

CORSO DI LAUREA IN ING. DELLE TELECOMUNICAZIONI, ING. DELL'AUTOMAZIONE E ING. INFORMATICA (corso B) – A.A. 2007/08 N.3 – ELETTROSTATICA

1) Un condensatore cilindrico, di raggi $R_1=1$ cm ed $R_2=3$ cm e lunghezza $l=50$ cm, viene caricato ad una d.d.p. di 100 Volt e poi isolato. Determinare: a) la capacità del condensatore; b) la densità lineare di carica; c) il campo elettrico a distanza $r=2$ cm dall'asse del condensatore; d) l'energia del condensatore.

2) Un condensatore piano ha capacità $C_0=100$ pF; si introduce fra le armature una lastra conduttrice di spessore $s=1$ mm, come in figura, dove $d_1=2d_2=2$ cm.



a) Determinare la capacità C del nuovo sistema. b) Quanto vale la capacità se la lastra viene collegata con un filo metallico all'armatura inferiore? c) Se $Q=1\mu C$ è la carica posseduta inizialmente dall'armatura superiore, quale è la d.d.p. tra le armature nei casi a) e b)?

3) Dopo aver caricato due condensatori di capacità $C_1=5\mu F$ e $C_2=4\mu F$ rispettivamente alla d.d.p. $\Delta\phi_1=300V$ e $\Delta\phi_2=250V$, si collegano tra loro le armature positive e le armature negative. Calcolare la carica presente su ciascun condensatore e l'energia elettrostatica nella configurazione finale.

4) Un condensatore cilindrico C ($R_1=2$ cm, $R_2=4$ cm, $L=50$ cm) è sottoposto ad una d.d.p. di 1KV e quindi isolato. Successivamente viene collegato ad un condensatore sferico C_1 ($R_1=2$ cm, $R_2=4$ cm) in modo che le armature positive sono collegate tra loro e lo stesso vale per le armature negative. Determinare:

- 1) la capacità del sistema dei due condensatori C e C_1 ;
- 2) la densità lineare di carica del condensatore C ;
- 3) il campo elettrico a distanza $r=3$ cm dall'asse del condensatore cilindrico;
- 4) la variazione di energia elettrostatica conseguente al collegamento di C con C_1 .

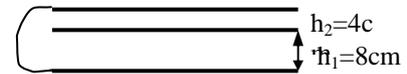
5) Due condensatori di capacità $C_1 = 5 \mu F$ e $C_2 = 12 \mu F$, inizialmente scarichi, vengono posti in serie e connessi con un generatore che mantiene una ddp di 24 V tra le estremità della serie. Calcolare:

- a) le cariche che si localizzano sulle armature dei due condensatori.

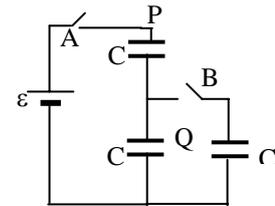
Se si disconnette il generatore senza alterare le cariche localizzate sui due condensatori e, successivamente, si pone un condensatore scarico, di capacità $C_3 = 5 \mu F$, in parallelo con C_1 , si determini:

- b) la differenza di potenziale finale ai capi del condensatore C_2 ;
- c) la carica finale sulle armature del condensatore C_1 .

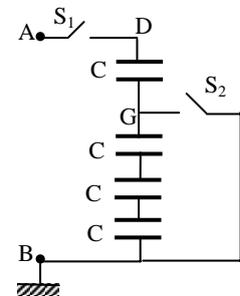
6) Tre piastre conduttrici sono disposte parallelamente l'una all'altra come in figura. Le piastre esterne sono collegate mediante un filo. La piastra interna è isolata e possiede una carica pari a $\sigma=10^{-6}C/m^2$ di piastra. In quali proporzioni si divide questa carica, rispettivamente come carica superficiale σ_1 e σ_2 sulle due facce?



7) Nel circuito in figura $\varepsilon = 100$ V, $C = 10 \mu F$. Inizialmente l'interruttore A è chiuso e B è aperto; una volta caricati i condensatori A viene aperto e B chiuso. Determinare come si modifica la d.d.p. ai capi dei vari condensatori.



8) Nel circuito mostrato in figura fra i punti A e B è mantenuta una d.d.p. di 100 V. C è la capacità di un condensatore cilindrico di raggi $R_1=1$ cm ed $R_2=3$ cm e lunghezza $l=18$ cm. Inizialmente l'interruttore S_1 è chiuso ed S_2 è aperto; una volta caricati i condensatori, S_1 viene aperto ed S_2 chiuso. Ad equilibrio elettrostatico raggiunto, determinare: a) come si modifica la d.d.p. ai capi dei vari condensatori; b) il valore del potenziale nei punti D e G; c) la variazione dell'energia potenziale elettrostatica fra la situazione finale e quella iniziale.



9) Due sfere conduttrici S_1 e S_2 , di raggi $R_1=12$ cm e $R_2=6$ cm rispettivamente, sono poste a distanza $d \gg R_1$. Una carica $q = 6 \cdot 10^{-8}C$ viene fornita alla sfera S_1 e successivamente le due sfere vengono collegate tra loro con un filo sottile. Ad equilibrio elettrostatico raggiunto, calcolare:

- a) il potenziale di S_1 e S_2 ;
- b) il numero di elettroni trasferiti da un conduttore all'altro (assumere $e = 1.6 \cdot 10^{-19}C$).
- c) l'energia elettrostatica persa nel collegamento.

Il filo di collegamento e la sfera S_2 vengono eliminati; si circonda, quindi, la sfera S_1 con un guscio sferico conduttore S' di raggi $R_3=14$ cm ed $R_4=16$ cm mantenuto ad un potenziale $\phi_{S'} = 200V$.

Determinare: d) l'espressione del campo elettrostatico in tutti i punti dello spazio; e) il potenziale della sfera S_1 .