

## Esercizi sulle correnti elettriche

- 1) Di un filo di rame si conoscono:

$$L = 40,0\text{ m}, d = 0,25\text{ mm}, R(25^\circ\text{C}) = 14,54\Omega \text{ e } R(100^\circ\text{C}) = 18,77\Omega.$$

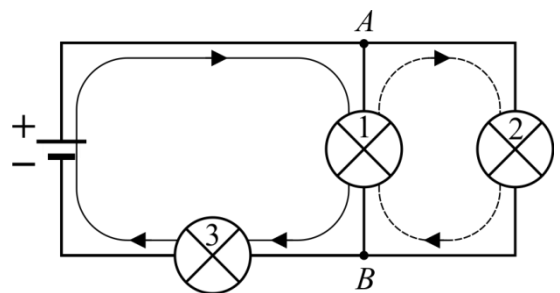
Determinare la sua resistività a  $20^\circ\text{C}$ .

- 2) Collegando un resistore ad un generatore di ddp di tensione  $48\text{ V}$  circola una corrente di  $2,5\text{ A}$ . Determinare:

- la potenza assorbita dal resistore;
- la resistenza del resistore;
- la ddp necessaria per quadruplicare la potenza assorbita dal resistore;
- la potenza assorbita dal resistore se la corrente che circola vale  $3,5\text{ A}$ .

- 3) Considerate il seguente circuito. I tre consumatori sono dei resistori. Sono noti: la ddp del generatore pari a  $12,0\text{ V}$ , la resistenza del resistore  $R_3 = 8,0\Omega$ , la resistenza del resistore  $R_1 = 24,0\Omega$  e la corrente nel resistore  $R_2$  pari a  $I_2 = \frac{1}{6}\text{ A}$ .

- Scrivere numericamente le equazioni per le due maglie indicate.
- Scrivere l'equazione per il nodo  $B$ .
- Risolvere il sistema e calcolare per ogni resistore i valori di corrente, caduta di potenziale e resistenza.

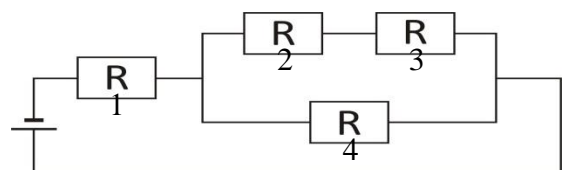


- 4) Ad una batteria reale vengono inizialmente collegate in serie 3 resistenze identiche di valore pari a  $3,0\Omega$  e il voltmetro collegato ai capi della batteria segna  $13,8\text{ V}$ . Se si collegano le 3 resistenze in parallelo il voltmetro segna  $12,2\text{ V}$ .

- Calcolare la corrente che passa attraverso le resistenze nelle due situazioni.
- Determinare la resistenza interna della batteria e la tensione ai suoi capi quando non vi è collegato niente (solo il voltmetro ideale con resistenza altissima).

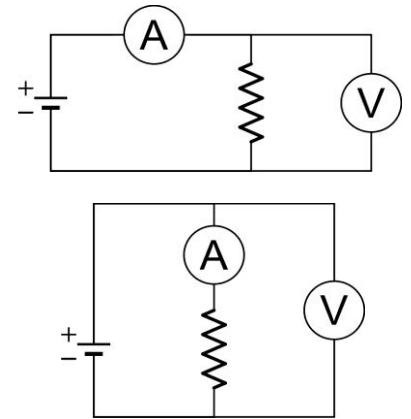
- 5) Considerate il seguente circuito schematizzato nel disegno a lato. La differenza di potenziale vale  $15\text{ V}$ . Tutte le resistenze valgono  $36\Omega$ .

- Utilizzando la legge delle maglie e quella dei nodi scrivere (e poi risolverle) tutte le equazioni necessarie per determinare la corrente che attraversa ogni resistenza e la caduta di potenziale su ogni resistenza.



- Calcolare la resistenza equivalente e verificare che la corrente che attraversa la resistenza  $R_1$  e la caduta di tensione su  $R_3$  corrispondono a quelle calcolate nella domanda (a).

- 6) Si intende misurare il valore di una resistenza attraverso i seguenti due circuiti utilizzando un generatore di differenza di potenziale  $U_0 = 12,00V$ . Con il primo circuito si fanno le seguenti letture:  $I = 4,17A$  e  $U = 9,92V$ ; con il secondo circuito si leggono i seguenti valori:  $I = 4,17A$  e  $U = 12,00V$ .



- Determinare il valore di  $R$  ricavabile dalle due serie di dati.
  - In base a quanto discusso in classe indicare quale, secondo voi, dei due circuiti vi da il risultato più attendibile.
  - Per verificare la bontà della risposta alla domanda (b) calcolare il valore della resistenza  $R$  sapendo che la resistenza interna dell'amperometro vale  $R_A = 0,50\Omega$  e quella del voltmetro vale  $R_V = 250k\Omega$ .
- 7) Ad una batteria reale (tensione nominale  $12,0V$ ) vengono inizialmente collegate in serie 3 resistenze identiche di valore pari a  $R = 3,0\Omega$  e il voltmetro collegato ai capi della batteria segna  $13,8V$ . Se si collegano le 3 resistenze in parallelo il voltmetro segna  $12,2V$ .
- Calcolare la corrente che passa attraverso le resistenze nelle due situazioni.
  - Determinare la resistenza interna della batteria e la tensione ai suoi capi quando non vi è collegato niente (solo il voltmetro ideale con resistenza altissima).
  - Si dimostri che è possibile rispondere alla seconda parte della domanda (b), vale a dire: determinare la tensione ai suoi capi quando non vi è collegato niente, senza conoscere il valore di  $R$ .
- 8) Una lampadina da  $60W$  ha la sua potenza nominale quando è collegata ad una tensione di  $240V$ . In quelle condizioni il filamento si trova alla temperatura di  $2850^\circ C$ . La resistenza del filamento a temperatura ambiente ( $20^\circ C$ ) è pari a  $70\Omega$ . Si sa inoltre che collegando la stessa lampadina ad una tensione di  $120V$  si misura una corrente di  $0,165A$ .
- Calcolare la corrente che attraversa il filamento della lampadina e la sua resistenza alla tensione nominale.
  - Determinare il coefficiente di temperatura del materiale che forma il filamento e verificare che si tratta di tungsteno ( $\alpha = 4,5 \cdot 10^{-3} \frac{1}{^\circ C}$ ).
  - Calcolare la resistenza della lampadina e la temperatura del filamento quando è collegata alla tensione di  $120V$ .
- 9) Si consideri un filo di ferro lungo  $1,60m$  di diametro  $d = 0,50mm$ . Alla temperatura ambiente pari a  $T = 300K$  si misura la sua resistenza elettrica che vale:  $R = 0,815\Omega$ .
- Calcolare la resistività del ferro alla temperatura ambiente.
  - Determinare la resistenza del filo di ferro alla temperatura di  $600K$  sapendo che il coefficiente di temperatura del ferro è pari a  $\alpha = 5,0 \cdot 10^{-3} \frac{1}{^\circ C}$ .  
Per portare il filo di ferro alla temperatura di  $600K$  lo si è alimentato con una tensione di  $6,13V$ .
  - Calcolare la corrente che circola nel filo e la potenza elettrica dissipata in calore.
  - Sapendo inoltre che la potenza dissipata in calore cresce con la quarta potenza della temperatura assoluta, cioè  $P \propto T^4$ , calcolare a quale tensione bisogna collegare il filo per portarlo alla temperatura di  $1200K$ .

- 10) Una collana di luci natalizie è formata da 20 lampadine tutte uguali in serie ed è normalmente collegata alla rete di casa. Ogni lampadina ha una potenza nominale di  $4,0W$  se alimentata con una tensione di  $12,0V$ . Inoltre si consideri la resistenza di ciascuna lampadina costante e calcolabile dai dati di fabbrica.
- a) Quale potenza dissipa in totale la collana se collegata alla tensione di casa vostra pari a  $228V$ ?
- Per evitare che la collana si spenga al rompersi di una singola lampadina (interruzione del circuito) il fabbricante ha previsto che in caso di rottura di una lampadina il sistema la “bypassa” ma così facendo il numero di lampadine in serie risulta di volta in volta diminuito di una unità.
- b) Quale potenza dissipa in totale la collana se, sempre collegata alla tensione di casa vostra pari a  $228V$ , sono rimaste intatte solo 18 lampadine?
- c) Sapendo che le lampadine si fulminano se alimentate con una tensione superiore a  $14,4V$ , quante lampadine al massimo possono rompersi a casa vostra prima che tutte le lampadine della collana si fulminino?
- 11) Collegando i poli di una batteria (un alimentatore reale) al voltmetro ( $R_{\text{Voltmetro}} = 2 \cdot 10^6 \Omega$ ) esso segna  $\Delta V_0 = 9,48 V$ . Collegando ora alla batteria una resistenza  $R_1 = 4,56 \Omega$  si misura ai poli della batteria una differenza di potenziale pari a  $\Delta V_1 = 9,12 V$ . Determinare:
- a) la resistenza interna della batteria;
- b) la potenza dissipata dalla resistenza  $R_1$ ;
- c) la potenza dissipata da 5 resistenze identiche a  $R_1$  collegate in parallelo alla batteria.
- 12) Si prendano in considerazione due lampadine indicandole con lampadina A e lampadina B. Misurando la resistenza alla temperatura ambiente si ottiene:  $R_A(20^\circ C) = 39,5 \Omega$  rispettivamente  $R_B(20^\circ C) = 98,6 \Omega$ . Se si allacciano in parallelo alla tensione di rete pari a  $232V$  il filamento si porta per entrambe alla temperatura di  $2850^\circ C$  e si misura una corrente pari a  $I_A = 0,435 A$  rispettivamente  $I_B = 0,174 A$ . Se si collegano in serie alla tensione di rete si misura ai capi della lampadina A una caduta di tensione pari a  $U_A = 41V$  e una corrente pari a  $I_A = 0,154 A$ . Determinare:
- a) le resistenze dei filamenti quando le lampadine sono collegate in parallelo e il coefficiente di temperatura delle resistenze e verificare che quest'ultimo è lo stesso per le due lampadine (stesso materiale);
- b) le temperature dei filamenti delle due lampadine quando si trovano collegate in serie.