

Esercizi Fisica 2 – 29 ottobre 2012 (F.Esposito)

Argomenti: Legge di Coulomb e Campo Elettrico, Legge di Gauss, Potenziale elettrico, Condensatori

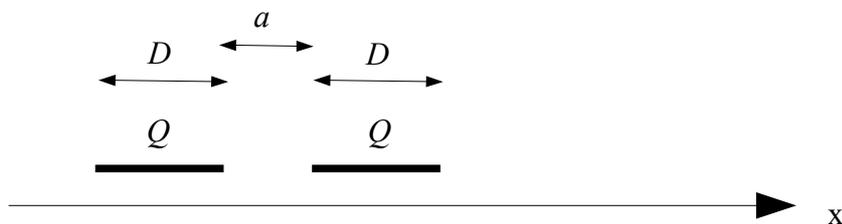
1. Due sfere identiche di uguale massa m e caricate entrambe con carica q sono sospese a due fili inestensibili di massa trascurabile di lunghezza l . Calcolare la carica q sapendo che all'equilibrio la distanza tra le sfere è l . ($m=25$ grammi, $l=12$ cm)
2. Una distribuzione di carica a simmetria sferica è descritta dalla seguente densità di carica:

$$\begin{aligned} \rho &= \rho_0 && \text{per } r < R' \\ \rho &= -\rho_0 && \text{per } R' < r < R \\ \rho &= 0 && \text{per } r > R \end{aligned}$$

con $R' = R/\sqrt{2}$

Si determini l'andamento del campo elettrico e del potenziale in funzione di r .

3. In prossimità della superficie terrestre si misura un campo elettrico diretto radialmente pari a $E_0 = 300$ V/m. Considerando la Terra come un conduttore sferico, si calcoli la densità di carica superficiale. Il campo elettrico misurato a un'altezza $h = 1400$ m sul livello del mare risulta ancora radiale, con modulo $E_1 = 20$ V/m. Supponendo che le cariche siano distribuite in modo uniforme, calcolare la densità di carica dell'atmosfera.
4. Nel vuoto due aste sottili uguali di lunghezza D con stessa carica Q (densità lineare costante), sono poste parallelamente all'asse x , come in figura, a distanza a . Ricavare la forza che un'asta esercita sull'altra. Verificare che per $a \gg D$ la forza approssima quella tra due cariche puntiformi.



5. Una carica positiva q è distribuita su tutto il volume di una sfera di raggio R . La densità di carica varia con il raggio secondo la legge:

$$\rho = kr$$

Determinare campo elettrico e potenziale.

6. Calcolare la capacità di un condensatore le cui armature sono due superfici sferiche concentriche di raggi R_1 e R_2 .
7. Un condensatore di capacità $C_1 = 2.0 \mu F$ è carico a 10000 Volt. Viene connesso in parallelo a un condensatore con capacità $C_2 = 8.0 \mu F$. Calcolare il potenziale finale e la variazione di energia elettrostatica.
8. Un condensatore a facce piane e parallele di area $A = 25$ cm² poste a distanza $d = 2$ mm viene collegato a un generatore di potenziale $V = 12$ Volt. Calcolare carica sul condensatore ed energia

elettrostatica accumulata. Successivamente il generatore viene staccato, e le facce vengono allontanate a una distanza $d'=3$ mm. Calcolare la nuova capacità e la variazione di energia elettrostatica.

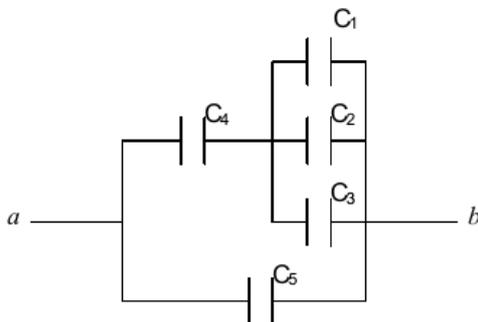
9. Un filo indefinito uniformemente carico è coassiale a una superficie cilindrica indefinita di raggio $r=12$ cm. La superficie è uniformemente carica con densità di carica $\sigma=-5.3 \cdot 10^{-11}$ C. Calcolare la densità di carica lineare sul filo tale che il campo all'esterno del cilindro sia nullo. Calcolare il campo elettrico tra il filo e la superficie cilindrica.

10. Si consideri un cilindro di raggio R e lunghezza indefinita entro il quale vi siano delle cariche distribuite con densità di volume uniforme ρ . Determinare il campo elettrostatico in un generico punto P all'interno del cilindro e la differenza di potenziale tra l'asse del cilindro e le superfici laterali.

11. Una sfera di raggio a possiede una densità di carica $\rho=k/r^2$, dove r indica la distanza dal centro della sfera e k è una costante. Calcolare il campo elettrico ed il potenziale all'interno della sfera considerando che all'esterno della sfera sia $r=0$.

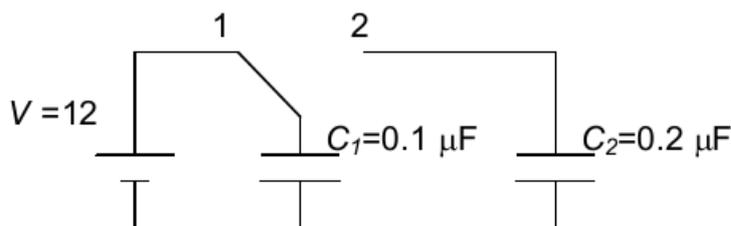
12. Calcolare la capacità di un condensatore formato da due superfici sferiche concentriche di raggio R_1 ed R_2 e caricate con una carica Q .

13. Calcolare la capacità equivalente del circuito in figura sapendo che $C_1=5$ pF, $C_2=4$ pF, $C_3=8$ pF, $C_4=3$ pF, $C_5=5$ pF. Sapendo che $V_{ab}=100$ V, calcolare, la carica e la tensione di ciascun condensatore, e l'energia elettrostatica totale.



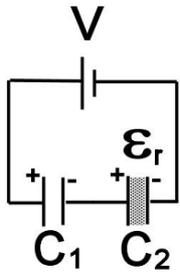
14. Nel circuito di figura il deviatore è inizialmente nella posizione 1, quindi viene commutato sulla posizione 2. Calcolare:

- l'energia fornita dal generatore quando siamo nella posizione 1;
- la quantità di carica accumulata sui due condensatori nella posizione 2;
- l'energia incamerata nei due condensatori nella posizione 2.



15. Una carica puntiforme $q=1.3 \cdot 10^{-12} \text{ C}$ è posta a distanza $l=15 \text{ cm}$ da un piano indefinito uniformemente carico con densità di carica $\sigma=-2.5 \cdot 10^{-13} \text{ C/m}^2$. Calcolare i campi elettrici della carica puntiforme e del piano. Trovare, se esistono, i punti dello spazio in cui il campo totale è nullo.

16. Due condensatori piani hanno la stessa area delle armature $A=4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$, e la stessa distanza fra le lastre $d=10^{-3} \text{ m}$. Il secondo è riempito con dielettrico di costante dielettrica $k=3.2$ e rigidità dielettrica $\alpha=10^6 \text{ volt/m}$. Collegando i due condensatori in serie, calcolare la massima differenza di potenziale senza che si distrugga il dielettrico. Calcolare la carica su ogni condensatore, la differenza di potenziale ai loro capi e l'energia immagazzinata nel sistema in questa condizione.



17. Due condensatori di capacità C_1 e C_2 vengono caricati con al stessa differenza di potenziale V_0 . Una volta carichi sono scollegati dalla ddp e collegati fra loro in modo da invertire le polarità. Calcolare la carica finale sulle loro armature, la ddp finale e l'energia iniziale e finale del sistema.

