

**1) Applicando le leggi di Kirchhoff calcolare le correnti  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$  in ciascuno dei rami del circuito mostrato in figura.**

Per la condizione a)  $I_2$  e  $I_3$  hanno il verso mostrato in figura. Il verso di  $I_1$  è scelto arbitrariamente;

Applichiamo la legge dei nodi:  $I_3 = I_1 + I_2$

Applichiamo la legge delle maglie sui due circuiti chiusi:  
Seguendo il verso della corrente nel circuito blu (ahdcb) abbiamo:

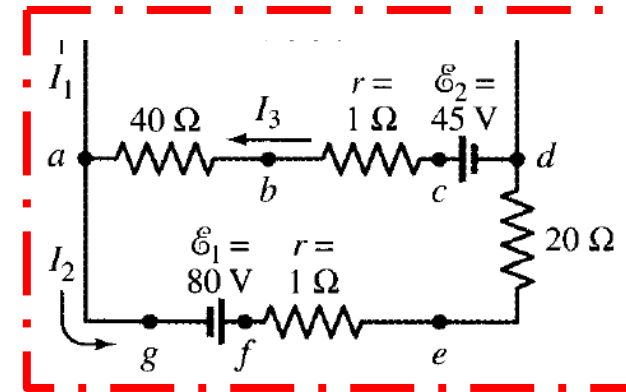
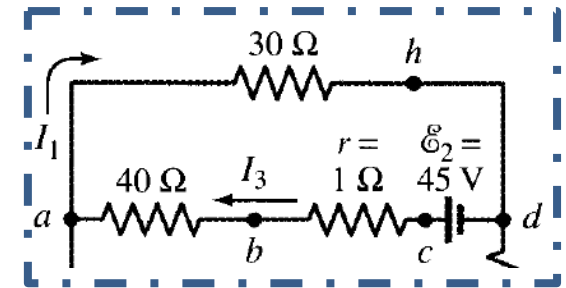
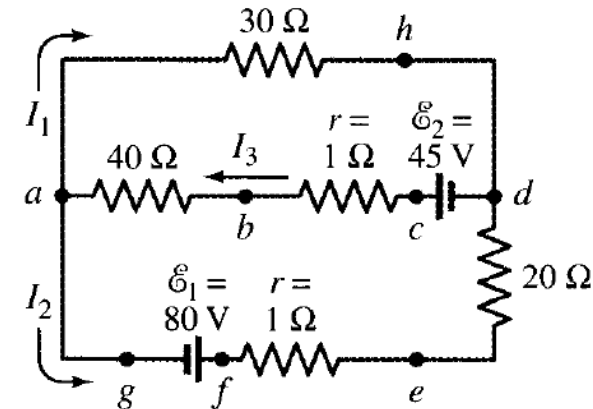
$$-I_1 R_{30\Omega} + \varepsilon_{45V} - (R_{1\Omega} + R_{40\Omega})I_2 = 0$$

Seguendo il verso della corrente nel circuito rosso(abcdefg) abbiamo:

$$+(R_{40\Omega} + R_{1\Omega})I_3 - \varepsilon_{45V} + (R_{20\Omega} + R_{1\Omega})I_2 - \varepsilon_{80V} = 0$$

Otteniamo un sistema di tre equazioni in tre incognite

$$\begin{cases} I_3 = I_1 + I_2 \\ -I_1 R_{30\Omega} + \varepsilon_{45V} - (R_{1\Omega} + R_{40\Omega})I_2 = 0 \\ +(R_{40\Omega} + R_{1\Omega})I_3 - \varepsilon_{45V} + (R_{20\Omega} + R_{1\Omega})I_2 - \varepsilon_{80V} = 0 \end{cases}$$

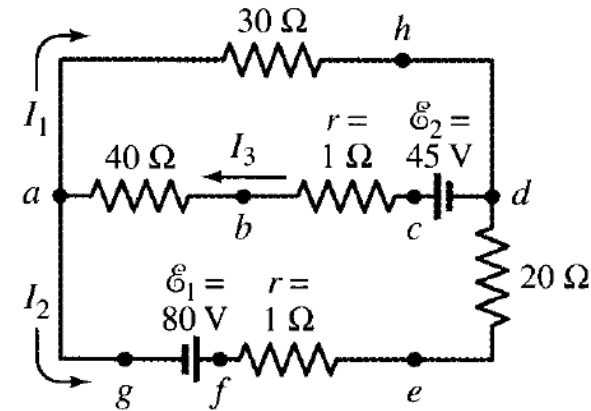


1) Applicando le leggi di Kirchhoff calcolare le correnti  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$  in ciascuno dei rami del circuito mostrato in figura.

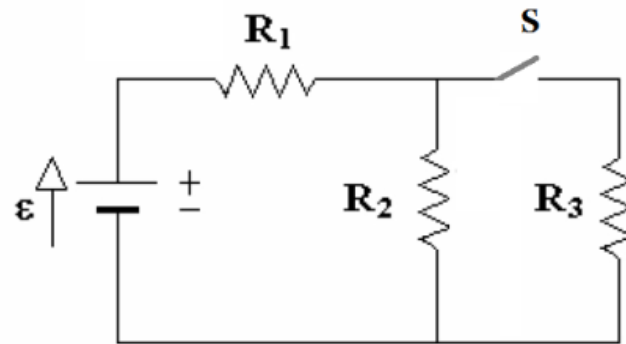
Risolvendo il sistema si ottiene:

$$\begin{cases} I_3 = I_1 + I_2 \\ -I_1 R_{30\Omega} + \mathcal{E}_{45V} - (R_{1\Omega} + R_{40\Omega}) I_2 = 0 \\ +(R_{40\Omega} + R_{1\Omega}) I_3 - \mathcal{E}_{45V} + (R_{20\Omega} + R_{1\Omega}) I_2 - \mathcal{E}_{80V} = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} I_2 = 3.8 + 1.8I_1 \\ I_3 = 1.1 - 0.73I_1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} I_1 = -0.87A \\ I_2 = 2.6A \\ I_3 = 1.7A \end{cases}$$



- 2) Nel circuito mostrato in figura,  $R_1=120\ \Omega$ ,  $R_2 = 100\ \Omega$ ,  $R_3 = 150\ \Omega$ . Il generatore produce una d.d.p di 12V .
- a) Quanto vale la corrente nel circuito con l'interruttore aperto?
- b) Quanto vale la potenza dissipata con l'interruttore chiuso?



- a) circuito con l'interruttore aperto: la corrente circola solo sulla maglia formata dall fem, R1 e R2.

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} \quad \rightarrow R_{eq} = R_1 + R_2$$

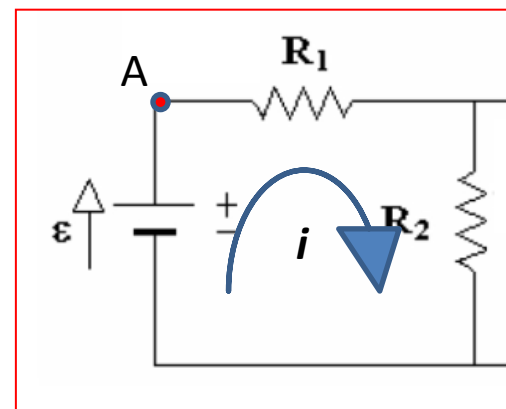
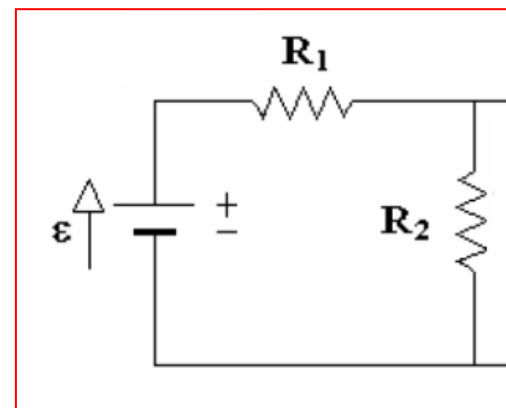
$$I = \frac{12V}{220\Omega} = 0.055A$$

Arriviamo alla stessa conclusione se applichiamo la legge delle maglie di K. Consideriamo il nodo su A

$$V_A = -IR_1 - IR_2 + \varepsilon + V_A$$

$$-IR_1 - IR_2 + \varepsilon = 0$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_1 + R_2}$$



b) Circuito con interruttore chiuso  
potenza dissipata:

$$P = i^2 R \quad P = \frac{V^2}{R}$$

R2 e R3 sono collegate in parallelo:

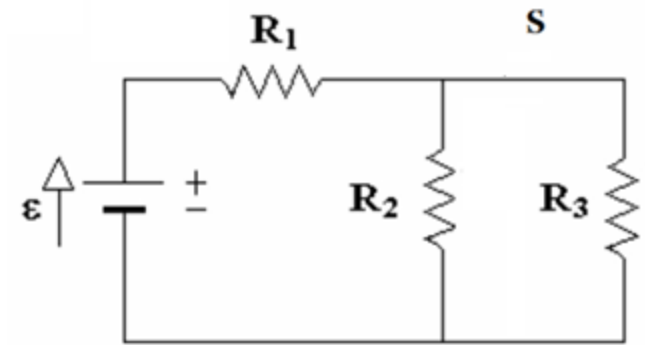
$$\frac{1}{R_{23}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$R_{23} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = 60\Omega$$

R1 e R23 sono collegate in serie,

pertanto circola la stessa corrente:

Da cui si ricava la potenza

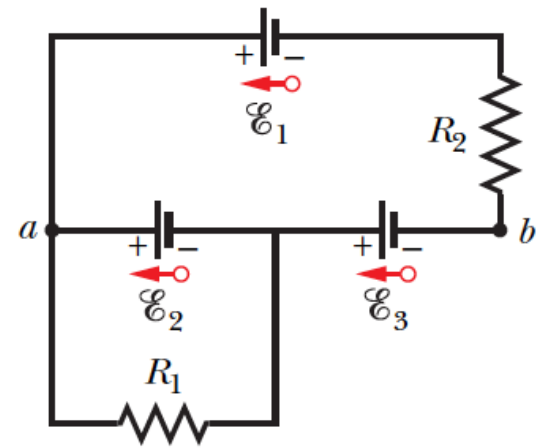


$$R_{eq} = R_1 + R_{23}$$

$$I = \frac{12V}{R_1 + R_{23}} = 0.067A$$

$$P = I^2 R_{eq} = 0.8W$$

- 3) Il circuito in figura è costituito da due resistenze,  $R_1=100\Omega$ ,  $R_2 = 50 \Omega$ , e da tre batterie ideali di fem,  $\xi_1=6.0 \text{ V}$ ,  $\xi_2 = 5.0 \text{ V}$ ,  $\xi_3=4.0 \text{ V}$ . Determinare (a) la corrente nella resistenza  $R_1$ , (b) la corrente nella resistenza  $R_2$ , e (c) la differenza di potenziale tra i punti a e b.

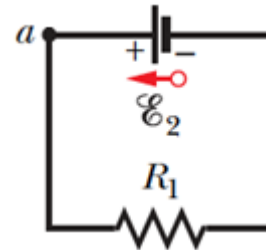


- a) la corrente nella resistenza  $R_1$ :

Consideriamo la maglia contenente  $R_1$ , applichiamo la legge delle maglie di K.

$$V_a = -I_1 R_1 + \varepsilon_2 + V_A$$

$$-I_1 R_1 + \varepsilon_2 = 0 \rightarrow I_1 = \frac{\varepsilon_2}{R_1} = 0.05 \text{ A}$$



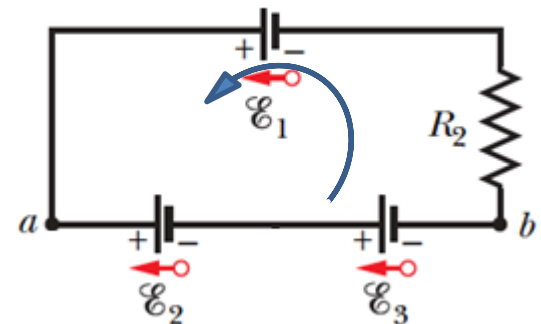
- b) la corrente nella resistenza  $R_2$ : verso della corrente antiorario

$$\varepsilon_1 - \varepsilon_2 - \varepsilon_3 - I_2 R_2 = 0 \rightarrow I_2 = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2 - \varepsilon_3}{R_2} = -0.06 \text{ A}$$

Il segno  $-$  indica che il verso della corrente su  $R_2$  è orario

- c) Dato che il verso della corrente è orario, abbiamo:

$$V_a - V_b = \varepsilon_2 + \varepsilon_3 = 9 \text{ V}$$



- 4) In figura le batterie ideali hanno fem  $\xi_1=5.0\text{ V}$ ,  $\xi_2 = 12\text{ V}$ , ciascuna resistenza ha  $R=2.0\ \Omega$ , e il potenziale è definito zero nella messa a terra del circuito. Qual è il potenziale (a)  $V_1$ , e (b)  $V_2$  nei punti indicati?

Innanzitutto calcoliamo la corrente che circola nel circuito:

$R_4$  e  $R_3$  sono collegate in parallelo, così tutte sono collegate in serie:

$$\frac{1}{R_{34}} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} \quad \rightarrow \quad R_{34} = \frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4} = 1\Omega$$

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_{34} + R_5 = 7\Omega$$

$$-\varepsilon_2 - IR_{eq} + \varepsilon_1 = 0 \quad \rightarrow \quad I = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{R_{eq}} = -1\text{A}$$

$$\varepsilon_1 < \varepsilon_2 \quad \text{Il verso della corrente è antiorario!!!}$$

- a) Tra  $V_0$ (messa a terra) e  $V_1$ :  $V_1 = \varepsilon_2 + IR_{34} = 11\text{V}$  | è negativa

- b) Tra  $V_0$ (messa a terra) e  $V_2$

$$V_2 = IR_{12} - \varepsilon_1 = -9\text{V}$$

$$IR_5 = 2\text{V} \quad \Leftrightarrow \quad V_1 - V_2 = 2\text{V}$$

