

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.

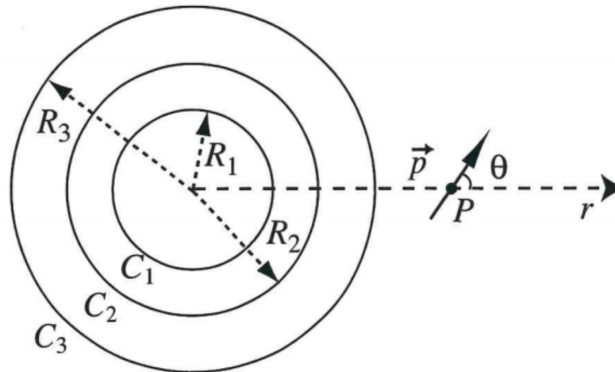


Fig. 1

1. Un dipolo elettrico di momento \vec{p} è disposto con la direzione orientata normalmente ad un piano conduttivo molto esteso, collegato a terra. La distanza tra il centro del dipolo e il piano è pari a D . Ricavare l'espressione della forza che si esercita sul dipolo.
2. Tre sottili gusci conduttori cilindrici C_1 , C_2 e C_3 (Figura 1), coassiali, isolati, hanno raggi rispettivamente $R_1 = 10$ cm, $R_2 = 20$ cm, $R_3 = 40$ cm. Il cilindro interno C_1 è caricato con densità di carica $\lambda_1 = -20$ nC/m e il cilindro C_2 con $\lambda_2 = 60$ nC/m. Calcolare la differenza di potenziale elettrostatico tra i conduttori C_3 e C_1 . Determinare anche l'energia elettrostatica di un dipolo $p = 5$ nCm situato nel punto P posto ad una distanza $d = 1.0$ m dall'asse dei cilindri, orientato a formare un angolo $\theta = 60^\circ$ con la direzione radiale r . In un secondo momento l'intercapedine tra i conduttori C_1 e C_2 ($R_1 < R < R_2$) viene completamente riempita di materiale dielettrico con $\epsilon_r = 3.0$ Calcolare in questa nuova situazione di equilibrio la differenza di potenziale tra C_3 e C_1 .

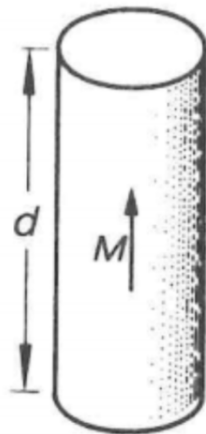


Fig. 2

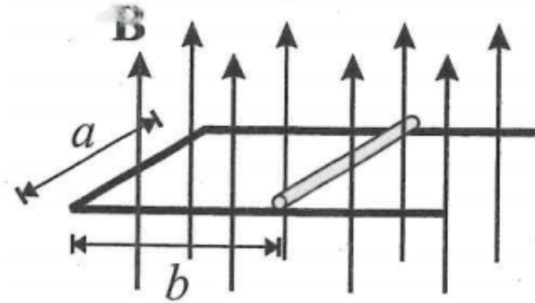


Fig. 3

3. Un cilindro di ferro, lungo $d = 50$ cm e di raggio $R = 10$ cm, è magnetizzato uniformemente, con magnetizzazione parallela all'asse del cilindro e in modulo pari a $M = 5 \cdot 10^5$ A/m (Figura 2). Determinare come varia il campo \vec{B} generato da questo cilindro nei punti dell'asse orientato lungo la direzione dello stesso. In particolare calcolarne poi il valore al centro del cilindro. Calcolare infine la circuitazione di \vec{B} , \vec{H} e \vec{M} lungo una linea chiusa Γ_1 che attraversa il cilindro in tutta la sua lunghezza e lungo un'altra linea chiusa Γ_2 che passa nel materiale solo per metà della sua lunghezza.

4. Un circuito rettangolare di lati a e b (Figura 3) con un lato libero di scorrere è posto in un piano ortogonale ad un campo magnetico \vec{B} uniforme e variabile nel tempo secondo la legge $B = kt$, dove k è una costante positiva. Si determini la forza che bisogna applicare al lato mobile per tenerlo fermo se la resistenza del circuito è pari a R .