

1. Una batteria da 15 V viene collegata a una resistenza da 12 Ω per 20 s. Quale quantità di carica attraversa la resistenza?

Grazie alla legge di Ohm, posso determinare la corrente che circola nel circuito.

$$V = IR \quad \Rightarrow \quad I = \frac{V}{R}$$

Per definizione, la corrente è il rapporto tra la carica e il tempo, perciò posso determinare la quantità di carica che attraversa la resistenza:

$$I = \frac{Q}{t} \quad \Rightarrow \quad Q = I t = t \frac{V}{R} = \mathbf{25 C}$$

2. Una differenza di potenziale costante è applicata agli estremi di un filo metallico di sezione uniforme; il passaggio di corrente nel filo sviluppa una certa quantità di calore. Se la lunghezza del filo viene dimezzata e il raggio del filo è raddoppiato, come varia la quantità di calore?

Nel primo caso la quantità di calore è data da:

$$P_1 = I_1 V = \frac{V^2}{R_1}$$

Valuto innanzi tutto come cambia la resistenza nel secondo caso:

$$R_2 = \rho \frac{L_2}{A_2} = \rho \frac{\frac{L_1}{2}}{4A_1} = \rho \frac{L_1}{8A_1} = \frac{1}{8} \rho \frac{L_1}{A_1} = \frac{1}{8} R_1$$

La sezione quadruplica, perché $A = \pi r^2$. Visto che la resistenza diventa $\frac{1}{8}$ rispetto a quella iniziale, allora la potenza diventa 8 volte, infatti:

$$P_2 = I_2 V = \frac{V^2}{R_2} = \frac{V^2}{\frac{1}{8} R_1} = 8 \frac{V^2}{R_1} = \mathbf{8P_1}$$

3. Una resistenza è attraversata da una corrente di 0,32 A quando è collegata a una differenza di potenziale di 4,5 V. Quali saranno la corrente attraverso la resistenza e la potenza assorbita da essa quando la differenza di potenziale è di 2,7 V?

Applicando la legge di Ohm:

$$V_1 = I_1 R \quad \Rightarrow \quad R = \frac{V_1}{I_1} \quad V_2 = I_2 R \quad \Rightarrow \quad R = \frac{V_2}{I_2}$$

$$\frac{V_1}{I_1} = \frac{V_2}{I_2} \quad \Rightarrow \quad I_2 = I_1 \frac{V_2}{V_1} = \mathbf{0,19 A}$$

Posso quindi determinare la potenza assorbita:

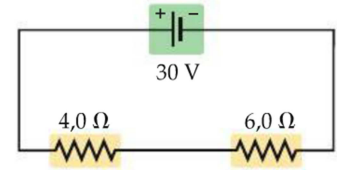
$$P = I_2 V_2 = \mathbf{0,52 W}$$

4. Quale potenza è dissipata nella resistenza da $4,0 \Omega$ del circuito rappresentato nella figura 1?

Le due resistenze sono collegate in serie, perciò la resistenza equivalente è di 10Ω . Per questo motivo, la corrente che circola è di $3,0 \text{ A}$.

Avendo la corrente e la resistenza, posso determinare la potenza dissipata:

$$P = IV = I^2 R = \mathbf{36 \text{ W}}$$



5. Determina l'intensità delle correnti indicate nella figura 2.

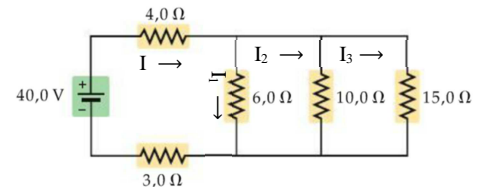
Per determinare la corrente I , determino la resistenza equivalente delle resistenze date. Le tre resistenze da $6,0 \Omega$, $10,0 \Omega$ e $15,0 \Omega$ sono collegate in parallelo, perciò la resistenza ad esse equivalente è:

$$R = \left(\frac{1}{6,0 \Omega} + \frac{1}{10,0 \Omega} + \frac{1}{15,0 \Omega} \right)^{-1} = 3,0 \Omega$$

Ora le resistenze sono collegate in serie, perciò la resistenza equivalente, che si ottiene dalla somma delle singole resistenze, è 10Ω .

La corrente I pertanto è:

$$V = IR \quad \Rightarrow \quad I = \frac{V}{R} = \mathbf{4,0 \text{ A}}$$



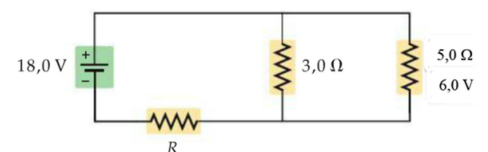
Ora possiamo ricavare le relazioni tra le correnti che circolano nelle altre resistenze, collegate in parallelo:

$$\begin{cases} I_1 + I_2 + I_3 = I \\ I_1 \cdot 6,0 \Omega = I_2 \cdot 10,0 \Omega \\ I_1 \cdot 6,0 \Omega = I_3 \cdot 15,0 \Omega \end{cases} \quad \begin{cases} I_2 = \frac{3}{5} I_1 \\ I_3 = \frac{2}{5} I_1 \\ I_1 + \frac{3}{5} I_1 + \frac{2}{5} I_1 = I \end{cases} \quad \begin{cases} 2I_1 = I \Rightarrow I_1 = \mathbf{2,0 \text{ A}} \\ I_2 = \frac{3}{5} I_1 = \mathbf{1,2 \text{ A}} \\ I_3 = \frac{2}{5} I_1 = \mathbf{0,8 \text{ A}} \end{cases}$$

6. Qual è il valore della resistenza R nel circuito indicato nella figura 3?

Dalla differenza di potenziale, che è la stessa della resistenza da $3,0 \Omega$, visto che sono collegate in parallelo, ricavo le due correnti che, sommate, mi danno la corrente del circuito.

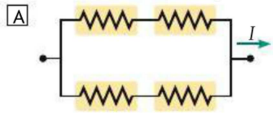
$$I = \frac{6,0 \text{ V}}{5,0 \Omega} + \frac{6,0 \text{ V}}{3,0 \Omega} = 3,2 \text{ A}$$



La differenza di potenziale sulla resistenza R è $18,0 \text{ V} - 6,0 \text{ V}$ e la corrente è quella appena determinata, perciò posso determinare la resistenza:

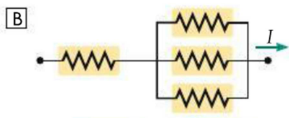
$$R = \frac{18,0 \text{ V} - 6,0 \text{ V}}{3,2 \text{ A}} = \mathbf{3,8 \Omega}$$

7. Osserva le figure date qui di seguito. Supponendo che la differenza di potenziale applicata agli estremi sia la stessa e che le resistenze siano tutte uguali, disponi i circuiti in ordine crescente di corrente, sottolineando le eventuali uguaglianze.



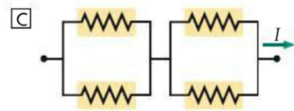
$$R_{eq} = \left(\frac{1}{R+R} + \frac{1}{R+R} \right)^{-1} = \left(\frac{2}{2R} \right)^{-1} = R$$

$$I_A = \frac{V}{R}$$



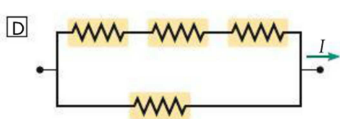
$$R_{eq} = \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} \right)^{-1} + R = \frac{R}{3} + R = \frac{4}{3}R$$

$$I_B = \frac{V}{\frac{4}{3}R} = \frac{3V}{4R}$$



$$R_{eq} = \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R} \right)^{-1} + \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R} \right)^{-1} = \frac{R}{2} + \frac{R}{2} = R$$

$$I_C = \frac{V}{R}$$



$$R_{eq} = \left(\frac{1}{R+R+R} + \frac{1}{R} \right)^{-1} = \left(\frac{4}{3R} \right)^{-1} = \frac{3}{4}R$$

$$I_D = \frac{V}{\frac{3}{4}R} = \frac{4V}{3R}$$

$$B < A = C < D$$

8. Nel circuito, calcola la capacità equivalente.

I due condensatori sul lato superiore sono collegati in serie, perciò:

$$\left(\frac{1}{5 \mu F} + \frac{1}{20 \mu F} \right)^{-1} = 4 \mu F$$

I due condensatori sul lato superiore sono collegati in parallelo con il condensatore del lato inferiore, perciò:

$$4 \mu F + 26 \mu F = 30 \mu F$$

