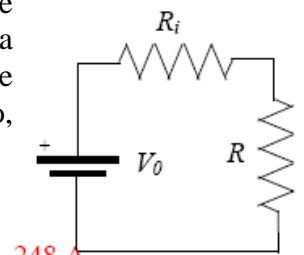


**Corso di Laurea Ing. EA – ESERCIZI DI FISICA GENERALE – nr. 18/06**

1. Un filo di lega di rame, di lunghezza  $l = 2.0$  m e sezione  $S = 0.10$  mm<sup>2</sup>, è collegato ad un generatore di differenza di potenziale **ideale**  $V = 4.0$  V.
- a) Sapendo che la corrente che attraversa il filo vale  $I = 10$  A, quanto vale la resistività  $\rho$  della lega che costituisce il filo? [Esprimete il risultato in ohm m]  
 $\rho = \dots\dots\dots = \dots\dots$  ohm m
- b) Quanto vale la potenza  $W$  dissipata dal filo?  
 $W = \dots\dots\dots = \dots\dots$  W
- c) Supponendo che la corrente interessi in modo **omogeneo ed uniforme** l'intera sezione del filo, quanto vale in modulo la densità di corrente elettrica  $J$ ?  
 $J = \dots\dots\dots = \dots\dots$  A/m<sup>2</sup>
- d) Riferendosi al “modello di Drude” per la conducibilità (classica) in un conduttore, supponendo che la corrente sia dovuta al movimento di elettroni di massa  $m = 9.0 \times 10^{-31}$  Kg e carica  $e = -1.6 \times 10^{-19}$  C che sono presenti con una densità  $n = 9.0 \times 10^{28}$  elettroni/m<sup>3</sup> all'interno del filo, quanto vale il tempo  $\tau$  che intercorre tra due “urti” successivi degli elettroni con il reticolo cristallino della lega?  
 $\tau = \dots\dots\dots \sim \dots\dots$  s

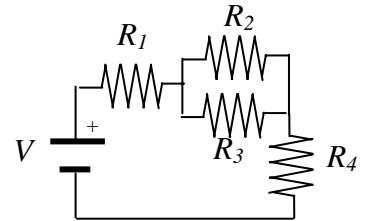
2. Un generatore di differenza di potenziale **reale** può essere schematizzato come un generatore ideale di differenza di potenziale  $V_0 = 5.00$  V dotato di una (piccola, ma non nulla) resistenza **interna** in serie  $R_i = 2.00$  ohm, come rappresentato in figura. Al generatore viene collegato un carico resistivo, costituito da un resistore  $R = 200$  ohm.



- a) Quanto vale la corrente  $I$  che scorre nel circuito?  
 $I = \dots\dots\dots = \dots\dots$  A
- b) Quanto vale la differenza di potenziale  $V$  ai capi del carico (cioè del resistore  $R$ )?  
 $V = \dots\dots\dots = \dots\dots$  V
- c) Quanto vale la potenza  $W_i$  dissipata “internamente” dal generatore, cioè a causa della presenza della resistenza interna?  
 $W_i = \dots\dots\dots = \dots\dots$  W
3. Avete a disposizione un generatore di differenza di potenziale continua  $V_0 = 220$  V e due lampadine ad incandescenza di potenza nominale  $W_0 = 100$  W (questa potenza è quella dissipata da una lampadina quando essa viene alimentata alla tensione  $V_0$ ).
- a) Quanto vale la resistenza  $R$  di ogni lampadina?  
 $R = \dots\dots\dots = \dots\dots$  ohm
- b) Quanto vale la resistenza totale delle due lampadine se queste vengono collegate in serie,  $R_S$ , o in parallelo,  $R_P$  ?  
 $R_S = \dots\dots\dots = \dots\dots$  ohm  
 $R_P = \dots\dots\dots = \dots\dots$  ohm
- c) Supponendo che il generatore sia **ideale**, cioè che fornisca la differenza di potenziale  $V_0$  a prescindere dal carico applicato, quanto vale la potenza totale dissipata nei due casi (serie e parallelo)? Supponendo che, ragionevolmente, la potenza di irraggiamento luminoso sia proporzionale alla potenza elettrica dissipata, come colleghereste le lampadine per avere più luce?  
 $W_S = \dots\dots\dots = \dots\dots$  W  
 $W_P = \dots\dots\dots = \dots\dots$  W  
 Collegamento preferito:  $\dots\dots\dots$

d) Considerate ora che il generatore produca tensione **alternata**, cioè tale che la differenza di potenziale  $V(t)$  da esso fornita sia funzione periodica del tempo  $t$  secondo la legge  $V(t) = V_0 \cos(\omega t)$ , con  $\omega = 2\pi/50$  rad/s (è la corrente elettrica distribuita dall'anel). Sapendo che il **valore medio** di una funzione periodica generica  $f(t)$  è, per definizione,  $\langle f \rangle = (1/T) \int f(t) dt$ , dove l'integrale è calcolato su un periodo  $T$ , quanto vale la potenza media  $\langle W \rangle$  dissipata da una singola lampadina?  
 $\langle W \rangle = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$  W

4. La figura rappresenta un circuito elettrico composto da un generatore di differenza di potenziale  $V = 10.0$  V e quattro resistori (di resistenza  $R_1 = 100$  ohm,  $R_2 = 1.00$  Kohm,  $R_3 = 500$  ohm,  $R_4 = 600$  ohm), collegati tra loro come da schema.



a) Quanto vale la corrente  $I$  che scorre nel circuito?

$I = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$  A

b) Quanto vale la “caduta di tensione”  $V_1$  sulla resistenza  $R_1$  (cioè la differenza di potenziale ai suoi capi)?

$V_1 = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$  V

5. Un resistore elettrico è costituito da un cilindro omogeneo di grafite di sezione di base  $S = 2.0$  mm<sup>2</sup> e lunghezza  $l = 1.0$  cm, al cui interno è presente, nelle condizioni di funzionamento del resistore, un campo elettrico uniforme  $E$  diretto lungo l’asse.

a) Sapendo che la corrente che attraversa il resistore vale  $I = 100$  mA e che la conducibilità della grafite vale  $\sigma = 2.5 \times 10^4$  1/(ohm m), quanto vale il modulo del campo elettrico  $E$ ? [Esprimete il campo in V/m, che costituiscono una buona unità di misura nel sistema mKs]

$E = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$  V/m

b) Quanto vale il lavoro  $L_e$  fatto dalle forze del campo elettrico per spostare **un singolo elettrone** attraverso il resistore? [Prendete  $e = -1.6 \times 10^{-19}$  C per la carica dell’elettrone, e aggiustate i segni considerando cosa succede “fisicamente”]

$L_e = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$  J

c) Quanto vale il numero  $N$  di elettroni che attraversano la sezione del cilindro in un secondo?

$N = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$  elettroni/s

d) Quanto vale la potenza  $W$  associata al lavoro delle forze elettriche?

$W = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$  W

e) Quanto vale la **densità di potenza**  $w$  dissipata nell’unità di volume del resistore? Dimostrate che la sua espressione può essere data dal prodotto  $w = \sigma E^2$ . [Densità di potenza significa potenza diviso per volume occupato dal mezzo resistivo]

$w = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$  W/m<sup>3</sup>