

Esercitazione di riepilogo. A.A. 2007/08

1) Due sfere conduttrici S_1 e S_2 , di raggi $R_1 = 6\text{cm}$ e $R_2 = 12\text{cm}$ rispettivamente, hanno la stessa carica $q = 6 \cdot 10^{-8}\text{C}$ e sono molto distanti. Le due sfere vengono collegate tra loro con un filo sottile. Ad equilibrio elettrostatico raggiunto, calcolare: a) la carica presente su ciascun conduttore.

2) Un sistema è costituito da una sfera conduttrice, di raggio $R_1 = 1\text{mm}$, avente carica Q , e da uno strato non conduttore, concentrico alla sfera, di raggio interno R_1 e raggio esterno $R_2 = 2\text{mm}$, avente carica Q' distribuita uniformemente. Il campo elettrico sulle superfici che delimitano lo strato vale $E_1 = 1\text{kV/m}$ ed $E_2 = 2\text{kV/m}$. Determinare le cariche Q e Q' .

La sfera conduttrice viene eliminata. Determinare: a) L'espressione del campo elettrico in tutti i punti dello spazio; b) il potenziale nel centro O dello strato.

3) Una sfera conduttrice S di raggio $R_1 = 5\text{cm}$ è posta all'interno di una sfera cava conduttrice S' , avente raggi $R_2 = 10\text{cm}$ ed $R_3 = 15\text{cm}$, concentrica con S . S' viene portata ad un potenziale $\phi_{S'} = 300\text{V}$ rispetto al potenziale nullo fissato all' ∞ e poi isolata. Determinare: (a) la carica sulla sfera S e sulla superficie interna e su quella esterna della sfera cava; (b) il potenziale di S .

Si porta la sfera S al potenziale di 200V , **mantenendo costante il potenziale di S'** . Determinare:

(1) l'espressione del campo elettrico in tutti i punti dello spazio; (2) le cariche presenti sulle superfici dei conduttori.

Determinare l'energia elettrostatica del sistema nei due casi:

c_1) si colleghi la sfera S alla sfera cava S' ; c_2) si colleghi la sfera S' a terra mentre S è isolato.

4) Si consideri la situazione fisica schematizzata in figura: $C_1 = 30\text{pF}$, $C_2 = 60\text{pF}$, mentre C_3 è la capacità di un condensatore piano, avente armature quadrate di lato $\ell = 10\text{cm}$, distanti $d = 1\text{cm}$. Inizialmente l'interruttore S_1 è chiuso e fra i punti E ed F è applicata una differenza di potenziale di 100V . Determinare:

a) le cariche presenti su ciascun condensatore; il potenziale del punto B .

Successivamente l'interruttore S_1 viene aperto e le armature di C_3 vengono allontanate fino alla distanza $d' = 2d$. Ad equilibrio elettrostatico raggiunto, determinare il potenziale del punto B .

5) Un cilindro conduttore indefinito di raggi $R_1 = 2\text{cm}$ è circondato da un guscio conduttore scarico di raggi $R_2 = 4\text{cm}$ e $R_3 = 10\text{cm}$. Il potenziale, riferito a quello nullo in $r = 1\text{m}$, nel punto P a distanza $R_P = 3\text{cm}$ dall'asse vale 500V . Determinare: l'espressione del campo in tutti i punti dello spazio; la densità lineare di carica sulla superficie del conduttore cilindrico.

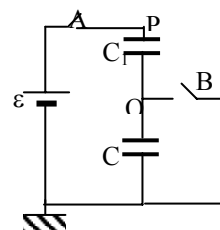
Si fornisca al guscio conduttore una carica per unità di lunghezza $\lambda_1 = -2 \cdot 10^{-8}\text{C/m}$. Determinare il potenziale elettrostatico in P .

Si colleghi a terra il guscio, determinare: la capacità per unità di lunghezza del sistema; l'energia immagazzinata nel sistema, supponendo i conduttori di lunghezza unitaria.

6) Nel circuito mostrato in figura C_1 è un condensatore piano ($S = 10\text{cm}^2$, $d = 1\text{mm}$) mentre C_2 è un condensatore cilindrico ($R_1 = 1\text{cm}$, $R_2 = 2\text{cm}$, $L = 30\text{cm}$). Al tempo $t = 0$ viene chiuso l'interruttore A mentre B rimane aperto; assumendo $\varepsilon = 100\text{V}$ determinare: a regime, il valore del potenziale nei punti P e Q .

Successivamente viene aperto l'interruttore A e chiuso B . Determinare, a regime

(1) il valore del potenziale nei punti P e Q ; (2) la variazione di energia elettrostatica fra le due situazioni.



7) Una cilindro indefinito conduttore C_1 , di raggio $R_1 = 10\text{cm}$, è circondato da un guscio cilindrico indefinito conduttore C_2 , concentrico con C_1 , di raggi $R_2 = 20\text{cm}$ ed $R_3 = 25\text{cm}$. Il potenziale elettrostatico, riferito al potenziale nullo a distanza 1m dall'asse del sistema, nei punti A e B , distanti rispettivamente $R_A = 15\text{cm}$ ed $R_B = 30\text{cm}$, vale $\phi_A = 2,2\text{kV}$ e $\phi_B = 1\text{kV}$. Determinare: l'espressione del campo elettrostatico in tutti i punti dello spazio; il valore delle densità lineari di carica sulle superfici conduttrici di raggi R_1 , R_2 , R_3 .

Determinare, ad equilibrio elettrostatico raggiunto, il potenziale nei punti A e B nei seguenti casi:

c_1) il conduttore C_1 è isolato mentre il conduttore C_2 viene collegato a terra; c_2) il conduttore C_2 è isolato mentre il conduttore C_1 viene collegato al conduttore C_2 con un sottile conduttore.

Assumendo i conduttori C_1 e C_2 di lunghezza $L = 1\text{m}$, per la configurazione del punto c_1 determinare: d) l'energia elettrostatica del sistema.

