

Esercizio 1

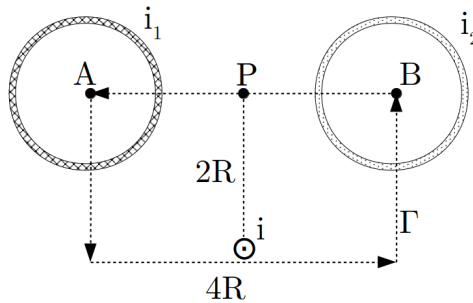
Un guscio sferico, di raggio interno $R_1 = 5$ cm e raggio esterno $R_2 = 20$ cm, contiene una carica distribuita con densità uniforme $\rho = 4 \cdot 10^{-6}$ C/m³. Nello spazio interno $r < R_1$ la carica è nulla.

1. Determinare il campo elettrico $\vec{E}$ in tutto lo spazio. [4 punti]
2. Calcolare la differenza di potenziale tra la superficie interna ed esterna del guscio. [4 punti]
3. Calcolare il lavoro necessario a portare una carica puntiforme $q = 8 \cdot 10^{-6}$ C da distanza infinita al centro della sfera. [3 punti]

Esercizio 2

Due sottili gusci cilindrici conduttori indefiniti e paralleli, di raggio $R = 5$ cm e i cui centri distano $d = 4R$, sono percorsi dalle correnti $i_1 = 4$ A (entrante nel foglio) e $i_2 = 9$ A (uscente). A distanza $2R$ dal punto P intermedio fra i due centri si trova un filo, indefinito e parallelo ai cilindri, percorso da una corrente stazionaria i (uscente). Sapendo che la circuitazione del campo magnetico lungo la linea Γ mostrata in figura è pari a $2 \cdot 10^{-5}$ Tm, calcolare:

1. l'intensità della corrente che percorre il filo; [3 punti]
2. il modulo del campo magnetico nel punto P; [4 punti]
3. la forza per unità di lunghezza esercitata sul filo dai cilindri. [4 punti]



Esercizio 3

Una spira quadrata di lato $l = 0.2$ m è immersa in un campo magnetico uniforme $\vec{B}$ di modulo 0.5 T ed entrante nel piano della pagina. Durante un intervallo di tempo $\Delta t = 0.1$ s, la spira viene deformata tirando due lati opposti fino a diventare un rombo con angolo $\theta_f = 150^\circ$. La lunghezza dei lati rimane l . La spira ha resistenza totale $R = 2 \Omega$.

1. Calcolare il flusso magnetico iniziale e finale. [3 punti]
2. Calcolare la f.e.m. media e la corrente media indotta nel circuito, specificando il verso. [3 punti]
3. Se la deformazione avviene con velocità angolare $\omega = d\theta/dt$ costante, determinare la f.e.m. istantanea. [5 punti]

