

Elettromagnetismo, Prova Scritta Primo Appello Sessione Estiva (25.06.2021)

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.

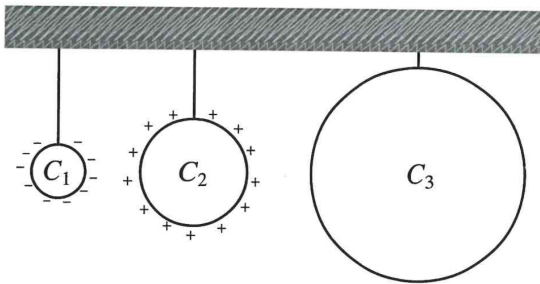


Fig. 1

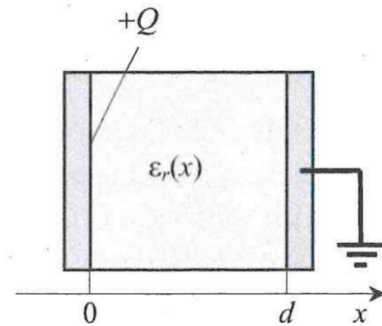


Fig.2

1. Tre conduttori sferici isolati  $C_1$ ,  $C_2$ , e  $C_3$  di raggio rispettivamente  $R_1 = 5$  cm,  $R_2 = 10$  cm e  $R_3 = 30$  cm, molto distanti tra loro e sospesi a fili isolanti, hanno rispettivamente carica  $q_1 = - 50$  nC,  $q_2 = 15$  nC,  $q_3 = 0$  (Fig.1). Essi vengono posti a contatto tramite fili ideali conduttori. Calcolare nella condizione di equilibrio dopo il contatto, il potenziale elettrostatico dei conduttori rispetto all'infinito, il campo elettrostatico in prossimità della superficie di ogni sfera (disegnandone anche le linee di campo nelle medesime posizioni), la carica e la densità di carica su ciascuna carica e la variazione di energia elettrostatica a seguito del contatto.

2. Un condensatore piano (superficie delle armature  $S$ , distanze fra le stesse  $d$ ) è completamente riempito con un materiale dielettrico non omogeneo, la cui costante dielettrica relativa  $\epsilon_r(x) = ax + b$  valida per  $(0 < x < d)$ . L'armatura posta a  $x = 0$  possiede una carica  $+Q$ , la seconda è collegata a terra (Fig. 2). Si calcolino la differenza di potenziale tra le armature, la capacità del condensatore, le densità di cariche di polarizzazione di superficie e di volume.

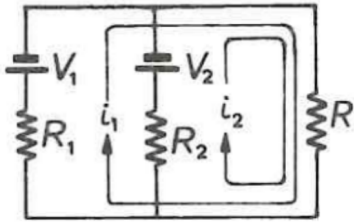


Fig. 3

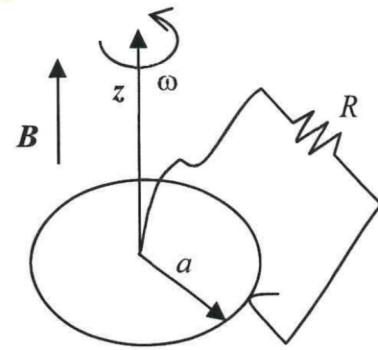
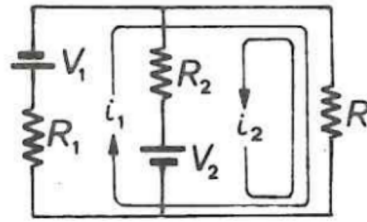


Fig.2

3. Due generatori ( $V_1 = 10 \text{ V}$ ,  $R_1 = 1.0 \Omega$ ,  $V_2 = 12 \text{ V}$ ,  $R_2 = 2.0 \Omega$ ) possono essere connessi esclusivamente in parallelo tra loro e con un resistore di utilizzo ( $R = 5.0 \Omega$ ). Calcolare nei due casi possibili (Fig. 3) le correnti e le potenze erogate dai generatori, la differenza di potenziale ai capi di  $R$  e la potenza in esso dissipata.

4. Un disco metallico di massa  $M$  e raggio  $a$  (Fig. 4) ruota con velocità angolare  $\omega$  intorno all'asse  $z$ , perpendicolare ad esso e passante per il centro del disco. È presente un campo magnetico uniforme e costante  $\vec{B}$ , parallelo all'asse di rotazione. Determinare la differenza di potenziale tra il centro e il bordo del disco. Mediante contatti striscianti all'istante  $t = 0$  si realizza un contatto elettrico tra il bordo e il centro del disco. Tra i due contatti è presente la resistenza  $R$ . Determinare la velocità angolare del disco in funzione del tempo  $\omega(t)$ , se al tempo  $t = 0$  il suo valore è pari a  $\omega_0$