

Cognome ..... Nome .....

*Riportare la seguente affermazione sul file della prova scritta.*

*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.** Vi prego di riportare i risultati di ogni esercizio su una sola facciata per esercizio. Verranno valutati sia il procedimento logico (argomentato) che il risultato numerico, ove richiesto.

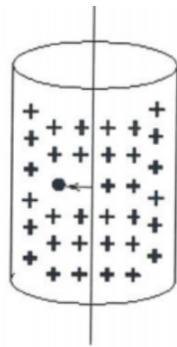


Fig. 1

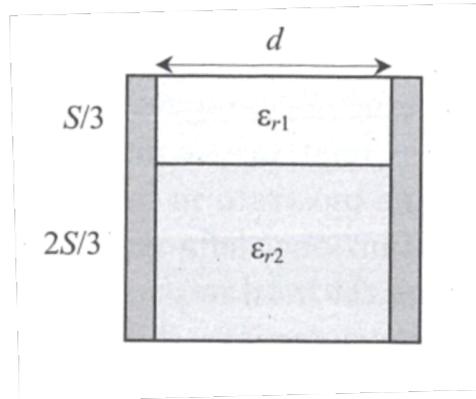


Fig.2

1. Una “particella” di massa  $m = 1.0 \text{ g}$  e carica negativa, di valore assoluto  $|q| = 1.0 \text{ nC}$ , è posta sull’asse di un cilindro di raggio  $S$ , carico con densità volumetrica di carica uniforme  $\rho = 10^{-5} \text{ C/m}^3$  (Fig.1). La particella viene spostata di poco dall’asse e quindi lasciata libera. Dimostrare che il moto della carica è armonico e calcolare il periodo del moto.

2. Lo spazio tra le armature di un condensatore piano isolato è completamente riempito con due lastre dielettriche (Fig.2) . Sia  $Q = 1.5 \text{ nC}$  la carica del condensatore e  $d = 10 \text{ cm}$  la distanza tra le armature di superficie  $S = 150 \text{ cm}^2$ . La lastra con costante dielettrica relativa  $\epsilon_{r1} = 1.5$  copre un terzo della superficie delle armature, la seconda, con costante dielettrica relativa  $\epsilon_{r2} = 2.5$ , copre la parte rimanente. Si calcolino a. il modulo del campo elettrico  $E$  nel condensatore b. il valore assoluto delle cariche di polarizzazione c. la differenza di potenziale  $V$  ai capi del condensatore.

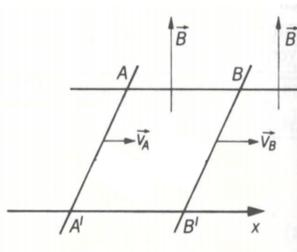


Fig. 3

3. Un filo rettilineo indefinito percorso da corrente  $I$  è disposto nel vuoto lungo l'asse  $z$  di un sistema di riferimento cartesiano. Ricavare le espressioni esplicite delle componenti del campo magnetico  $\vec{B}$  in un punto generico del piano  $(x,y)$  il cui vettore posizione sia quindi  $\vec{r} = x\hat{x} + y\hat{y}$ . Ponendo ora  $\vec{I} = I\hat{z}$ , dimostrare che si può scrivere

$$\vec{B} = \frac{\mu_0}{2\pi r^2} (\vec{I} \times \vec{r})$$

4. Due rotaie parallele, poste in un piano orizzontale, distanti  $d = 10$  cm, di resistenza trascurabile, sono immerse in un campo magnetico uniforme e costante, ortogonale al piano delle rotaie, di modulo  $B = 0.50$  T (Fig. 3). Due sbarrette conduttrici  $AA'$  e  $BB'$  uguali, di massa  $m = 10$  g, resistenza  $R = 0.20$   $\Omega$ , possono scorrere senza attrito sulle rotaie. Ad un certo istante, la sbarretta  $BB'$  viene messa in moto con velocità  $v_0 = 10$  m/s nella direzione  $x$ . Calcolare la legge con cui variano le velocità  $\vec{v}_A$  e  $\vec{v}_B$  delle due barrette nel tempo e l'energia dissipata in totale per effetto Joule.