

Cognome Nome

Accetto la valutazione ottenuta nella [] prima o nella [] seconda prova intermedia.

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.** 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. Verrà valutata anche l'argomentazione fornita a supporto dell'esercizio e la presentazione dello stesso.

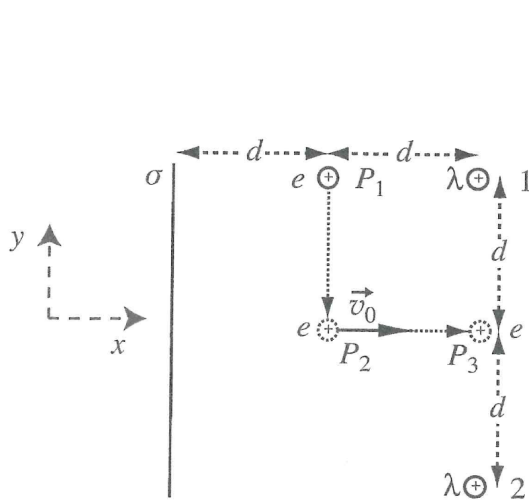


Fig. 1

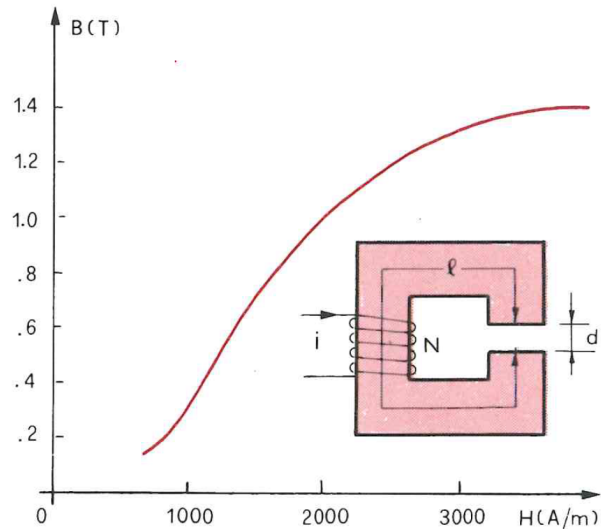


Fig. 2

1. Un piano isolante indefinito è caricato con densità di carica σ costante. A distanza $2d = 8.0$ cm dal piano, paralleli fra loro e al piano, sono posizionati due fili carichi con la stessa densità di carica positiva λ , posti a una distanza relativa pari a $2d$. Nel punto P_1 (come in figura 1) è posto un protone (massa $m = 1.67 \cdot 10^{-27}$ kg) e ivi subisce una forza $\vec{F} = F\hat{y}$ di modulo $F = 2.4 \cdot 10^{-14}$ N. Disegnare innanzitutto la direzione dei campi elettrici generati dal piano e dai fili nella posizione P_1 . Successivamente determinare la densità di carica sui fili e sul piano (rispettivamente λ e σ). Calcolare quindi il lavoro fatto dal campo elettrostatico per lo spostamento del protone dal punto P_1 al punto P_2 . Infine, supponendo che il protone in P_2 abbia una velocità $v_0 = 2.4 \cdot 10^5$ m/s, calcolare la velocità con cui giunge al punto P_3 .

2. Una lastra piana indefinita di dielettrico, con costante dielettrica relativa $\epsilon_r = 3$ è posta in una regione di spazio vuoto in cui è presente un campo elettrostatico di modulo $E = 2.0 \text{ V}/\mu\text{m}$ uniforme. Sapendo che tale campo forma con il versore ortogonale alla superficie del dielettrico un angolo di 30° , determinare il campo elettrico nel dielettrico e la densità di cariche di polarizzazione sulla sua superficie.

3. Un disco sottile di plastica, di raggio R , su cui è distribuita uniformemente una carica Q , ruota attorno al suo asse con velocità angolare $\vec{\omega} > 0$. Calcolare il modulo del campo magnetico B al centro del disco e il modulo del momento di dipolo magnetico μ . Discutere della direzione e del verso dei due vettori in funzione del segno della carica Q .

4. Un elettromagnete è costituito da un materiale ferromagnetico il cui ciclo di isteresi è, per la parte che interessa il problema, riportato in figura 2. La lunghezza della parte ferromagnetica dell'elettromagnete è $l = 80 \text{ cm}$, mentre la bobina di alimentazione è costituita da $N = 30$ spire. Trascurando il flusso disperso, determinare il valore della corrente necessaria per creare nel traferro un campo di modulo $B = 1.0 \text{ T}$ per due diversi valori dello spessore del traferro stesso ($d_1 = 1.0 \text{ cm}$ e $d_2 = 2.0 \text{ cm}$).