

Prova Finale di Eletticità e Magnetismo

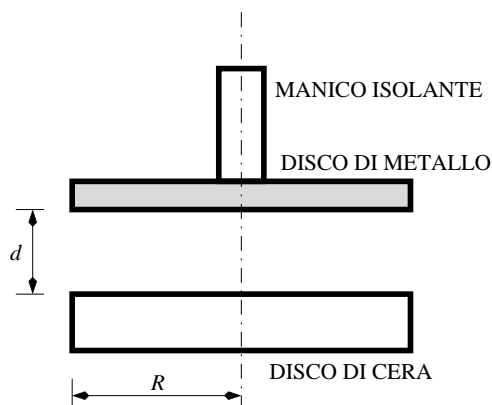
13 settembre 2004

1. Un elettroforo è costituito da un disco di cera e da uno di metallo con manico isolante. Il raggio dei due dischi è  $R = 100$  mm. Il disco di cera viene caricato per sfregamento in modo che sulla sua superficie si depositi una carica totale  $-Q = -0.30 \mu\text{C}$ . Il disco di metallo viene appoggiato su quello di cera e temporaneamente collegato a terra, acquisendo così una carica  $+Q$ . Esso viene poi allontanato dal disco di cera, mantenendolo isolato per conservare la carica  $+Q$ .

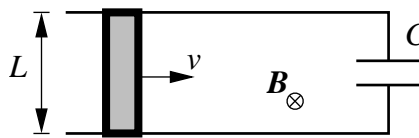
Dare un'espressione algebrica per le seguenti quantità, calcolando poi i risultati numerici nel caso che la separazione tra i dischi sia  $d_1 = 10 \mu\text{m}$  oppure  $d_2 = 20$  mm: (a) campo elettrico tra i dischi; (b) differenza di potenziale tra essi; (c) energia elettrostatica del sistema; (d) forza di attrazione tra i dischi. Si trascuri la polarizzazione dielettrica della cera.

2. Una barretta di lunghezza  $L$ , massa  $M$  e resistenza  $R$  può scorrere senza attrito su due rotaie parallele di resistenza trascurabile, mantenendosi sempre perpendicolare ad esse. La barretta si muove con velocità iniziale  $v_0$  verso un condensatore di capacità  $C$ , inizialmente scarico, le cui armature sono collegate alle rotaie. Il sistema è immerso in un campo magnetico uniforme e costante di modulo  $B$  diretto perpendicolarmente al piano delle rotaie.

- (a) Descrivere qualitativamente il moto della barretta e l'andamento della corrente indotta nel circuito.
- (b) Risolvere l'equazione del moto unidimensionale della barretta, specificando in particolare la sua velocità  $v(t)$  in funzione del tempo. Si assuma che il condensatore sia sufficientemente lontano da non essere raggiunto dalla barretta. Si trascuri inoltre il coefficiente di autoinduzione del circuito.
- (c) Fare il grafico della velocità della barretta in funzione del tempo. (d) Discutere le forme di energia in gioco. Mostrare che l'energia totale del sistema si conserva.



Problema 1



Problema 2