

La Richiesta

Salve professore,

scusi se la disturbo ma sono alle prese con un quesito di fisica che mi lascia dei dubbi soprattutto riguardo i punti B e C e desidererei chiederle, se possibile, un aiuto. Il problema in questione lo può trovare su http://allievi.sssup.it/presentazioni/Concorso_ingegneria.pdf . Inizia alla fine della pagina 9 e continua a pagina 10 (Una sfera conduttrice cava..) .

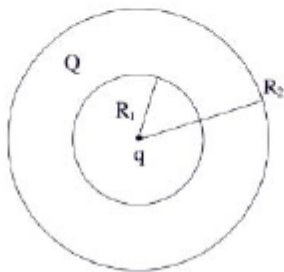
Il problema

Una carica puntiforme $q = 2 \text{ nC}$ si trova nel vuoto al centro della sfera.

a) Si calcolino le cariche elettriche Q_1 e Q_2 che si dispongono all'equilibrio sulle due superfici della sfera cava.

b) Si trovi la forza totale esercitata dalla carica puntiforme sul conduttore.

c) Si dica che la posizione della carica puntiforme al centro della sfera è una posizione di equilibrio e, in caso affermativo, si dica se è equilibrio stabile, instabile o indifferente. Le risposte ad entrambi questi quesiti devono essere adeguatamente giustificate



Risposta

Ciao, Luca.

Ti rispondo velocemente.

a) Sulla superficie interna della sfera cava (raggio R_1) per effetto dell'induzione completa compare la carica $-q$ e sulla superficie esterna della sfera (raggio R_2) sarà presente la carica $Q_2=Q+q$ (conservazione della carica).

b) All'interno della cavità sferica (di raggio R_1) le cariche $-q$ e $Q+q$ generano un campo elettrico complessivo nullo e quindi la carica q non subisce alcuna forza.

La carica q esercita sul conduttore due forze, una attrattiva, F_1 , diretta verso il centro della sfera, esercitata sulla superficie sferica di raggio R_1 dove si trova $-q$, ed una repulsiva, F_2 , esercitata sulla superficie sferica esterna, che tende a dilatare il conduttore verso l'esterno. Le due forze F_1 , F_2 non devono essere intese come dei vettori con direzione e verso prestabiliti, si tratta in realtà di forze di superficie e quindi assimilabili a effetti di pressioni. Le intensità delle forze F_1 , F_2 sono rispettivamente kq^2/R_1^2 , $k(Q+q)^2/R_2^2$, con k costante di Coulomb. L'effetto delle azioni delle due

forze è uno stiramento del conduttore verso l'interno della cavità e verso l'esterno delle superficie sferica di raggio R_2 .

c) La posizione della carica q nel centro della sfera è di equilibrio indifferente, perché, come detto in b) nella zona suddetta non vi è campo elettrico.

Curiosità

Nel testo del problema si chiede allo studente di giustificare le risposte ad entrambi i quesiti, quando i quesiti sono tre.

Saluti.

Prof. Luigi Lecci