

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.

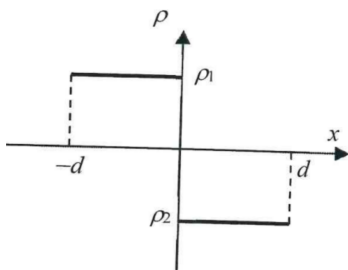


Fig. 1

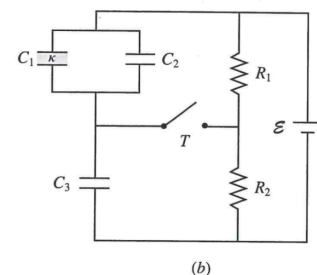
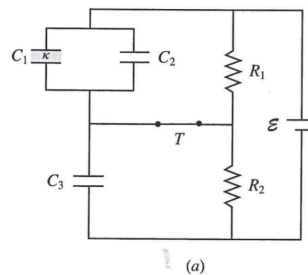


Fig. 2

1. Un sistema ha densità di carica  $\rho_1 = +2 \cdot 10^{-7} \text{ C/m}^3$  nella regione  $-d < x < 0$  e  $\rho_2 = -2 \cdot 10^{-7} \text{ C/m}^3$  nella regione  $0 < x < +d$  con  $d = 1.0 \text{ cm}$  (Fig. 1). Determinare e rappresentare l'andamento del campo elettrostatico e il potenziale elettrostatico in tutto lo spazio in funzione della coordinata  $x$ .

2. Nel circuito in Figura 2 i resistori hanno valori tali che valga  $R_1/R_2 = 2$ , mentre i condensatori piani hanno tutti una capacità a vuoto  $C = 20 \text{ pF}$ , con le armature distanti  $d = 5.0 \text{ mm}$ . Il condensatore  $C_1$  è completamente riempito di un materiale isolante avente costante dielettrica relativa  $\kappa = 3$ . A regime, con l'interruttore  $T$  chiuso (Fig. 2a), il generatore fornisce una f.e.m. tale che il campo elettrostatico all'interno di  $C_1$  valga  $E_1 = 2.0 \text{ kV/m}$ . Calcolare il campo elettrostatico all'interno di  $C_3$ , la forza elettromotrice del generatore, la carica di polarizzazione sulle superfici del dielettrico in  $C_1$ . (Facoltativo: L'interruttore  $T$  viene aperto (Fig.2b) e il sistema assume una nuova condizione di equilibrio elettrostatico. Calcolare la variazione di carica erogata dal generatore).

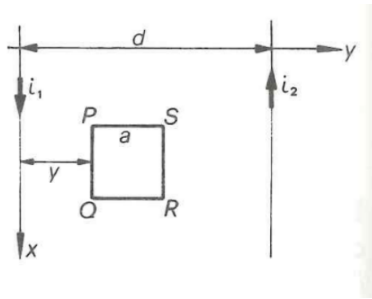


Fig. 3

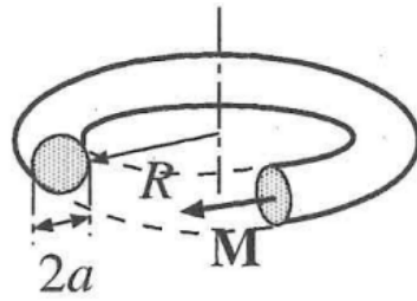


Fig. 4

3. Due fili rettilinei indefiniti paralleli distanti  $d = 1.0 \text{ m}$  sono percorsi in versi opposti dalle correnti  $i_1 = 1.0 \text{ A}$  e  $i_2 = 2.0 \text{ A}$ . Tra i due fili e complanare con essi si trova una spira quadrata di lato  $a = 20 \text{ cm}$ , percorsa dalla corrente  $i_3$  (Fig. 3). Determinare le eventuali posizioni di equilibrio della spira.

4. Si consideri un toroide di dimensione interna  $R$  e dimensione esterna  $R+2a$  formato da materiale magnetizzato con magnetizzazione  $\vec{M}$  uniforme sulla sua sezione e diretta tangenzialmente al toroide (si veda la Fig. 4). Si determini l'andamento dei campi  $\vec{B}$  e  $\vec{H}$  nel materiale. (Facoltativo: Si ricavi inoltre il valore di tali campi in presenza di un sottile taglio trasversale di spessore  $d$ ).

ESERCIZIO FACOLTATIVO

(considerato per la valutazione solo se lo scritto è sufficiente nella parte "stazionaria")

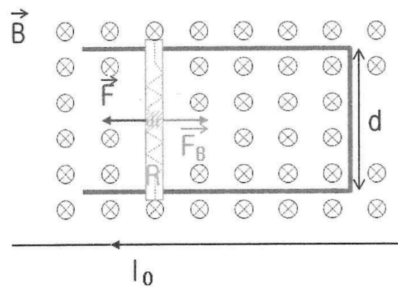


Fig. 5

5. Su due rotaie, distanti  $2 \text{ cm}$ , collegate a una estremità e parallele tra loro e a un filo percorso da una corrente  $I_0 = 50 \text{ A}$ , complanare, esterno ad esse e distante  $5 \text{ mm}$  dalla rotaia più vicina, striscia senza attrito e con velocità costante  $v = 5.0 \text{ m/s}$ , una bacchetta metallica di resistenza  $R = 0.08 \Omega$  (Fig. 5). Calcolare la f.e.m. indotta nella bacchetta e il modulo della forza esterna applicata alla bacchetta.