

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. Svolgere correttamente almeno due esercizi sui tre forniti.

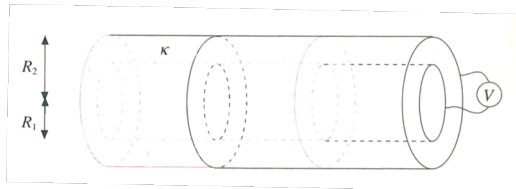


Fig. 1

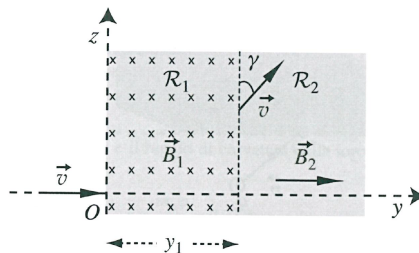


Fig. 2

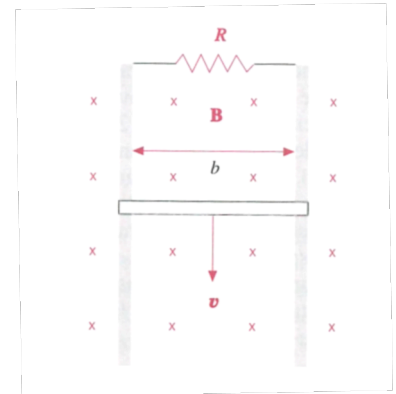


Fig. 3

1. Un condensatore cilindrico molto lungo le cui armature hanno raggio $R_1 = 2.0$ cm e $R_2 = 4.0$ cm (Fig.1) è parzialmente riempito da un guscio di dielettrico, con raggi R_1 e R_2 e costante dielettrica relativa $\epsilon_R = 5$. Un generatore mantiene la differenza di potenziale costante $V = 5 \cdot 10^3$ V tra le armature. Calcolare la forza con cui il dielettrico è risucchiato nel condensatore e, per un avanzamento $x = 5.0$ cm, la variazione di energia elettrostatica e l'energia fornita dal generatore.

2. Un protone, inizialmente a riposo, dopo essere stato accelerato da una differenza di potenziale V_0 , si muove lungo l'asse y ed entra in corrispondenza del punto $O(0,0)$ in una zona R_1 compresa tra $y = 0$ e $y = 0.40$ m dove esiste un campo magnetico $\vec{B}_1 = -B_1 \hat{x}$, uniforme e perpendicolare al piano yz . (Fig.2). Il protone esce dall'area R_1 con velocità $v = 2.0 \cdot 10^7$ m/s formante un angolo $\gamma = 60^\circ$ con l'asse z . Calcolare la differenza di potenziale V_0 responsabile dell'accelerazione del protone e il valore del campo magnetico B_1 nella zona R_1 . Il protone entra poi in un'altra zona R_2 dove il campo magnetico è $\vec{B}_2 = (0,50 \text{ T}) \hat{y}$. Calcolare il raggio di curvatura della traiettoria r_2 nella zona R_2 e il numero di giri n compiuti dal protone prima di arrivare alla distanza $y_2 = 8.0$ m.

3. Due guide spira conduttrici parallele, distanti $b = 20$ cm sono chiuse ad un estremo da un resistore $R = 4.0 \Omega$ (Fig.3). Lungo le guide può scivolare senza attrito, sotto l'azione del proprio peso, una sbarretta conduttrice di massa $m = 1.0 \cdot 10^{-2}$ kg. Il dispositivo è immerso in un campo magnetico di intensità $B = 1.0$ T uniforme e costante, ortogonale al piano del circuito. Calcolare come variano nel tempo velocità $v(t)$ della sbarretta e la corrente $i(t)$, i valori limite i_1 e v_1 e l'energia W_1 dissipata nel circuito per ogni centimetro percorso dalla sbarretta nelle condizioni limite.