

Tutorato 2 - Elettrostatica 1

Corso di Fisica - CdL in Informatica

19 marzo 2018

Formule Utili

- Legge di Coulomb: $F_e = k \frac{q q_0}{r^2}$, in notazione vettoriale $\vec{F}_e = k \frac{q q_0}{r^2} \frac{\vec{r}}{||\vec{r}||}$ con $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$
- Campo Elettrico: $\vec{E} = \frac{\vec{F}_e}{q_0}$
- Principio di sovrapposizione: $\vec{E}_{tot} = \Sigma_i \vec{E}_i$ (lo stesso ragionamento vale per la forza elettrostatica)
- Energia potenziale: $\Delta U_e = q_0 \Delta V$ con il potenziale elettrico $V = k \frac{q}{r}$
- Costante dielettrica nel vuoto: $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N \cdot m^2}$
- Carica dell'elettrone: $e = -1,6 \times 10^{-19} C$
- Massa dell'elettrone: $m_e = 9,1 \times 10^{-31} kg$
- Massa del protone: $m_p = 1,67 \times 10^{-27} kg$

Esercizi

1. Determinare la forza elettrica tra due cariche puntiformi di $1\mu C$ ciascuna, poste ad una distanza di 1cm.
2. Due cariche sono una nove volte piu' grande dell'altra e sono poste nel vuoto. Sapendo che tra esse si instaura una forza repulsiva di natura elettrica di intensita' pari a 18N, calcolare il valore della carica. Cosa si puo' dire sul segno delle due cariche?
3. Determinare l'intensita' del campo elettrico generato da una carica elettrica di $4\mu C$ alla distanza di 20 cm. Come varia l'intensita' se la distanza raddoppia?
4. Tre cariche puntiformi sono poste ai vertici di un triangolo equilatero, come mostrato in figura. Calcolare la forza elettrica risultante sulla carica di $7\mu C$.
5. Due sferette identiche, di massa $63 mg$, sono appese a fili di lunghezza $l = 12 cm$. In equilibrio, l'angolo fra i due fili è di 38° . Quanto vale la carica delle palline?
6. Due cariche fisse, $q_1 = 8 nC$ e $q_2 = 12 nC$, distano fra loro 12 cm. Che lavoro si deve fare per portare una terza carica $q_3 = 20 nC$ a metà fra q_1 e q_2 ?
7. L'elettrone e il protone in un atomo di idrogeno si trovano ad una distanza media $r = 0,53 \times 10^{-10} m$, che coincide con le dimensioni dell'atomo. Calcolare l'intensità della forza gravitazionale e della forza elettrica tra il protone e l'elettrone.
8. Un filo di lunghezza $2l$, parallelo all'asse x, possiede una carica q distribuita uniformemente su tutta la lunghezza. Calcolare \vec{E} nei punti dell'asse del filo (asse y).

9. Consideriamo il piano xy . Nel punto $(x_0, 3y_0)$ vi è una carica elettrica q , nel punto (x_0, y_0) vi è una carica elettrica q e nel punto $(x_0, -y_0)$ vi è una carica elettrica $-2q$. Tutte le cariche sono puntiformi e $x_0 = y_0 = A$. Calcolare in funzione di A e E_0 :

- a) la carica q sapendo che il campo elettrico nel punto $(x_0, 0)$ vale $\vec{E} = E_0 \cdot \vec{j}$;
- b) il potenziale elettrico nel punto $(x_0, 0)$ sapendo che il potenziale all'infinito vale $V(\infty) = 0$;
- c) il vettore campo elettrico \vec{E} nel punto $(0, y_0)$;
- d) il lavoro fatto dal campo elettrico per spostare una carica Q dal punto $(x_0, 0)$ al punto $(0, y_0)$.

[ESAME]

10. Siano date due cariche elettriche puntiformi $Q_A = 4q_0$ e Q_B poste rispettivamente nei punti $A = (0, 3d)$ e $B = (3d, 0)$ di un piano cartesiano. Una terza carica elettrica $Q_D = -q_0$, inizialmente ferma nel punto $D = (3d, 3d)$, viene spostata per effetto del campo elettrico dal punto D al punto $P = (2d, d)$. Determinare in funzione dei parametri d e q_0 :

- a) il valore di Q_B per il quale la forza che agisce su Q_D nel punto P è nulla;
- b) la forza che agisce su Q_D quando inizialmente si trova nel punto D ;
- c) il lavoro compiuto dal campo elettrico per spostare Q_D dal punto D al punto P ;
- d) la velocità e l'accelerazione di Q_D quando si trova in P , assumendo che la massa della carica Q_D sia nota e valga m_D .

[ESAME]