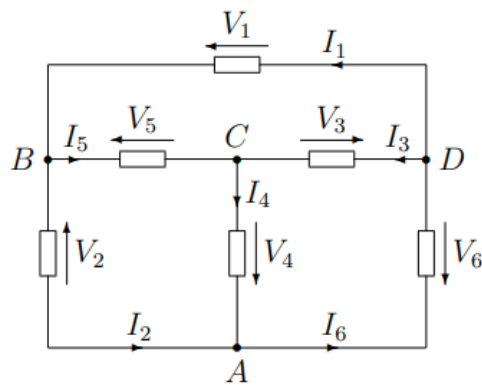


Date le seguenti componenti:

$$R_1 = 5 \text{ k}\Omega \quad R_2 = 3 \text{ k}\Omega \quad R_3 = 4 \text{ k}\Omega \quad R_4 = 2 \text{ k}\Omega \quad \varepsilon_1 = 12 \text{ V} \quad \varepsilon_2 = 8 \text{ V}$$

1. Dato il circuito in figura, trovare le correnti che scorrono in ciascun ramo utilizzando il metodo della sovrapposizione degli effetti. Disegnare i circuiti necessari per valutare separatamente l'effetto di ε_1 e ε_2 , mostrando tutti i passaggi matematici con i simboli appropriati.
2. Calcolare la tensione VAE utilizzando i valori delle correnti trovate nel punto 1.
3. Enunciare il primo principio di Kirchhoff (legge dei nodi). Applicarlo al nodo B del circuito, utilizzando solo simboli. Successivamente, verificare l'equazione utilizzando i valori numerici trovati nel punto 1.
4. Enunciare il secondo principio di Kirchhoff (legge delle maglie). Applicarlo alla maglia ABCDA del circuito utilizzando solo simboli, ricordando che il morsetto positivo di una resistenza è quello in cui entra la corrente. Verificare l'equazione con i valori numerici trovati nei punti precedenti.
5. Definire cosa si intende per resistenza equivalente in un circuito. Calcolare la resistenza equivalente vista dai generatori ε_1 e ε_2 .
6. Se si cortocircuitassero i punti B e C, come cambierebbe il circuito? Disegnare lo schema risultante e calcolare la nuova distribuzione delle correnti.



Date le seguenti componenti:

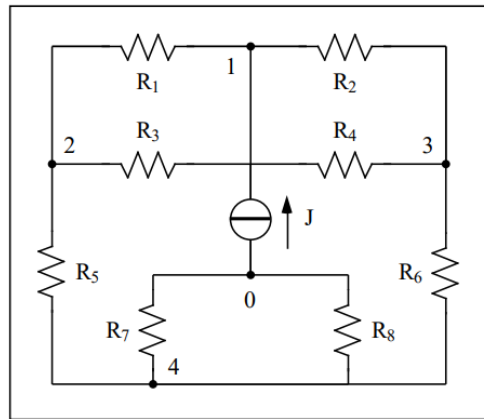
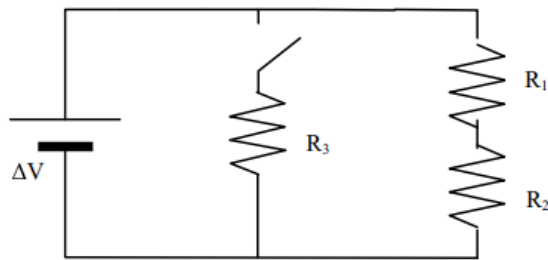
$$V_1 = 10 \text{ V}, V_2 = 5 \text{ V}, V_3 = 3 \text{ V}, V_4 = 4 \text{ V}, V_5 = 2 \text{ V}, V_6 = 6 \text{ V}$$

Tutte le resistenze associate ai generatori di tensione sono di $1 \text{ k}\Omega$.

1. Applicare il metodo delle correnti di maglia (basato sul secondo principio di Kirchhoff) per analizzare il circuito in figura. Identificare tre maglie indipendenti, scrivere le equazioni relative e risolverle per trovare le correnti di maglia. Mostrare tutti i passaggi matematici.
2. Utilizzando i risultati del punto 1, calcolare le correnti I_1 , I_3 , I_4 e I_5 che scorrono nei singoli rami del circuito.
3. Enunciare il primo principio di Kirchhoff (legge dei nodi). Applicarlo ai nodi B e C del circuito, scrivendo le equazioni utilizzando le correnti trovate nel punto 2. Verificare che queste equazioni siano soddisfatte.
4. Calcolare la potenza erogata o assorbita da ciascun generatore di tensione nel circuito.
5. Determinare la tensione V_{AD} utilizzando il secondo principio di Kirchhoff lungo il percorso più appropriato. Spiegare la scelta del percorso.
6. Se il generatore V_4 venisse sostituito da un corto circuito, come cambierebbe l'analisi del circuito? Descrivere qualitativamente i cambiamenti nella distribuzione delle correnti senza effettuare calcoli dettagliati.

9 Nel circuito della figura il generatore mantiene una differenza di potenziale di 50 V. Le resistenze contenute nel circuito valgono $R_1 = 35 \, \Omega$, $R_2 = 80 \, \Omega$ e $R_3 = 40 \, \Omega$.

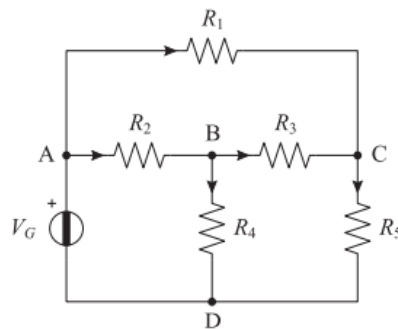
- Calcola l'intensità di corrente che circola nel circuito quando l'interruttore è chiuso e quando l'interruttore è aperto.
- Con l'interruttore aperto, calcola la tensione ai capi di ciascun resistore.



Dati: $J = 2 \, \text{A}$, $R_1 = 150 \, \Omega$, $R_2 = 100 \, \Omega$, $R_3 = 150 \, \Omega$, $R_4 = 100 \, \Omega$, $R_5 = 25 \, \Omega$, $R_6 = 50 \, \Omega$, $R_7 = R_8 = 20 \, \Omega$.

1. Utilizzando il metodo delle tensioni nodali, identificare i nodi principali del circuito (escluso il nodo di riferimento 0). Scrivere le equazioni di Kirchhoff per ciascun nodo, considerando la corrente del generatore J come nota.
2. Risolvere il sistema di equazioni ottenuto nel punto 1 per determinare le tensioni nodali V_1 , V_2 , V_3 e V_4 rispetto al nodo di riferimento 0. Mostrare tutti i passaggi matematici.
3. Calcolare le cadute di tensione su ciascuna resistenza del circuito, utilizzando i risultati del punto 2.
4. Determinare le correnti che scorrono attraverso R_1 , R_3 , R_5 e R_7 utilizzando la legge di Ohm e le tensioni calcolate.
5. Applicare il principio di conservazione dell'energia al circuito. Calcolare la potenza fornita dal generatore di corrente J e verificare che sia uguale alla somma delle potenze dissipate da tutte le resistenze.
6. Calcolare il rapporto tra la tensione ai capi di R_1 e la tensione ai capi di R_3 . Interpretare il risultato in relazione ai valori delle resistenze.

7. Se la resistenza R_8 venisse aumentata del 50%, come cambierebbe qualitativamente la distribuzione delle tensioni nel circuito? Descrivere i cambiamenti previsti senza effettuare calcoli dettagliati.



$$\begin{aligned} R_1 &= 6 \, \Omega \\ R_2 &= 24 \, \Omega \\ R_3 &= 6 \, \Omega \\ R_4 &= 6 \, \Omega \\ R_5 &= 9 \, \Omega \\ V_G &= 36 \, \text{V} \end{aligned}$$

1. Utilizzando il metodo delle tensioni nodali, identificare i nodi principali del circuito (escludendo il nodo di riferimento D). Scrivere le equazioni di Kirchhoff per ciascun nodo.
2. Risolvere il sistema di equazioni ottenuto nel punto 1 per determinare le tensioni nodali V_A , V_B e V_C rispetto al nodo di riferimento D. Mostrare tutti i passaggi matematici.
3. Calcolare le correnti che scorrono attraverso ciascuna resistenza del circuito, utilizzando i risultati del punto 2 e la legge di Ohm.
4. Determinare la potenza dissipata da ciascuna resistenza e verificare che la somma di queste potenze sia uguale alla potenza erogata dal generatore V_G .
5. Calcolare la resistenza equivalente del circuito vista dai terminali del generatore V_G .
6. Se la resistenza R_4 venisse cortocircuitata, come cambierebbero le tensioni nodali e la corrente erogata dal generatore? Calcolare i nuovi valori.

Alcune domande di teoria:

1. Enunciare e spiegare il primo e il secondo principio di Kirchhoff. Qual è la loro importanza nell'analisi dei circuiti elettrici?
2. Descrivere il metodo delle tensioni nodali. In quali situazioni è particolarmente vantaggioso utilizzare questo metodo?
3. Spiegare il principio di sovrapposizione degli effetti nei circuiti elettrici lineari. Quali sono i suoi limiti di applicabilità?
4. Definire il concetto di resistenza equivalente. Come si calcola la resistenza equivalente per resistenze in serie e in parallelo?
5. Cosa si intende per potenza in un circuito elettrico? Come si calcola la potenza dissipata da un resistore e quella erogata da un generatore?
6. Spiegare la differenza tra un generatore di tensione ideale e un generatore di corrente ideale. Come si comportano in condizioni di corto circuito e circuito aperto?
7. Descrivere il concetto di maglia in un circuito elettrico. Qual è la differenza tra una maglia e un nodo?

8. Cosa si intende per circuito lineare? Fornire esempi di elementi circuitali lineari e non lineari.
9. Spiegare il concetto di conservazione dell'energia applicato ai circuiti elettrici. Come si manifesta questo principio in un circuito resistivo?
10. Descrivere il metodo delle correnti di maglia. Quali sono i vantaggi e gli svantaggi rispetto al metodo delle tensioni nodali?
11. Cosa si intende per conduttanza? Qual è la relazione tra conduttanza e resistenza?
12. Spiegare il concetto di cortocircuito e circuito aperto. Come influenzano l'analisi di un circuito?
13. Cosa si intende per partitore di tensione e partitore di corrente? In quali situazioni pratiche vengono utilizzati?

Risolvere la rete di figura impiegando la sovrapposizione degli effetti.

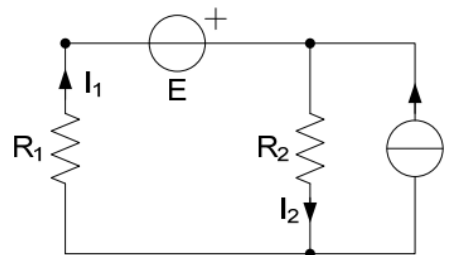
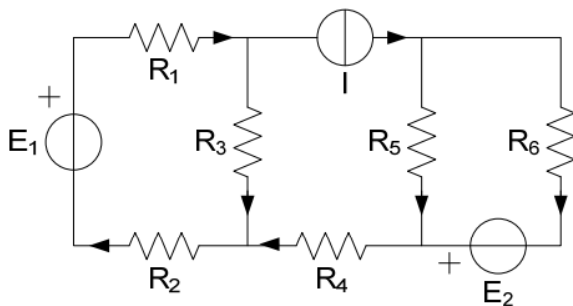


Figura 4.1