

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.

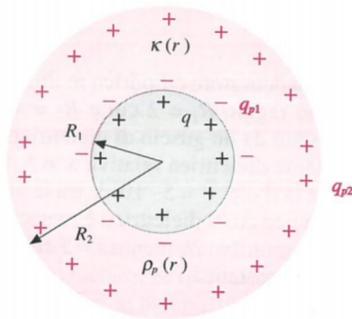


Fig. 1

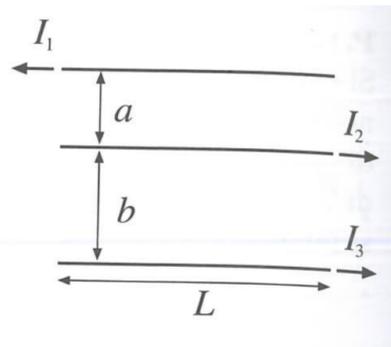


Fig.2

- Calcolare l'energia elettrostatica U del campo prodotto da una carica $q = 3.2 \cdot 10^{-18}$ C distribuita uniformemente sulla superficie di una sfera di raggio $R = 10^{-13}$ m. Ripetere il calcolo considerando la carica distribuita in tutto il volume della sfera.
- Una sfera conduttrice di raggio $R_1 = 1.0$ cm possiede una carica $q = 6.0 \cdot 10^{-8}$ C ed è circondata da un involucro sferico dielettrico non omogeneo di raggio interno R_1 e raggio esterno $R_2 = 3.0$ cm (Si veda la **figura 1**). La costante dielettrica relativa dell'involucro varia con la distanza dal centro della sfera seconda la legge $\kappa(r) = c / r^2$ con $c = 9.0 \cdot 10^{-4}$ m². Calcolare il campo elettrostatico in tutto lo spazio e l'energia elettrostatica del sistema. Calcolare le cariche di polarizzazione sulle due superfici di raggio R_1 e R_2 . (Facoltativo: calcolare le densità di carica di polarizzazione all'interno del materiale dielettrico, verificando che la carica totale di polarizzazione del sistema sia nulla).
- Si considerino tre fili rettilinei paralleli di lunghezza $L = 3.5$ m; la distanza tra il filo superiore e quello centrale è pari ad $a = 3.5$ mm, mentre quella tra il filo centrale e quello inferiore essa è pari a $b = 3 a/2$. Dette $I_1 = I = 15$ A, $I_2 = 3I_1$ e $I_3 = 2I_1$ le correnti che circolano rispettivamente nei fili secondo i versi indicati in **figura 2**, si calcolino le forze F_i agenti sui tre fili. Mantenendo le posizioni dei fili come in figura e l'intensità e il verso delle correnti I_2 e I_3 si calcoli il valore della corrente I'_1 in modo che il filo centrale sia in situazione di equilibrio.