

Prova scritta - 12 Giugno 2018

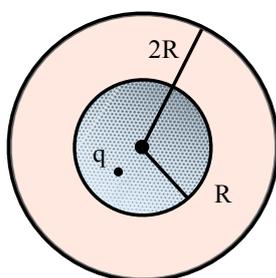
ESERCIZIO 1

La distribuzione di carica a simmetria sferica mostrata in figura è caratterizzata da una densità volumetrica uniforme $\rho_1 = 2 \cdot 10^{-7} \text{ C/m}^3$ per $r < R$ e da una densità volumetrica uniforme $\rho_2 = -1.8 \cdot 10^{-7} \text{ C/m}^3$ per r compreso tra R e $2R$. Sapendo che $R = 20 \text{ cm}$, calcolare

- la carica complessivamente contenuta nella distribuzione (**2 punti**)
- la differenza di potenziale tra il centro e il bordo della distribuzione (**6 punti**)

Supponendo di posizionare una particella di carica $q = 1 \mu\text{C}$ all'interno della distribuzione e di metterla inizialmente in quiete e ad una distanza $R/2$ dal centro

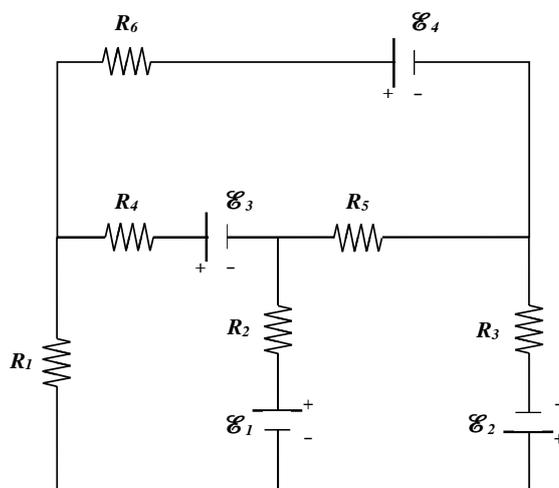
- verificare se la particella, muovendosi solo sotto l'azione della forza elettrica causata dalla distribuzione di carica, uscirà o meno dalla distribuzione stessa (**3 punti**)



ESERCIZIO 2

Si consideri la rete elettrica mostrata in figura contenente sei resistenze e quattro generatori. Sapendo che le resistenze valgono rispettivamente $R_1 = 3 \Omega$, $R_2 = 5 \Omega$, $R_3 = 7 \Omega$, $R_4 = 4 \Omega$, $R_5 = 6 \Omega$ e $R_6 = 8 \Omega$ mentre i generatori valgono $\mathcal{E}_1 = 10 \text{ V}$, $\mathcal{E}_2 = 102 \text{ V}$, $\mathcal{E}_3 = 14 \text{ V}$, $\mathcal{E}_4 = 120 \text{ V}$, trovare

- le correnti che circolano su ciascun ramo indicandone il modulo e il verso (**8 punti**)
- la potenza dissipata dalla resistenza R_3 e dalla resistenza R_4 (**3 punti**)



ESERCIZIO 3

Una spira rettangolare di resistenza complessiva $R = 6.8 \cdot 10^{-5} \Omega$ è posta tra due fili rettilinei di lunghezza indefinita che giacciono sullo stesso piano della spira, paralleli ai lati lunghi. Il lato corto della spira, b , misura 2.6 cm mentre il lato lungo, l , misura 10 cm. La spira è posizionata in modo che la distanza tra i lati lunghi e i fili sia $a = 1.3$ cm, come mostrato in figura. Nel filo di sinistra scorre, dall'alto verso il basso, una corrente dipendente dal tempo che varia secondo la legge $i_1(t) = 0.5 t^2$ mentre nel filo di destra inizialmente non circola nulla.

- mostrare che in questo caso la corrente indotta nella spira non è costante nel tempo (**3 punti**)

per fare sì che nella spira circoli una corrente costante si fa passare nel filo di destra una corrente $i_2(t) = At^2 + Bt$. Sapendo che A e B sono costanti positive e che la potenza massima P_{\max} che la spira può dissipare per effetto Joule senza rompersi è 25 nW, determinare

- il verso di percorrenza della corrente i_2 e il valore di A (**2 punti**)
- il valore massimo della costante B e la corrispondente corrente indotta indicando il suo verso di percorrenza (**3 punti**)
- se sul filo due la resistenza vale $82 \cdot 10^{-5} \Omega$ trovare, nelle condizioni del punto precedente l'energia dissipata in 1 minuto (**3 punti**)

