

Tutorato 4 - Elettrostatica

Daniele Pani - daniele.pani@edu.unito.it

15 Aprile 2019

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: $\vec{E}_{tot} = \sum_i \vec{E}_i$ (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: $m_p = 1,67 \times 10^{-27} kg$

1. A quale distanza una dall'altra bisogna porre nel vuoto due cariche $Q_1 = 3 \times 10^{-5} C$ e $Q_2 = 4 \times 10^{-5} C$, perché esse esercitino una sull'altra la forza di 200 N?
2. Due cariche elettriche, poste nel vuoto alla distanza di 10 cm una dall'altra, si respingono con una forza di 1.8 N. Quali sono i valori delle due cariche, se una è il doppio dell'altra?
3. Tre cariche eguali di valore $1.2 \mu C$ sono poste ai vertici di un triangolo rettangolo i cui cateti misurano entrambi 5.0 cm. Calcola la forza totale che agisce sulla carica posta nel vertice dell'angolo retto.
4. La forza esercitata su una carica $Q_1 = 0,95 \times 10^{-15} C$ quando una seconda carica $Q_2 = 3.25 \times 10^{-14} C$ è posta a $0,84 \times 10^{-3} m$ di distanza, risulta di $16.4 \times 10^{-15} N$. Qual è il valore della costante dielettrica relativa del mezzo in cui sono immerse le cariche?
5. Tre cariche uguali di valore $q = 2 \mu C$ sono poste ai vertici di un triangolo rettangolo i cui cateti misurano 10 cm. Calcolare la forza totale che agisce sulla carica posta nel vertice dell'angolo retto.
6. A quale distanza da una carica $q = 25 \mu C$ si ha un campo elettrico di intensità pari a $5 kN \cdot C^{-1}$?
7. Quattro cariche puntiformi sono poste ai vertici di un quadrato di lato 1 m. Partendo dal vertice in alto a destra e proseguendo in senso antiorario si hanno $q_1 = -2 \mu C$, $q_2 = +3 \mu C$, $q_3 = +3 \mu C$, $q_4 = +4 \mu C$. Calcolare il campo elettrico nel punto centrale del quadrato e la forza di Coulomb agente su ogni singola carica.
8. In un punto P di un campo elettrico generato da una carica puntiforme positiva, c'è un potenziale $V_p = 100 V$. Quanto vale il lavoro da compiere contro il campo elettrico per portare una carica $q = 5 \times 10^{-6} C$ dall'infinito al punto P?

9. Due sferette metalliche di massa $m = 3.2\text{ g}$ sono appese tramite due fili isolanti lunghi 20cm dallo stesso punto. Tenendo separate le sfere si pone una carica q su una delle due che poi si lascia libera. La sfera carica tocca l'altra e all'equilibrio i fili formano un angolo di 12° . Calcolare il valore della carica Q .
10. Una carica di $2.5 \times 10^{-8}\text{ C}$ viene posizionata in un campo elettrico uniforme diretto verso l'alto $\vec{E} = 5 \times 10^4 \hat{u}_z \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$. Calcolare il lavoro fatto dal campo E sulla carica quando la carica si sposta:
- $\vec{s}_1 = 0.45 \hat{u}_x \text{ m}$
 - $\vec{s}_2 = -0.8 \hat{u}_z \text{ m}$
 - $\vec{s}_3 = 1 \hat{u}_y + 1 \hat{u}_z \text{ m}$