

Elettromagnetismo, Prova Scritta Secondo Appello Sessione Autunnale (21.09.2021)

Cognome Nome

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.

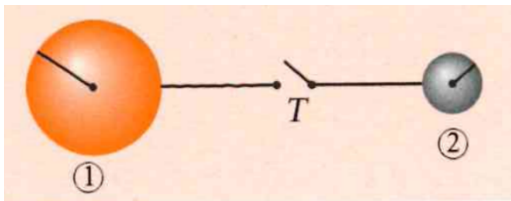


Fig. 1

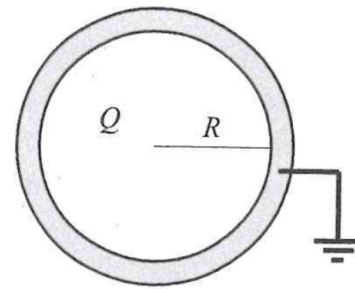


Fig.2

1. Due sfere conduttrici rispettivamente di raggi $R_1 = 30 \text{ cm}$ e $R_2 = 10 \text{ cm}$ sono poste a distanza $D = 3.5 \text{ m}$ molto grande rispetto ai raggi R_1 e R_2 (Fig. 1). La prima sfera è carica con carica $Q_1 = 2.0 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ e inizialmente il collegamento elettrico tra le due sfere è interrotto. A un certo punto viene chiuso l'interruttore T e stabilito un collegamento elettrico (mediante un filo conduttore) tra le due sfere. Determinare il valore della carica Q_2 che deve possedere la seconda sfera perché non si abbia passaggio di carica tra le due sfere quando si chiude l'interruttore T.

2. In una sfera di raggio R di materiale dielettrico (con costante dielettrica relativa ϵ_r) è uniformemente distribuita una carica elettrica Q. La superficie esterna della sfera è ricoperta da un sottile strato metallico collegato a terra (Fig. 2). Si calcolino il campo elettrico e il potenziale in funzione della distanza dal centro della sfera, la densità di cariche superficiali indotte nel metallo; la densità di carica di polarizzazione nella sfera e sulla sua superficie.

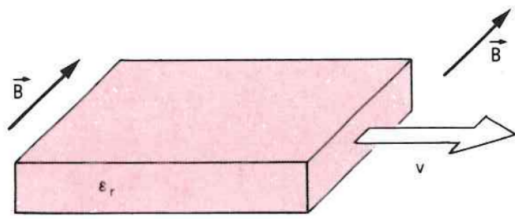


Fig. 3

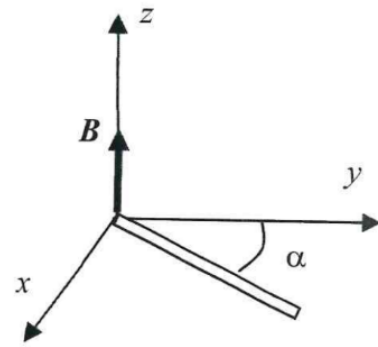


Fig.4

3. In una zona di campo magnetico uniforme, con $B = 1.5 \text{ T}$, si muove di moto traslatorio uniforme una lastra di materiale dielettrico omogeneo ed isotropo (Fig. 3). La velocità \vec{v} ha modulo $v = 5.0 \text{ m s}^{-1}$ ed è diretta perpendicolarmente a \vec{B} . Se la costante dielettrica relativa della lastra è $\epsilon_r = 4$, calcolare la densità delle cariche di polarizzazione che, per effetto del moto, si manifestano sulla lastra.

4. Una sbarra metallica lunga $l = 1.3 \text{ m}$ e massa m ruota sul piano orizzontale xy senza attrito, intorno ad un asse passante per una sua estremità e perpendicolare all'asta, con velocità angolare $\omega = 15 \text{ rad s}^{-1}$ in verso antiorario (Fig. 4). È presente un campo magnetico \vec{B} perpendicolare al piano in cui si muove l'asta, di intensità $B = 0.73 \text{ T}$ ed equiverso con l'asse z . Determinare la forza elettromotrice indotta tra le due estremità dell'asta durante il suo moto. Calcolare la forza elettromotrice nelle medesime condizioni ma quando la sbarra ruoti in senso orario.