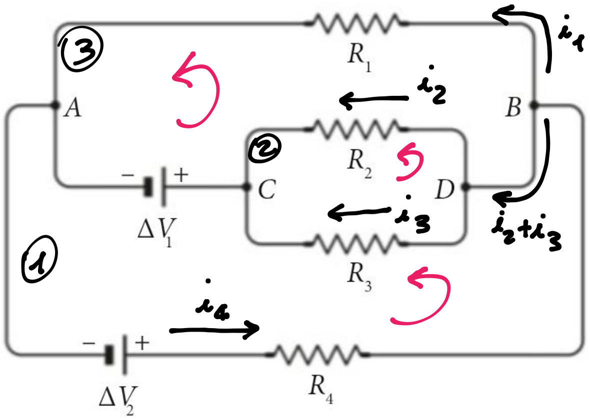
74 ◆◆◆ **ORA PROVA TU** Nel circuito le grandezze indicate hanno i seguenti valori: $\Delta V_1 = 47{,}0\ \text{V}$; $\Delta V_2 = 40{,}0\ \text{V}$; $R_1 = 21{,}0\ \Omega$; $R_2 = 12{,}0\ \Omega$; $R_3 = 35{,}0\ \Omega$; $R_4 = 57{,}0\ \Omega$.



▸ Determina il valore e il verso di tutte le correnti presenti nel circuito. [1,60 A; 1,11 A; 0,381 A; 0,11 A]

$$\begin{cases} i_4 = i_1 + i_2 + i_3 \\ (1)\quad \Delta V_2 - R_4 i_4 - R_3 i_3 - \Delta V_1 = 0 \\ (2)\quad -R_2 i_2 + R_3 i_3 = 0 \\ (3)\quad \Delta V_1 + R_2 i_2 - R_1 i_1 = 0 \end{cases}$$

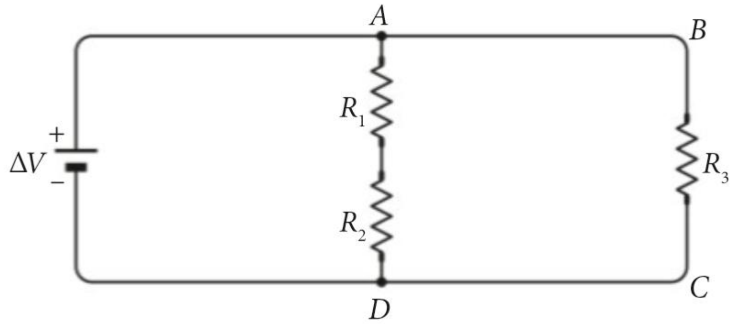
RISOLTO CON WOLFRAM ALPHA

$w \approx 0.11111, \quad x \approx 1.6032, \quad y \approx -1.1111, \quad z \approx -0.38095$

$i_4 \simeq 0{,}111\ \text{A} \qquad i_1 \simeq 1{,}60\ \text{A} \qquad i_2 \simeq -1{,}11\ \text{A} \qquad i_3 \simeq -0{,}381\ \text{A}$

CAMBIO VERSO CAMBIO VERSO

88 ◆◆◆ **ORA PROVA TU** Considera il circuito in figura.



▸ Verifica che la somma delle potenze dissipate su ogni singolo resistore è uguale alla potenza dissipata dalla resistenza equivalente.

Suggerimento: applica le leggi di Kirchhoff.

Dobbiamo verificare che

$$P_1 + P_2 + P_3 = P_{eq}$$

POTENZA DISSIPATA IN R_1

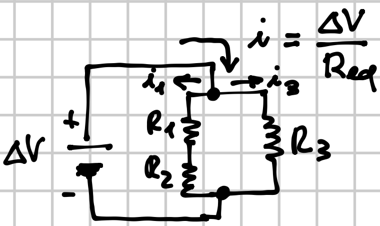
POTENZA DISSIPATA NELLA RESISTENZA EQUIVALENTE

$$R_{12} = R_1 + R_2$$

$$R_{eq} = \frac{R_{12} R_3}{R_{12} + R_3} = \frac{(R_1+R_2)R_3}{R_1+R_2+R_3}$$

$$P = \frac{\Delta V^2}{R}$$

$$P_{eq} = \frac{\Delta V^2 (R_1+R_2+R_3)}{(R_1+R_2)R_3} = \frac{\Delta V^2}{R_{eq}}$$ POTENZA DISSIPATA DALLA RESISTENZA EQUIVALENTE



Ai capi di R_3 c'è la d.d.p. ΔV

$$P_3 = \frac{\Delta V^2}{R_3}$$

Dobbiamo trovare P_1 e P_2, ma ai capi di R_1 ed R_2 non c'è la d.d.p. ΔV, bensì $\Delta V_1 + \Delta V_2 = \Delta V$

$$i_3 = \frac{\Delta V}{R_3} \qquad i_1 = i - i_3 = \frac{\Delta V}{R_{eq}} - \frac{\Delta V}{R_3} = \Delta V\left(\frac{1}{R_{eq}} - \frac{1}{R_3}\right)$$

$$P_1 = R_1 \cdot i_1^2 = R_1 \cdot \Delta V^2 \left(\frac{1}{R_{eq}} - \frac{1}{R_3}\right)^2$$

$$P_2 = R_2 \cdot i_1^2 = R_2 \cdot \Delta V^2 \left(\frac{1}{R_{eq}} - \frac{1}{R_3}\right)^2$$

$$P_1 + P_2 + P_3 = \Delta V^2 \left[\left(\frac{1}{R_{eq}} - \frac{1}{R_3}\right)^2 \cdot R_1 + \left(\frac{1}{R_{eq}} - \frac{1}{R_3}\right)^2 \cdot R_2 + \frac{1}{R_3}\right]$$

SOSTITUISCO $R_{eq} = \frac{(R_1+R_2)R_3}{R_1+R_2+R_3}$

$$\left[\left(\frac{1}{R_{eq}}-\frac{1}{R_3}\right)^2\cdot R_1+\left(\frac{1}{R_{eq}}-\frac{1}{R_3}\right)^2\cdot R_2+\frac{1}{R_3}\right]=$$

$$=\left[\left(\frac{1}{R_{eq}}-\frac{1}{R_3}\right)^2\cdot\left(R_1+R_2\right)+\frac{1}{R_3}\right]=$$

$$R_{eq}=\frac{(R_1+R_2)R_3}{R_1+R_2+R_3}$$

$$=\left[\left(\frac{R_1+R_2+R_3}{(R_1+R_2)R_3}-\frac{1}{R_3}\right)^2\cdot\left(R_1+R_2\right)+\frac{1}{R_3}\right]=$$

$$=\left[\left(\frac{\cancel{R_1}+\cancel{R_2}+R_3-\cancel{R_1}-\cancel{R_2}}{(R_1+R_2)R_3}\right)^2\cdot\left(R_1+R_2\right)+\frac{1}{R_3}\right]=$$

$$=\left[\frac{\cancel{R_3^2}}{(R_1+R_2)^{\cancel{2}}\cdot\cancel{R_3^2}}\cdot\cancel{(R_1+R_2)}+\frac{1}{R_3}\right]=$$

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

Dunque $$P_1+P_2+P_3=\frac{\Delta V^2}{R_{eq}}=P_{eq}$$