

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. 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?
5. 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 ?
6. 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.
7. 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).

8. 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]

9. 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]