

Università di Trieste, A.A. 2020/2021 – Laurea Triennale in Fisica
Elettromagnetismo, Prova Scritta Primo Appello Sessione Invernale

Pomeriggio – (03.02.2021)

Emergenza COVID-19

Cognome Nome

Istruzioni per gli esercizi:

Per ciascuna domanda rispondere fornendo solo il risultato finale: **i principali passaggi logici per la soluzione del problema, la grandezza incognita espressa simbolicamente in funzione delle grandezze date o di quelle ottenute in altre risposte, e poi il corrispondente risultato numerico con le unità di misura appropriate.** Vi prego di riportare i risultati di ogni esercizio su **una sola** facciata per esercizio. Verranno valutati sia il procedimento logico (*argomentato*) che il risultato numerico, ove richiesto. Ogni esercizio comporta una o più domande per un totale di 8 punti a disposizione per esercizio.

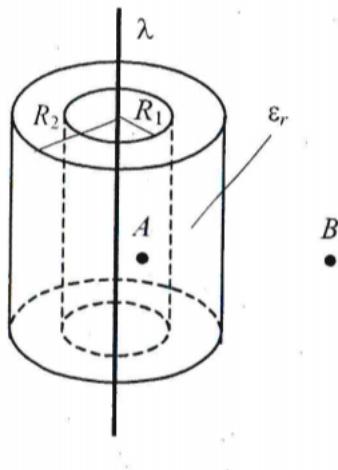


Fig. 1

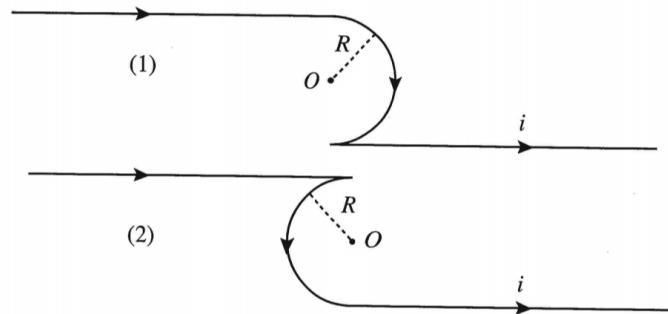


Fig.2

1. Una distribuzione di carica elettrica a simmetria sferica con carica totale $q = 3\mu\text{C}$ ha densità volumica pari a $\rho(r) = \rho_0 e^{-\alpha r}$ con $\alpha = 2 \text{ m}^{-1}$. Determinare il valore della costante ρ_0 . Scrivere il modulo del campo elettrostatico E in funzione di r in termini di q e α e calcolarne il valore in $r = 2.0 \text{ m}$.

2. Una carica positiva è disposta su un filo rettilineo indefinito con densità di carica lineare uniforme λ . Un guscio cilindrico di materiale dielettrico uniforme ed isotropo, di raggio interno R_1 e raggio esterno $R_2 = 2 R_1$ e di costante dielettrica relativa ϵ_r è disposto in modo coassiale rispetto al filo (Fig.1). Si calcolino il campo elettrico in funzione della distanza dal filo e la differenza di potenziale tra due punti A e B posti a distanza $R_1/2$ e $2R_2$, rispettivamente, dal filo. Si calcolino infine le densità di carica superficiali sulle superfici del dielettrico.

3. Un piccolo dipolo magnetico di momento $m = 2 \cdot 10^{-8} \text{ Am}^2$ è posto nel punto O mostrato nelle figure 2 ad un angolo $\theta = 60^\circ$ con la direzione del campo magnetico generato dal filo indefinito percorso da una corrente stazionaria come nelle figure 2.1 e 2.2. Il punto O è il centro della semicirconferenza di raggio $R = 20 \text{ cm}$ formata dal filo. Sapendo che il lavoro esterno necessario per una rotazione di 180° del dipolo magnetico nei due casi è rispettivamente $W_1 = 8 \cdot 10^{-13} \text{ J}$ e $W_2 = 4 \cdot 10^{-13} \text{ J}$ determinare la differenza tra i moduli dei due campi magnetici, la differenza tra i moduli dei momenti meccanici subiti dal dipolo e l'intensità della corrente elettrica che circola nel filo nei due casi.

4. In un materiale ferromagnetico contenuto all'interno di un solenoide molto lungo sono praticate due piccole cavità cilindriche, entrambi coassiali al solenoide. Nella prima, larga e piatta, si misura $B_2 = 7.54 \cdot 10^{-2} \text{ T}$, nella seconda sottile e allungata si misura $B_1 = 1.26 \cdot 10^{-3} \text{ T}$. Calcolare la suscettività magnetica del materiale e la sua magnetizzazione.