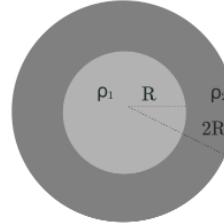


Esercizio 1

Una distribuzione sferica di carica elettrica ha densità uniforme $\rho_1 = 4 \cdot 10^{-7} \text{ C/m}^3$ per $r < R$ e $\rho_2 = -3 \cdot 10^{-7} \text{ C/m}^3$ per $R < r < 2R$ con $R = 0.2 \text{ m}$.

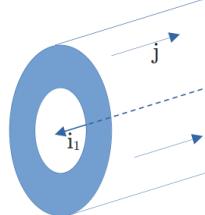
1. Calcolare la carica totale contenuta nella distribuzione. [2 punti]
2. Determinare il campo elettrico \vec{E} in tutto lo spazio e trovare per quali valori di r si ha $E = 0$. [6 punti]
3. Calcolare il lavoro necessario a portare una particella di carica $q = 1 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ da R al centro. [3 punti]



Esercizio 2

Un conduttore cilindrico indefinito, cavo, di raggio interno $R_1 = 10 \text{ cm}$ e $R_2 = 20 \text{ cm}$ è percorso da una densità di corrente $j = kr$ con $k = 30 \text{ A/m}^3$ (r è la distanza dall'asse del cilindro). Lungo l'asse, corre un filo percorso da corrente $i_1 = 10 \text{ A}$ in verso opposto a j .

1. Determinare il campo magnetico in tutto lo spazio e calcolarne il valore per $r = 15 \text{ cm}$. [6 punti]
2. Dire (giustificando la risposta) se il campo si annulla per qualche valore di r . [3 punti]
3. Dire (giustificando la risposta) se il cilindro esercita una forza magnetica sul filo e viceversa. [2 punti]



Esercizio 3

Due binari conduttori paralleli, separati da distanza $l = 0.50 \text{ m}$, sono collegati a un estremo tramite una resistenza $R = 100\Omega$. Su di essi può scorrere una barra di massa $m = 0.4 \text{ kg}$ perpendicolare ai binari. Nel piano dei binari è presente un campo magnetico uniforme $B = 1.2 \text{ T}$, perpendicolare al piano del circuito. All'istante $t = 0$ la barra ha una velocità iniziale v_0 lungo i binari.

1. Calcolare la velocità della barra dopo un tempo $t = 10 \text{ s}$. [6 punti]
2. Calcolare l'energia dissipata per effetto Joule durante il processo. [5 punti]

