

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.

1. Una particella puntiforme di carica  $q$  e massa  $m$  è posta al centro di una regione sferica di raggio  $R$ , contenente una carica  $-q$ , distribuita in modo uniforme. In tale regione viene applicato un campo elettrico  $\vec{E}_0$  che provoca lo spostamento della particella dal centro della regione di una quantità  $r < R$ . Si determinino (1) lo spostamento  $r$  della particella di massa  $m$  all'equilibrio; (2) il momento di dipolo elettrico associato alla distribuzione di carica; (3) il moto della particella quando il campo  $E_0$  viene tolto in un tempo molto breve.

2. Una sfera conduttrice di raggio  $R_0 = 1.0$  cm è circondata da un involucro sferico di raggio interno  $R_0$  e raggio esterno  $R = 5.0$  cm, con costante dielettrica relativa  $\epsilon_r = 4$ . Sulla sfera si trova una carica libera  $q = 10^{-8}$  C. Calcolare (1) la densità delle cariche di polarizzazione; (2) l'energia elettrostatica del sistema.

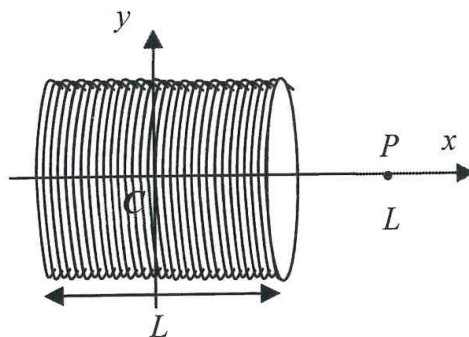


Fig. 1

3. Determinare il campo magnetico  $\vec{B}$  prodotto da un solenoide rettilineo di lunghezza finita  $L = 10$  cm, raggio  $R = 3.0$  cm, con densità lineare di spire  $n = 10^4$  m<sup>-1</sup>, posto nel vuoto e in cui scorre la corrente  $I = 1.2$  A, rispettivamente (1) nel centro C del solenoide e (2) in un punto P lungo l'asse del solenoide a distanza L dal centro C del solenoide (Fig. 1).

4. Un condensatore piano con armature quadrate, di capacità  $C = 4.43 \text{ nF}$ , è collegato, tramite una resistenza di  $100 \text{ M}\Omega$ , ad un generatore di tensione di  $1000 \text{ V}$  che inizia a caricarlo all'istante  $t = 0 \text{ s}$ . Dopo  $t = 1.0 \text{ s}$ , determinare (1) la corrente di spostamento tra le armature, (2) il flusso di campo elettrico attraverso un quadrato di lato pari a metà di quello del condensatore e con il centro sull'asse del condensatore e (3) la circuitazione del campo magnetico lungo il perimetro di tale quadrato.