

Università di Trieste, A.A. 2024/2025

Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica e Informatica

Fisica Generale 2 - Secondo appello invernale - 04/01/2025

Cognome Nome

Accetto il voto della simulazione per il [] primo, [] secondo, [] terzo problema

Istruzioni per gli esercizi: Per ciascuna domanda rispondere fornendo solo il risultato finale: **la grandezza incognita espressa simbolicamente in funzione delle grandezze date o di quelle ottenute in altre risposte, e il corrispondente risultato numerico, con il corretto numero di cifre significative e con le unità di misura appropriate. Realizzate inoltre un disegno che schematizzi l'esercizio se esso non fosse già presente.**

1) Una densità uniforme di carica di volume $\rho_1 = 5.9 \mu\text{C}/\text{m}^3$ occupa un guscio sferico di raggio interno $r_1 = 1.1$ cm e raggio esterno $r_2 = 2.3$ cm. Concentrico al primo, un secondo guscio di materiale dielettrico di costante dielettrica relativa $\epsilon_r = 4.3$ ha raggio interno pari a r_2 e raggio esterno $r_3 = 4.7$ cm. A sua volta il dielettrico è contenuto in un guscio conduttore di raggio interno r_3 e raggio esterno $r_4 = 9.7$ cm che è stato caricato con una carica $q_2 = 0.31$ nC. Si calcoli:

- a. l'espressione del campo elettrico $E_1(r)$ nel primo guscio e il suo valore alla coordinata radiale $r_0 = 1.9$ cm;

- b. la carica totale q_p nel dielettrico e la densità superficiale $\sigma_p(r_3)$ della carica di polarizzazione presente sulla superficie esterna del dielettrico;

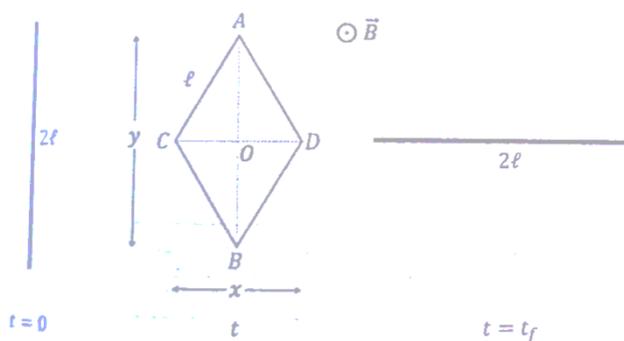
- c. la differenza di potenziale $\Delta V = V_3 - V_2$ tra le due superfici del dielettrico e il potenziale elettrostatico V_0 nel centro del sistema rispetto all'infinito.

2. Un elettrone viaggia con una velocità di 10^7 m/s in prossimità di un filo rettilineo di sezione circolare, raggio 2mm, resistività $1,68 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$ e percorso da corrente di 20A. Si calcoli la forza che agisce sull'elettrone quando esso si trova a 5cm dal filo nei seguenti 3 casi:

- a. \vec{v} è diretta radialmente verso il filo;

b. \vec{v} è parallela al filo nel verso della corrente;

c. \vec{v} è ortogonale alle direzioni indicate in a. e b.



3. Un telaio metallico snodabile è formato da quattro lati equali di lunghezza $l = 1\text{m}$. Esso si trova immerso all'interno di un campo magnetico di induzione uniforme $B = 0.5\text{ T}$ ortogonale al telaio stesso e uscente (vedi figura). All'istante iniziale, il telaio è completamente chiuso in verticale mentre successivamente la distanza tra gli estremi opposti del telaio viene diminuita linearmente finché esso non richiuso in orizzontale in un tempo complessivo di $t_f = 3.413\text{s}$.

a. Determinare il flusso del campo magnetico al tempo $t=t_f/2$ e al tempo $t=t_f$

b. Determinare l'andamento temporale della forza elettromagnetica indotta nel telaio.

c. Calcolare dopo quanto tempo dall'istante iniziale il suo valore assoluto è minimo.