

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.

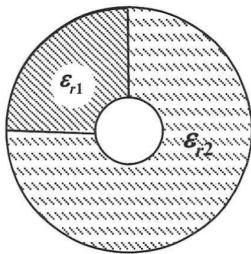


Fig. 1

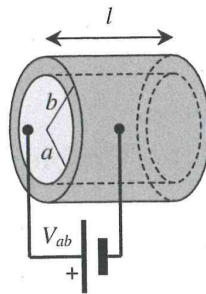


Fig. 2

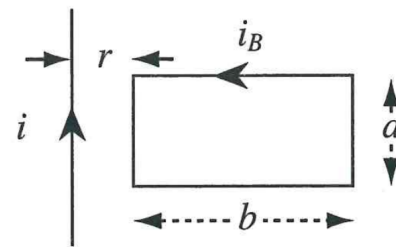


Fig. 3

- Una carica Q positiva è distribuita in un volume sferico di raggio $R = 10$ cm, con densità $\rho = \kappa r$, con $\rho(0) = 0$ C/m^3 e $\rho(R) = 10^{-8}$ C/m^3 . Se una carica puntiforme di massa $m = 1.0$ g e carica $q = 10^{-8}$ C si muove radialmente verso il volume sferico, partendo da una distanza $D = 10$ m con velocità $v = 0.5$ cm/s, determinare la minima distanza d dal centro della sfera a cui essa può giungere. Calcolare la velocità che la carica puntiforme avrebbe dovuto avere per giungere sino alla distanza $d = R$.
- Un condensatore sferico con armature di raggi $R_1 = 15$ mm e $R_2 = 20$ mm è riempito per un quarto di materiale dielettrico con $\epsilon_{r1} = 10$ e per tre quarti con materiale $\epsilon_{r2} = 3$ (figura 1). Calcolare la capacità del condensatore.
- Un generatore mantiene una differenza di potenziale $V_{ab} = 1.5$ V tra la superficie interna e quella esterna di un conduttore a forma di cilindro cavo, di lunghezza $l = 1.0$ mm e raggi di base interno ed esterno $a = 0.20$ mm e $b = 0.80$ mm, rispettivamente (si veda la figura 2). La resistività del conduttore è $\rho = 3.5$ Ω cm. Si calcoli la corrente I che circola nel conduttore, la densità di corrente \vec{j} e il campo \vec{E} all'interno del conduttore nel punto a distanza $c = 0.50$ mm dall'asse del conduttore. Infine si calcoli la potenza erogata dal generatore.

4. Un filo indefinito è percorso dalla corrente $i_0 = 7.0$ A. Una bobina conduttrice composta da $N = 25$ spire di sezione rettangolare di lati $a = 10$ cm e $b = 20$ cm giace su un piano con il lato più vicino al filo a distanza $r = 5.0$ cm dal filo stesso ed è percorsa dalla corrente $i_B = 5$ mA. Determinare il modulo della forza che agisce sulla bobina. Successivamente la corrente nella bobina, che ha resistenza complessiva $R = 1.12 \Omega$, viene annullata. La corrente nel filo viene invece fatta variare con la legge $i(t) = i_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$ con $\tau = 0.5$ ms. Calcolare il valore massimo del momento di dipolo magnetico assunto dalla bobina e l'energia dissipata nella bobina fintanto che vi circola corrente. *Suggerimento: per la seconda parte del problema considerare gli effetti induttivi.*