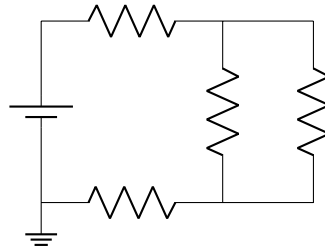


-  [\[youtu.be/DFuAXkINLiY\]](https://youtu.be/DFuAXkINLiY) Circuiti elettrici
-  [\[youtu.be/Xwl6Pt0gbZ8\]](https://youtu.be/Xwl6Pt0gbZ8) Circuiti elettrici: introduzione
-  [\[youtu.be/GQExS_off6I\]](https://youtu.be/GQExS_off6I) Prima legge di Ohm
-  [\[youtu.be/DMIQMaJoPnI\]](https://youtu.be/DMIQMaJoPnI) Riconoscere le resistenze in serie e in parallelo
-  [\[youtu.be/bFghzH6MD1U\]](https://youtu.be/bFghzH6MD1U) Analisi di un circuito: resistenze equivalenti
-  [\[youtu.be/R6KyNlhF2ks\]](https://youtu.be/R6KyNlhF2ks) Resistenze in parallelo
-  [\[youtu.be/5FY1EGU22UM\]](https://youtu.be/5FY1EGU22UM) Resistenze in serie
-  [\[youtu.be/TGeKpzFkEps\]](https://youtu.be/TGeKpzFkEps) Sulla seconda legge di Ohm
-  [\[youtu.be/dkD1xk_x73M\]](https://youtu.be/dkD1xk_x73M) Seconda legge di Ohm ed Effetto Joule
-  [\[youtu.be/-_7xGzYIRM4\]](https://youtu.be/-_7xGzYIRM4) Generatore Reale
-  [\[youtu.be/N2Yfza5eXIs\]](https://youtu.be/N2Yfza5eXIs) Conducibilità nei fluidi
-  [\[youtu.be/iEVRLR-SEmg\]](https://youtu.be/iEVRLR-SEmg) Applicazione dei principi di Kirchhoff ad un semplice circuito
-  [\[youtu.be/rmRcA8-mU5U\]](https://youtu.be/rmRcA8-mU5U) Condensatore Piano
-  [\[youtu.be/vMgc11vXfnY\]](https://youtu.be/vMgc11vXfnY) Condensatori in serie
-  [\[youtu.be/Wew-ErbfbGM\]](https://youtu.be/Wew-ErbfbGM) Condensatori in parallelo
-  [\[youtu.be/VDGcgtiCmYI\]](https://youtu.be/VDGcgtiCmYI) Circuiti RLC in serie
-  [\[youtu.be/zUCs4MjJazRo\]](https://youtu.be/zUCs4MjJazRo) Carica e scarica di un condensatore

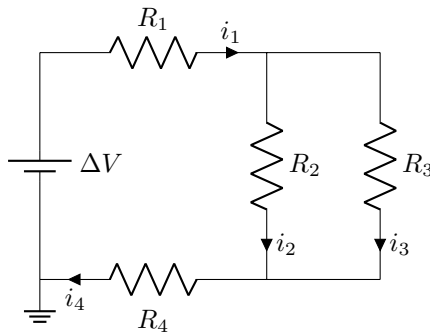
6.1 Potenziali e correnti - Prima legge di Ohm

Problema di: Elettrotecnica - V0002**Testo** [V0002] [2★ 7🕒 4a📖]

Un circuito elettrico è formato da due resistenze $R_2 = 6\Omega$ ed $R_3 = 12\Omega$ in parallelo, messe in serie con altre due resistenze $R_1 = 6\Omega$ ed $R_4 = 2\Omega$. il circuito è alimentato da un generatore $\Delta V = 24\text{ Volt}$. Calcola le differenze di potenziale agli estremi di ogni resistenza e la corrente elettrica che le attraversa



Spiegazione Un circuito elettrico in cui sono presenti solo resistenze ed un generatore. Si risolve utilizzando le leggi di Ohm.



Svolgimento Applicando le leggi di Ohm

1. Le resistenze R_2 ed R_3 sono in parallelo, per cui

$$\frac{1}{R_{23}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{6\Omega} + \frac{1}{12\Omega} = \frac{1}{4\Omega}$$

2. La resistenza totale del circuito vale quindi

$$R_{tot} = R_1 + R_{23} + R_4 = 12\Omega$$

3. La corrente che esce dal generatore sarà quindi

$$i = i_1 = i_4 = \frac{\Delta V}{R_{tot}} = 2\text{ A}$$

4. La caduta di potenziale agli estremi della resistenza R_1 sarà

$$\Delta V_1 = R_1 \cdot i_1 = 12\text{ Volt}$$

5. La caduta di potenziale agli estremi della resistenza R_4 sarà

$$\Delta V_4 = R_4 \cdot i_4 = 4\text{ Volt}$$

6. La caduta di potenziale agli estremi delle resistenze R_2 ed R_3 sarà

$$\Delta V_2 = \Delta V_3 = \Delta V - \Delta V_1 - \Delta V_4 = 8\text{ Volt}$$

7. La corrente che parra per le resistenze R_2 ed R_3 sarà quindi rispettivamente

$$i_2 = \frac{\Delta V_2}{R_2} = \frac{4}{3}\text{ A} \simeq 1,333\text{ A}$$

e

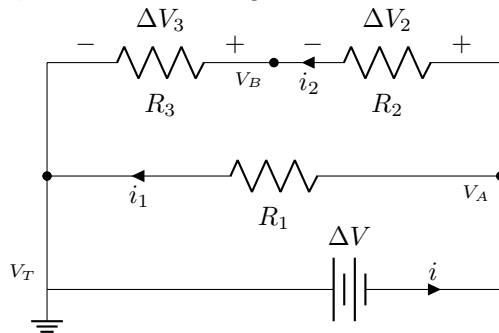
$$i_3 = \frac{\Delta V_3}{R_3} = \frac{2}{3}\text{ A} \simeq 0,667\text{ A}$$

Problema di: Elettrotecnica - V0004**Testo** [V0004] [2★ 5🕒 4a📖]

Un circuito elettrico, alimentato da un generatore $\Delta V = 24 \text{ Volt}$, è formato dalle resistenze $R_1 = 6 \Omega$ in parallelo con la serie tra $R_2 = 8 \Omega$ ed $R_3 = 4 \Omega$. Calcola la corrente elettrica che attraversa ogni resistenza ed il potenziale nel punto tra le resistenze in serie.

Spiegazione Un circuito elettrico in cui sono presenti solo resistenze ed un generatore. Si risolve utilizzando le leggi di Ohm. Essendoci un solo generatore, cominciamo con il calcolarci la resistenza complessiva del circuito e la corrente che attraversa il generatore.

Svolgimento Qui di seguito il circuito di cui si parla nel testo del problema



Applicando le leggi di Ohm

1. Le resistenze R_2 ed R_3 sono in serie, per cui $R_{23} = R_2 + R_3 = 12 \Omega$
2. La resistenza totale del circuito è data dal parallelo di R_1 con R_{23} e vale quindi

$$\frac{1}{R_{tot}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_{23}} = \frac{1}{4 \Omega}$$

$$R_{tot} = 4 \Omega$$

3. La corrente che esce dal generatore sarà quindi

$$i = \frac{\Delta V}{R_{tot}} = 6 \text{ Ampere}$$

4. Essendo T la terra del circuito: $V_T = 0 \text{ Volt}$
5. Il Potenziale nel punto A sarà: $V_A = V_T + \Delta V = 24 \text{ Volt}$
6. La differenza di potenziale tra i punti A e T sarà $\Delta V_1 = V_A - V_T = 24 \text{ Volt}$
7. La corrente che attraversa la resistenza R_1 varrà

$$i_1 = \frac{\Delta V_1}{R_1} = \frac{24 \text{ V}}{6 \Omega} = 4 \text{ Ampere}$$

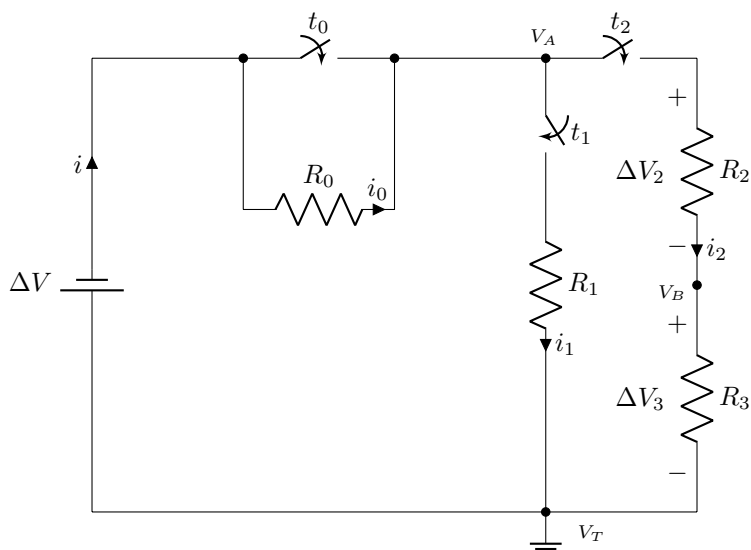
8. Nel punto A la somma delle correnti in ingresso deve essere uguale alla somma delle correnti in uscita, da cui

$$i_2 = i - i_1 = 6 \text{ A} - 4 \text{ A} = 2 \text{ A}$$

9. Agli estremi di R_2 la caduta di potenziale sarà $\Delta V_2 = R_2 i_2 = 16 \text{ Volt}$
10. Il potenziale nel punto B sarà $V_B = V_A - \Delta V_2 = 8 \text{ Volt}$
11. Agli estremi di R_3 la caduta di potenziale sarà $\Delta V_3 = R_3 i_2 = 8 \text{ Volt}$

Problema di: Elettrotecnica - V0006**Testo** [V0006] [2★ 15⌚ 4a📖]

Dato il circuito elettrico in figura, determinarne il funzionamento per ogni configurazione degli interruttori. Le resistenze hanno valore $R_0 = 36 \Omega$, $R_1 = 12 \Omega$, $R_2 = 6 \Omega$, $R_3 = 18 \Omega$; $\Delta V = 240 \text{ V}$. [A seconda di come sono messi gli interruttori dovete calcolare le correnti elettriche in tutti i rami, ed i valori del potenziale nei punti A e B.]

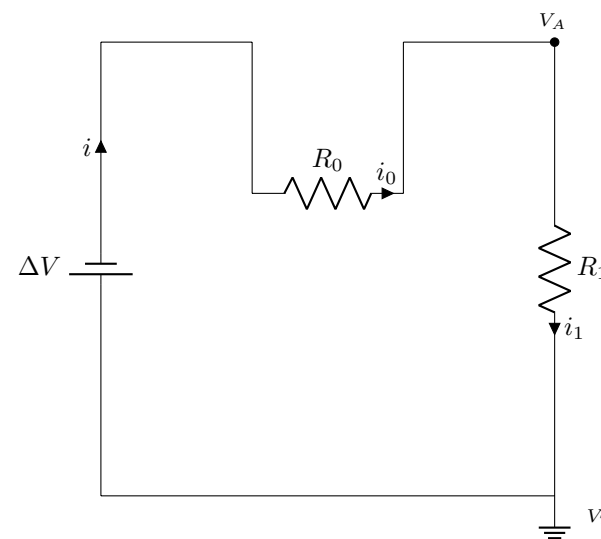


Spiegazione A seconda di come sono posizionati gli interruttori, alcuni rami del circuito esisteranno oppure no. Bisogna quindi considerare tutte le possibili posizioni degli interruttori, disegnare il corrispondente circuito, ed infine analizzarlo.

Svolgimento

1. $-[t_0 \text{ aperto}; t_1 \text{ aperto}; t_2 \text{ aperto}]$ - in questo caso non c'è alcun percorso chiuso nel quale possa circolare la corrente
2. $-[t_0 \text{ chiuso}; t_1 \text{ aperto}; t_2 \text{ aperto}]$ - in questo caso non c'è alcun percorso chiuso nel quale possa circolare la corrente

3. $-[t_0 \text{ aperto}; t_1 \text{ chiuso}; t_2 \text{ aperto}]$ - in questo caso il circuito risulta essere:

Fig. 6.1: $[t_0 \text{ aperto}; t_1 \text{ chiuso}; t_2 \text{ aperto}]$

Per cui avremo che la resistenza totale del circuito vale

$$R_{tot} = R_0 + R_1 = 48 \Omega$$

Essendoci di fatto solo una maglia, tutte le correnti devono necessariamente essere uguali

$$i = i_0 = i_1 = \frac{\Delta V}{R_{tot}} = 5 \text{ Ampere}$$

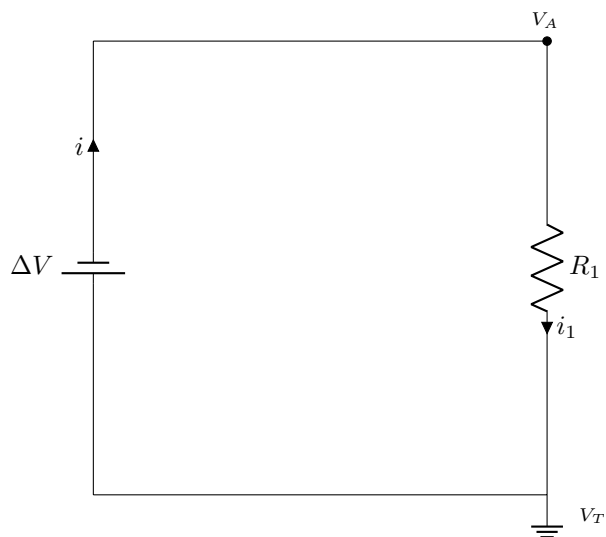
Per trovare il potenziale nel punto A possiamo partire dalla terra e seguire sia il percorso che passa dal generatore, sia il percorso opposto

$$V_A = V_T + \Delta V - R_0 i_0 = 0 \text{ Volt} + 240 \text{ Volt} - 180 \text{ Volt} = 60 \text{ Volt}$$

4. $-[t_0 \text{ chiuso}; t_1 \text{ chiuso}; t_2 \text{ aperto}]$ - in questo caso il circuito risulta essere:

In questo caso

$$i = i_1 = \frac{\Delta V}{R_1} = \frac{20}{3} \Omega$$

Fig. 6.2: $[t_0 \text{ chiuso}; t_1 \text{ chiuso}; t_2 \text{ aperto}]$

$$V_A = V_T + \Delta V = 240 \text{ V}$$

5. $-[t_0 \text{ aperto}; t_1 \text{ aperto}; t_2 \text{ chiuso}]$ - in questo caso il circuito risulta essere:

Anche in questo caso c'è soltanto una maglia e quindi avremo

$$R_{tot} = R_0 + R_2 + R_3 = 60 \Omega$$

$$i = i_0 = i_2 = \frac{\Delta V}{R_{tot}} = 4 \text{ Ampere}$$

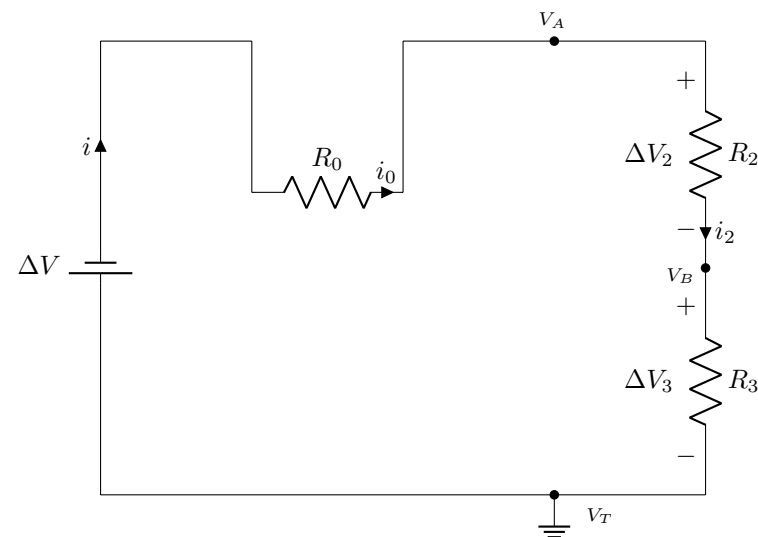
Il potenziale nel punto A vale

$$V_A = V_T + \Delta V - R_0 i_0 = 96 \text{ V}$$

Il potenziale nel punto B vale

$$V_B = V_A - R_2 i_2 = 72 \text{ V}$$

6. $-[t_0 \text{ chiuso}; t_1 \text{ aperto}; t_2 \text{ chiuso}]$ - in questo caso il circuito risulta essere:

Fig. 6.3: $[t_0 \text{ aperto}; t_1 \text{ aperto}; t_2 \text{ chiuso}]$

In questo circuito c'è una sola maglia, per cui

$$R_{tot} = R_2 + R_3 = 24 \Omega$$

$$i = i_2 = \frac{\Delta V}{R_{tot}} = 10 \text{ Ampere}$$

$$V_A = V_T + \Delta V = 240 \text{ V}$$

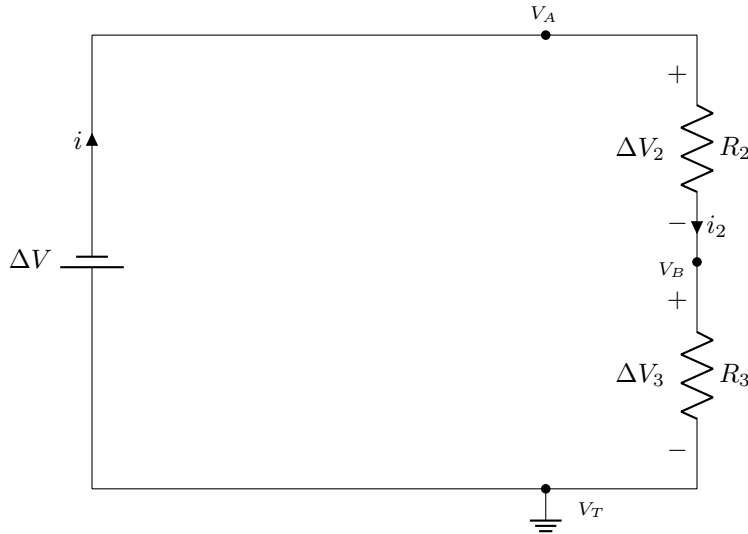
$$V_B = V_T + \Delta V - R_2 i_2 = 180 \text{ V}$$

7. $-[t_0 \text{ aperto}; t_1 \text{ chiuso}; t_2 \text{ chiuso}]$ - in questo caso il circuito risulta essere:

In questo circuito abbiamo due rami del circuito in parallelo tra di loro, mentre le resistenze R_2 ed R_3 sono in serie tra di loro. La resistenza R_0 è in serie con il resto del circuito

$$R_{23} = R_2 + R_3 = 24 \Omega$$

$$\frac{1}{R_{123}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_{23}}$$

Fig. 6.4: $[t_0 \text{ chiuso}; t_1 \text{ aperto}; t_2 \text{ chiuso}]$

$$R_{123} = \frac{R_1 R_{23}}{R_1 + R_{23}} = 8 \Omega$$

$$R_{tot} = R_0 + R_{123} = 44 \Omega$$

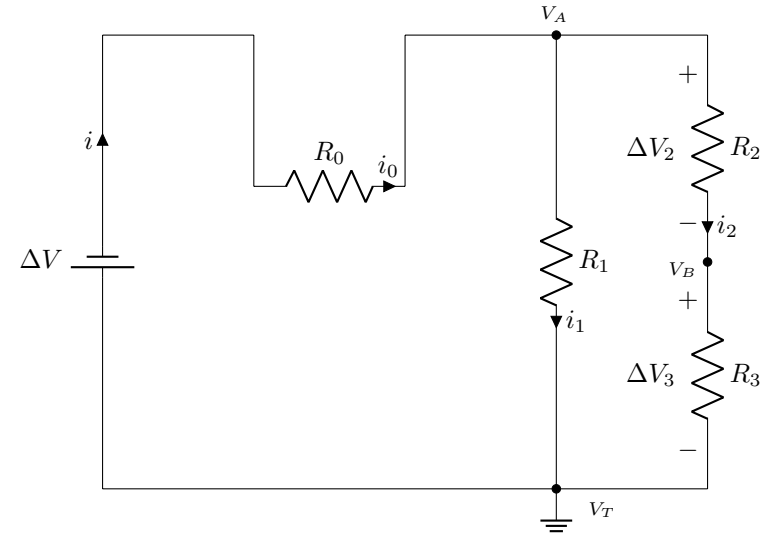
$$i = i_0 = \frac{\Delta V}{R_{tot}} = \frac{60}{11} \text{ Ampere}$$

$$V_A = V_T + \Delta V - R_0 i_0 = \frac{480}{11} \text{ V} \sim 43,64 \text{ V}$$

$$i_1 = \frac{\Delta V_1}{R_1} = \frac{V_A - V_T}{R_1} \sim 3,64 \text{ A}$$

$$i_2 = \frac{\Delta V_{23}}{R_{23}} = \frac{V_A - V_T}{R_{23}} \sim 4,36 \text{ A}$$

$$V_B = V_A - R_2 i_2 = 21,83 \text{ V}$$

Fig. 6.5: $[t_0 \text{ aperto}; t_1 \text{ chiuso}; t_2 \text{ chiuso}]$

In questo circuito abbiamo due rami del circuito in parallelo tra di loro, mentre le resistenze R_2 ed R_3 sono in serie tra di loro

$$R_{23} = R_2 + R_3 = 24 \Omega$$

$$\frac{1}{R_{tot}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_{23}}$$

$$R_{tot} = \frac{R_1 R_{23}}{R_1 + R_{23}} = 8 \Omega$$

$$i = \frac{\Delta V}{R_{tot}} = 30 \text{ Ampere}$$

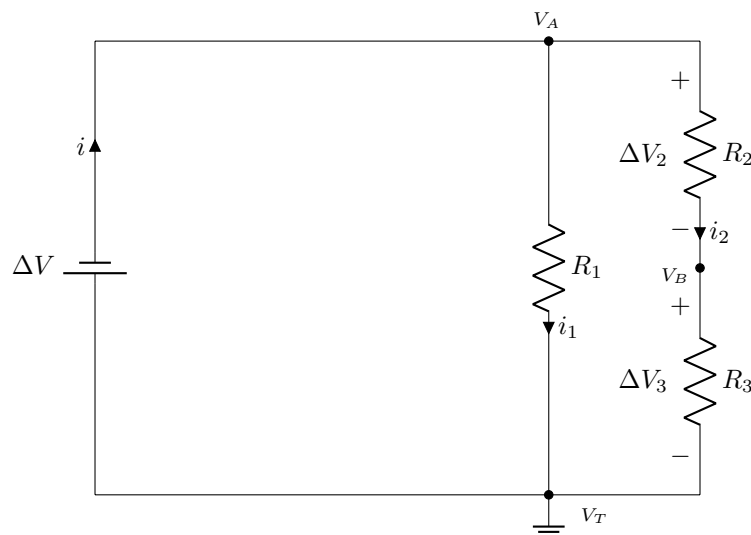
$$V_A = V_T + \Delta V = 240 \text{ V}$$

$$i_1 = \frac{\Delta V_1}{R_1} = \frac{V_A - V_T}{R_1} = 20 \text{ Ampere}$$

$$i_2 = \frac{\Delta V_{23}}{R_{23}} = \frac{V_A - V_T}{R_2 + R_3} = 10 \text{ Ampere}$$

$$V_B = V_A - R_2 i_2 = 180 \text{ V}$$

8. $-[t_0 \text{ chiuso}; t_1 \text{ chiuso}; t_2 \text{ chiuso}]$ - in questo caso il circuito risulta essere:

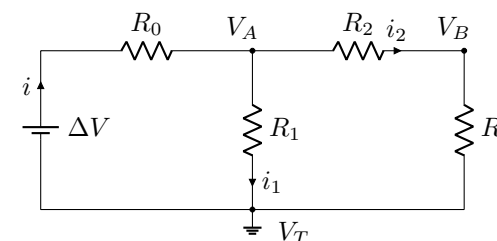
Fig. 6.6: $[t_0$ chiuso; t_1 chiuso; t_2 chiuso]

È evidente che il funzionamento del circuito varia notevolmente a seconda di quali interruttori sono stati effettivamente chiusi. In particolare nel caso l'interruttore t_0 sia aperto, il potenziale V_A dipende dalla configurazione degli interruttori.

Problema di: Elettrotecnica - V0017

Testo [V0017] [2½★ 4⌚ 4a📖]

Nel circuito in figura $R_0 = 4\text{ k}\Omega$, $R_1 = 3\text{ k}\Omega$, $R_2 = 4\text{ k}\Omega$, $R_3 = 2\text{ k}\Omega$, $\Delta V = 12\text{ V}$, $V_T = 0\text{ V}$. Calcola la resistenza totale R_{tot} , la corrente i in uscita dal generatore, il valore di tensione V_A nel punto A. Verificato che $V_A = 4\text{ V}$, calcola poi le correnti i_1 e i_2 nei due rami senza il generatore, e il valore di tensione V_B nel punto B.



Spiegazione In questo circuito abbiamo solo un generatore di tensione continua ed una serie di resistenze. Le uniche formule di cui abbiamo quindi bisogno sono la prima legge di Ohm e le formule per sommare le resistenze in serie ed in parallelo. In questi circuiti si parte sempre con il determinare la resistenza totale del circuito e la corrente in uscita dal generatore. Successivamente si deve ragionare per trovare i valori di potenziale in ogni punto e le correnti in tutti i vari rami.

Svolgimento La resistenza nel secondo ramo è $R_{23} = R_2 + R_3 = 6\text{ k}\Omega$

R_{23} è in parallelo con R_1 e quindi la resistenza equivalente sarà:

$$\frac{1}{R_{123}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_{23}} = \frac{1}{2\text{ k}\Omega}$$

$$R_{123} = 2\text{ k}\Omega$$

I due rami tra loro in parallelo, sono in serie con la resistenza R_0

$$R_{tot} = R_0 + R_{123} = 6\text{ k}\Omega$$

La corrente in uscita dalla batteria sarà quindi

$$i = \frac{\Delta V}{R_{tot}} = 2\text{ mA}$$

Il valore del potenziale nel punto A sarà

$$V_A = V_T + \Delta V - R_0 i = 0\text{ V} + 12\text{ V} - 4\text{ k}\Omega \cdot 2\text{ mA} = 4\text{ V}$$

La corrente che passa nel primo ramo sarà

$$i_1 = \frac{\Delta V_{AT}}{R_1} = \frac{4}{3}\text{ A}$$

La corrente che passa nel secondo ramo sarà

$$i_2 = \frac{\Delta V_{AT}}{R_{23}} = \frac{2}{3}\text{ A}$$

Il potenziale nel punto B sarà

$$V_B = V_A - R_2 \cdot i_2 = 4\text{ V} - 4\text{ k}\Omega \cdot \frac{2}{3}\text{ A} = \frac{4}{3}\text{ V}$$

Problema di: Elettrotecnica - V0026

Testo [V0026] [2★ 7🕒 4a📖]

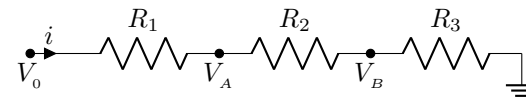
Un partitore di tensione è formato da un ramo di tre resistenze

$R_1 = 10\text{ k}\Omega$, R_2 ed R_3 . Un'estre-

mità del ramo è alimentata da una tensione $V_0 = 5\text{ V}$ e l'altra connessa alla terra.

Trovare il valore delle resistenze incognite in modo che $V_A = 3\text{ V}$ e $V_B = 1\text{ V}$.

Spiegazione Un circuito elettrico in cui sono presenti solo resistenze ed un generatore. Si risolve utilizzando le leggi di Ohm.



Svolgimento Cominciamo con il calcolare la corrente nel ramo utilizzando la prima resistenza

$$i = \frac{V_0 - V_A}{R_1} = 0,1\text{ mA}$$

quindi

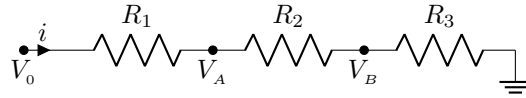
$$R_2 = \frac{V_A - V_B}{i} = 10\text{ k}\Omega$$

$$R_3 = \frac{V_B - V_T}{i} = 5\text{ k}\Omega$$

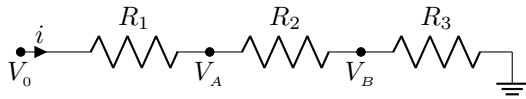
Problema di: Elettrotecnica - V0027**Testo** [V0027] [2★ 4⌚ 4a📖]

Un partitore di tensione è formato da un ramo di tre resistenze

$R_1 = R_3 = 10\text{ k}\Omega$, ed $R_2 = 5\text{ k}\Omega$. Un'estremità del ramo è alimentata da una tensione $V_0 = 5\text{ V}$ e l'altra connessa alla terra. Trovare il valore delle tensioni V_A e V_B .



Spiegazione Un circuito elettrico in cui sono presenti solo resistenze ed un generatore. Si risolve utilizzando le leggi di Ohm.



Svolgimento Applicando le leggi di Ohm possiamo scrivere

$$i = \frac{V_0 - V_T}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{1}{5} \text{ mA}$$

Teniamo presente che la terra ha per definizione $V_T = 0$

$$V_A = V_0 - R_1 \cdot i = 3 \text{ Volt}$$

$$V_B = V_0 - (R_1 + R_2) i = 2 \text{ Volt}$$

Problema di: Elettrotecnica - V0038**Testo** [V0038] [2★ 4⌚ 4a📖]

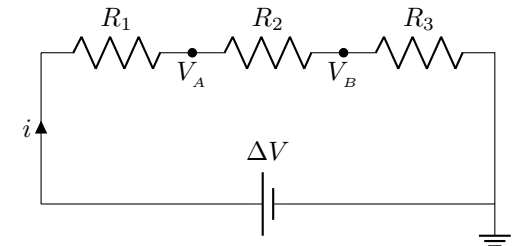
Disegna un circuito con tre resistenze R_1, R_2, R_3 poste in serie ed un generatore ΔV . Assegna loro i valori che preferisci e determina il valore del potenziale nei due punti tra le resistenze.

Spiegazione Per svolgere questo esercizio è necessario conoscere il concetto di resistenze in serie e saper applicare le leggi di Ohm.

Svolgimento Lo schema del circuito richiesto è mostrato in figura.

Scegliamo i valori $R_1 = 10\text{ k}\Omega$; $R_2 = 20\text{ k}\Omega$; $R_3 = 30\text{ k}\Omega$; $\Delta V = 240\text{ V}$

Cominciamo con il calcolare la resistenza totale e la corrente nel circuito:



$$R_{tot} = 60\text{ k}\Omega$$

$$i = \frac{\Delta V}{R_{tot}} = 4\text{ mA}$$

Le cadute di potenziale agli estremi delle tre resistenze sono

$$\Delta V_1 = R_1 i = 40\text{ V}$$

$$\Delta V_2 = R_2 i = 80\text{ V}$$

$$\Delta V_3 = R_3 i = 120\text{ V}$$

e di conseguenza i potenziali nei punti A e B valgono:

$$V_A = V_T + \Delta V - \Delta V_1 = 200\text{ V}$$

$$V_B = V_A - \Delta V_2 = 120\text{ V}$$

Problema di: Elettrotecnica - V0039**Testo** [V0039] [2★ 4🕒 4a📖]

Disegna un circuito con quattro resistenze R_1, R_2, R_3, R_4 poste in sequenza in serie, ed un generatore ΔV . Assegna loro i valori che preferisci e determina il valore del potenziale nel punto tra le resistenze R_2 ed R_3 .

Spiegazione Per svolgere questo esercizio è necessario conoscere il concetto di resistenze in serie e saper applicare le leggi di Ohm.

Svolgimento Lo schema del circuito richiesto è mostrato in figura.

Scegliamo i valori $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$;
 $R_2 = 20 \text{ k}\Omega$; $R_3 = 30 \text{ k}\Omega$; $R_4 = 40 \text{ k}\Omega$;
 $\Delta V = 200 \text{ V}$

Cominciamo con il calcolare la resistenza totale e la corrente nel circuito:

$$R_{tot} = 100 \text{ k}\Omega \qquad i = \frac{\Delta V}{R_{tot}} = 2 \text{ mA}$$

Le cadute di potenziale agli estremi delle tre resistenze sono

$$\begin{aligned} \Delta V_1 &= R_1 i = 20 \text{ V} & \Delta V_2 &= R_2 i = 40 \text{ V} \\ \Delta V_3 &= R_3 i = 60 \text{ V} & \Delta V_4 &= R_4 i = 80 \text{ V} \end{aligned}$$

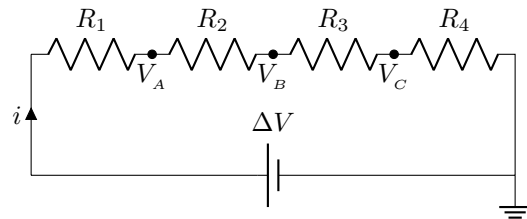
e di conseguenza i potenziali nei punti A, B e C valgono:

$$V_A = V_T + \Delta V - \Delta V_1 = 180 \text{ V}$$

$$V_B = V_A - \Delta V_2 = 140 \text{ V}$$

$$V_C = V_B - \Delta V_3 = 80 \text{ V}$$

Il valore di V_B è la risposta alla domanda del problema.

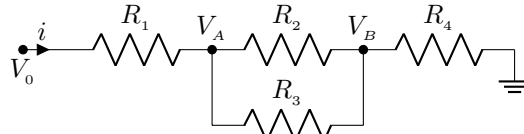


Problema di: Elettrotecnica - V0029**Testo** [V0029] [2★ 4🕒 4a📖]

Il ramo di circuito mostrato in figura è formato da quattro resistenze:

$R_1 = 6\text{ k}\Omega$, $R_2 = 3\text{ k}\Omega$, $R_3 = 6\text{ k}\Omega$ e $R_4 = 4\text{ k}\Omega$. Un'estremità del ramo

è alimentata da una tensione $V_0 = 24\text{ V}$ e l'altra connessa alla terra. Trovare il valore delle tensioni V_A e V_B .



Spiegazione Un circuito elettrico in cui sono presenti solo resistenze ed un generatore. Si risolve utilizzando le leggi di Ohm.

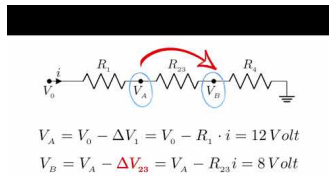
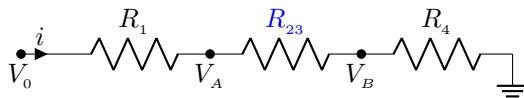


Fig. 6.7: Guarda il video youtu.be/N3O3LE1VgKE

Svolgimento Applicando le leggi di Ohm possiamo calcolare la resistenza equivalente delle due resistenze tra loro in parallelo.

$$\frac{1}{R_{23}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{3\text{ k}\Omega} + \frac{1}{6\text{ k}\Omega} = \frac{1}{2\text{ k}\Omega} \quad \Rightarrow \quad R_{23} = 2\text{ k}\Omega$$

In figura è rappresentato il circuito equivalente. La resistenza totale sarà la serie delle resistenze del circuito equivalente



$$R_{tot} = R_1 + R_{23} + R_4 = 12\text{ k}\Omega$$

Teniamo presente che la terra ha per definizione $V_T = 0$, quindi

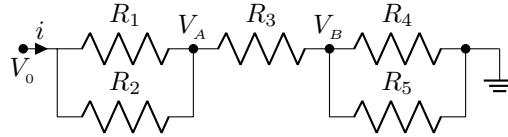
$$i = \frac{V_0 - V_T}{R_{tot}} = \frac{24\text{ V}}{12\text{ k}\Omega} = 2\text{ mA}$$

$$V_A = V_0 - \Delta V_1 = V_0 - R_1 \cdot i = 12\text{ Volt}$$

$$V_B = V_A - \Delta V_{23} = V_A - R_{23} \cdot i = 8\text{ Volt}$$

Problema di: Elettrotecnica - V0031**Testo** [V0031] [2★ 4🕒 4a📖]

Un ramo di un circuito è formato come in figura, con tutte le resistenze pari a $R_x = 6\text{ k}\Omega$. Un'estremità del ramo è alimentata da una tensione $V_0 = 12\text{ V}$ e l'altra connessa a terra. Trovare il valore delle tensioni V_A e V_B .



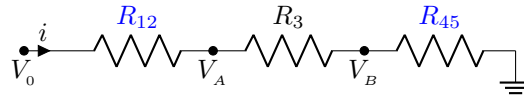
Spiegazione Un circuito elettrico in cui sono presenti solo resistenze ed un generatore. Si risolve utilizzando le leggi di Ohm.

Svolgimento Applicando le leggi di Ohm possiamo calcolare la resistenza equivalente delle due coppie di resistenze tra loro in parallelo.

$$\frac{1}{R_{12}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \quad \Rightarrow \quad R_{12} = 3\text{ k}\Omega$$

$$\frac{1}{R_{45}} = \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5} \quad \Rightarrow \quad R_{45} = 3\text{ k}\Omega$$

In figura è rappresentato il circuito equivalente. La resistenza totale sarà la serie delle resistenze del circuito equivalente



$$R_{tot} = R_{12} + R_3 + R_{45} = 12\text{ k}\Omega$$

Teniamo presente che la terra ha per definizione $V_T = 0$, quindi

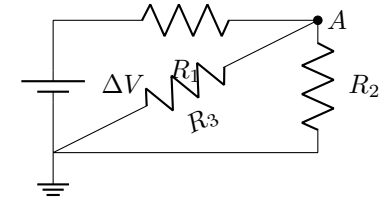
$$i = \frac{V_0 - V_T}{R_{tot}} = \frac{12\text{ V}}{12\text{ k}\Omega} = 1\text{ mA}$$

$$V_A = V_0 - R_{12} \cdot i = 9\text{ Volt}$$

$$V_B = V_A - R_3 i = 3\text{ Volt}$$

Problema di: Elettrotecnica - V0034**Testo** [V0034] [2★ 4🕒 4a📖]

Nel circuito rappresentato in figura, le resistenze indicate hanno valore $R_1 = 2\text{ k}\Omega$, $R_2 = 6\text{ k}\Omega$, $R_3 = 6\text{ k}\Omega$. Il circuito è alimentato da un generatore di tensione costante $\Delta V = 24\text{ V}$. Determinare la resistenza totale del circuito, la corrente erogata dalla batteria, ed il valore del potenziale nel punto A.



Spiegazione In questo esercizio è necessario saper individuare l'esatto collegamento tra le resistenze ed applicare la prima legge di Ohm.

Svolgimento Le resistenze R_2 ed R_3 sono tra loro in parallelo, e la loro resistenza equivalente R_{23} è in serie con R_1 . Avremo quindi

$$\frac{1}{R_{23}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \quad \Rightarrow \quad R_{23} = 3\text{ k}\Omega$$

$$R_{tot} = R_1 + R_{23} = 5\text{ k}\Omega$$

La corrente erogata dalla batteria è quindi

$$i = \frac{\Delta V}{R_{tot}} = 4,8\text{ A}$$

La caduta di potenziale agli estremi della resistenza R_1 è

$$\Delta V_1 = R_1 i = 9,6\text{ V}$$

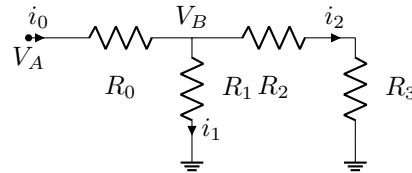
Quindi

$$V_A = 0 + \Delta V - \Delta V_1 = 14,4\text{ V}$$

Problema di: Elettrotecnica - V0037**Testo** [V0037] [2★ 6🕒 4a📖]

Nel circuito in figura sono presenti quattro resistenze di valore $R_0 = 4\text{ k}\Omega$, $R_1 = 3\text{ k}\Omega$, $R_2 = 4\text{ k}\Omega$, $R_3 = 2\text{ k}\Omega$, $V_A = 12\text{ V}$. Calcola la resistenza totale

R_{tot} , la corrente i_0 in uscita dal punto A , il valore di tensione V_B nel punto B . Calcola poi le correnti i_1 , i_2 .



Spiegazione In questo esercizio è necessario saper individuare l'esatto collegamento tra le resistenze ed applicare la prima legge di Ohm.

Svolgimento Le resistenze R_2 ed R_3 sono in serie. La resistenza equivalente R_{23} è in parallelo con R_1 . La resistenza equivalente R_{123} è in serie con R_0 . Quindi

$$R_{23} = R_2 + R_3 = 6\text{ k}\Omega$$

$$\frac{1}{R_{123}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_{23}} \Rightarrow R_{123} = 2\text{ k}\Omega$$

$$R_{tot} = R_0 + R_{123} = 6\text{ k}\Omega$$

La corrente in uscita dal punto A vale

$$i_0 = \frac{V_A - V_T}{R_{tot}} = 2\text{ mA}$$

La caduta di potenziale ai capi della resistenza R_0 è

$$\Delta V_0 = R_0 i_0 = 8\text{ V}$$

Quindi

$$V_B = V_A - \Delta V_0 = 4\text{ V}$$

La corrente i_1 vale

$$i_1 = \frac{V_B - V_T}{R_1} = \frac{4}{3}\text{ mA}$$

La corrente i_2 vale

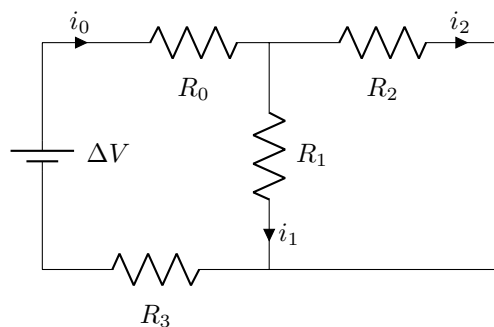
$$i_2 = \frac{V_B - V_T}{R_{23}} = \frac{2}{3}\text{ mA}$$

Problema di: Elettrotecnica - V0035**Testo** [V0035] [2★ 4🕒 4a📖]

Disegna un circuito con un generatore $\Delta V = 24\text{ V}$ e quattro resistenze di valore $r = 24\text{ k}\Omega$ poste in modo che la resistenza totale NON valga né $6\text{ k}\Omega$, né $96\text{ k}\Omega$. Calcola la resistenza totale, nonché la corrente e la potenza erogata dal generatore. Disegna poi un diverso circuito indicando, senza svolgere i calcoli, se ha resistenza complessiva maggiore o minore.

Spiegazione Quattro resistenze da $24\text{ k}\Omega$ montate in serie danno una resistenza equivalente da $96\text{ k}\Omega$, mentre se montate in parallelo danno una resistenza equivalente da $6\text{ k}\Omega$. Le resistenze vanno quindi montate in modo differente.

Svolgimento In base alle indicazioni del testo dell'esercizio, possiamo montare le resistenze nel modo seguente.



In questo circuito le resistenze R_1 e R_2 sono in parallelo, dando una resistenza equivalente R_{12} che a sua volta è in serie con R_0 e R_3 .

La resistenza complessiva del circuito vale

$$R_{tot} = R_0 + R_3 + \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} = 60\text{ k}\Omega$$

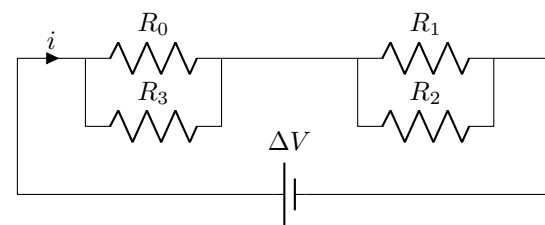
La corrente in uscita dal generatore è

$$i = \frac{\Delta V}{R_{tot}} = 0,4\text{ mA}$$

La potenza erogata è

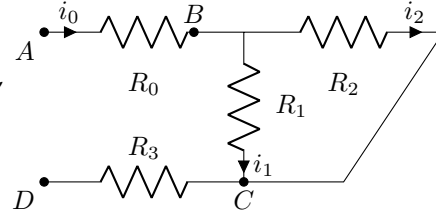
$$P = \Delta V \cdot i = 9,6\text{ mW}$$

Per ridisegnare il circuito in modo da ottenere una resistenza complessiva minore è possibile montare le due resistenze R_1 e R_3 in parallelo tra loro e non in serie.



Problema di: Elettrotecnica - V0036**Testo** [V0036] [2★ 6🕒 4a📖]

Nel circuito mostrato in figura $R_0 = 4\text{ k}\Omega$, $R_1 = 6\text{ k}\Omega$, $R_2 = 3\text{ k}\Omega$, $R_3 = 2\text{ k}\Omega$, $V_A = 24\text{ V}$, $V_C = 8\text{ V}$. Calcola la resistenza totale R_{tot} , la corrente i_0 in uscita dal nodo A, il valore di tensione V_B nel punto B. Calcola poi le correnti i_1 e i_2 .



Spiegazione In questo esercizio è necessario saper individuare l'esatto collegamento tra le resistenze ed applicare la prima legge di Ohm.

Svolgimento Nel circuito in figura le resistenze R_1 e R_2 sono in parallelo. La loro resistenza equivalente R_{12} è in serie con R_0 e con R_3 . Quindi

$$\frac{1}{R_{12}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \quad \Rightarrow \quad R_{12} = 2\text{ k}\Omega$$

$$R_{tot} = R_0 + R_{12} + R_3 = 8\text{ k}\Omega$$

La corrente in uscita dal punto A è

$$i_0 = \frac{\Delta V}{R_{tot}} = \frac{24\text{ V} - 8\text{ V}}{8\text{ k}\Omega} = 2\text{ mA}$$

La caduta di potenziale agli estremi della resistenza R_0 è

$$\Delta V_0 = R_0 i_0 = 8\text{ V}$$

e quindi

$$V_B = V_A - \Delta V_0 = 16\text{ V}$$

La caduta di potenziale agli estremi della resistenza R_3 è

$$\Delta V_3 = R_3 i_0 = 4\text{ V}$$

e quindi il potenziale V_C vale

$$V_C = V_D + \Delta V_3 = 12\text{ V}$$

Le correnti i_1 e i_2 sono quindi

$$i_1 = \frac{V_B - V_C}{R_1} = \frac{4\text{ V}}{6\text{ k}\Omega} = \frac{2}{3}\text{ mA}$$

$$i_2 = i_0 - i_1 = \frac{4}{3}\text{ mA}$$