

Lezione #12

23/4/2024

ELETTROMAGNETISMO

Elettrostatica ($\vec{v} = \vec{0}$)

↳ Nuove forze di interazione legate alla presenza di

"carica" elettrica

↳ proprietà intrinseca della materia (m)
legate alla presenza di particelle elementari:

$$\begin{cases} p^+ \\ e^- \end{cases}$$

$Q_{\text{TOT}} = e$ quantizzate \rightarrow e multiplo della carica elementare

$$|e^-| = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

$$[Q] = \text{Coulomb} = \text{C}$$

La carica elettrica è una grandezza scalare

$$Q_{\text{TOT}} = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n$$

CLASSIFICAZIONE MATERIALI:

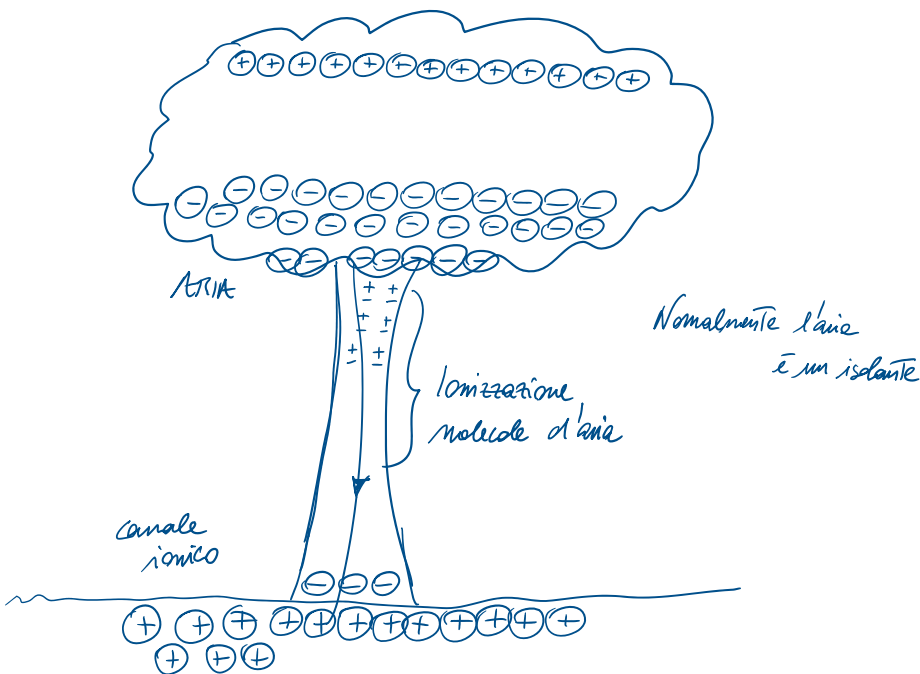
ISOLANTE \rightarrow Mat. che offre una enorme resistenza
al passaggio di carica elettrica
(Legno, gomma, Vetro)

CONDUTTORE \rightarrow Mat. che offre una scarsa resistenza
al passaggio di carica elettrica
(Rame, "acqua")

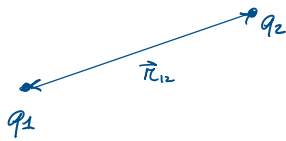
SEMI-CONDUTTORE \rightarrow $\left\{ \begin{array}{l} \text{ISOLANTE} \\ \text{CONDUTTORE} \end{array} \right.$ (Silicio)

SUPER-CONDUTTORE \rightarrow Conduttore con una resistenza = 0
che opera a Temperature molto basse 40K

FORMAZIONE FULMINE



Forza di Coulomb



$q_1, q_2 =$ cariche puntiformi

modulo delle due cariche

$$|q_1| |q_2|$$

$$F_c = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|q_1| |q_2|}{r_{12}^2}$$

r_{12}
↳ distanza

↳ Costante dielettrica del vuoto
e rappresenta il mezzo in cui tra avvenendo l'interazione
tra q_1 e q_2

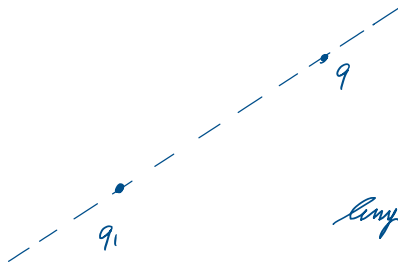
ϵ_0 → se siamo nel vuoto

$\epsilon_0 \epsilon_r$
↳ costante dielettrica relativa

Modulo :

$$F_c = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

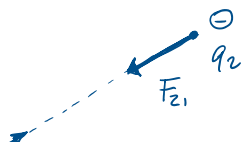
Direzioni :

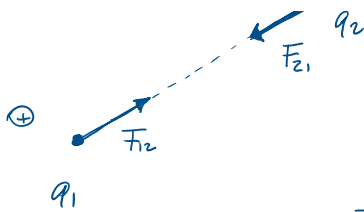


lungo l'asse che
comprende le cariche

Varia : "attrattivo" se le cariche hanno segno opposto

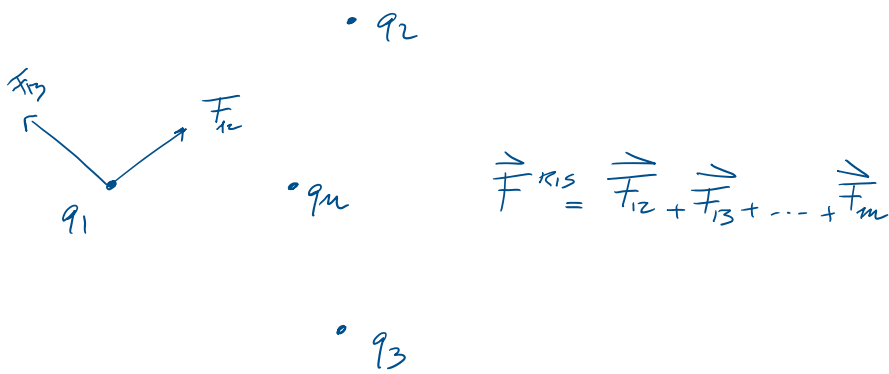
"repulsivo" " " " " lo stesso segno





$$F_{12} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r_{12}^2}$$

Se su una carica agiscono più forze contemporaneamente

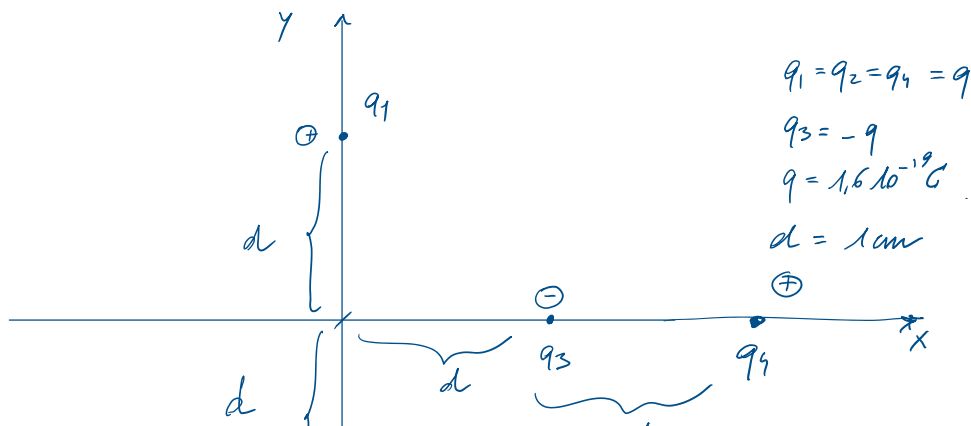


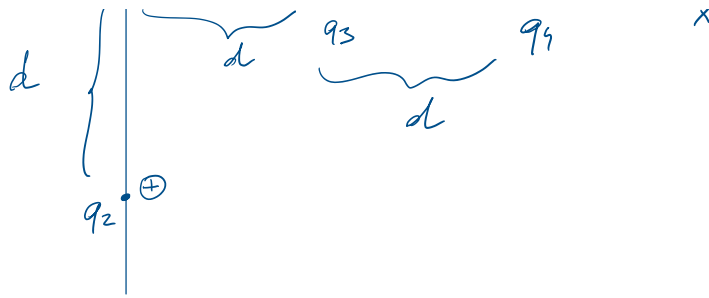
Esercizio:

Siano date le 4 cariche puntiformi $|q_1| = |q_2| = |q_3| = |q_4| =$
 $= q = 1,6 \cdot 10^{-9} \text{ C},$

$$q_1 = q_2 = q_4 = +q \quad ; \quad q_3 = -q$$

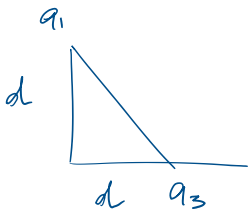
$$d = 1 \text{ cm}; \quad \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 8,99 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$$





1) Calcolare la Forza di Coulomb \vec{F}_{13}

$$F_{13} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|q_1||q_3|}{r_{13}^2}$$



$$r_{13} = \sqrt{d^2 + d^2} = \sqrt{2d^2} = d\sqrt{2}$$

$$F_{13} = (8,99 \cdot 10^9) \cdot \frac{(1,6 \cdot 10^{-19})(1,6 \cdot 10^{-19})}{2 \cdot \frac{d^2}{(0,01)^2}} =$$

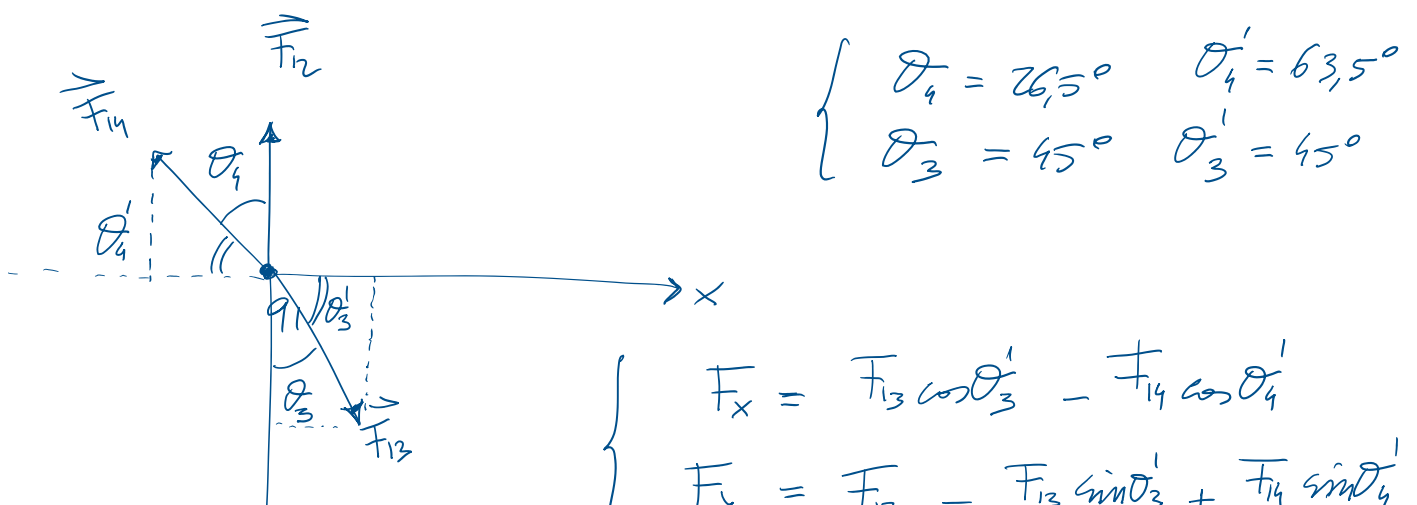
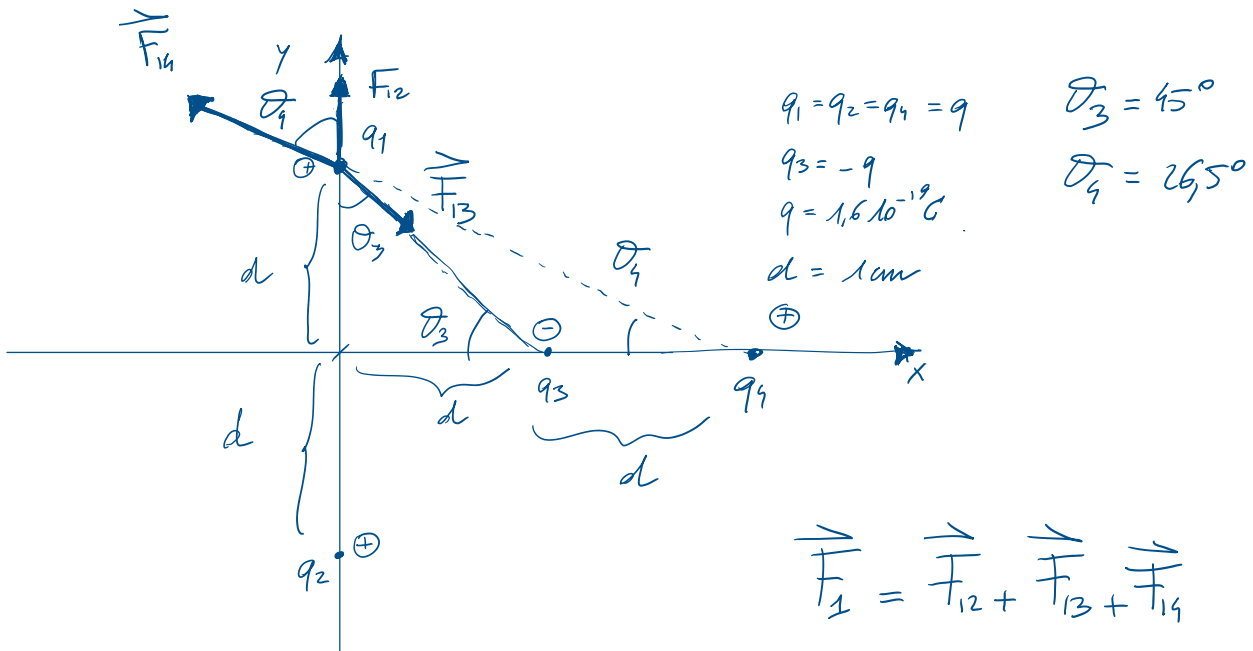
$$= (8,99 \cdot 10^9) \frac{(1,6 \cdot 10^{-19})^2}{2 \cdot (0,01)^2} = 8,99 \frac{(1,6)^2 \cdot 10^9 \cdot 10^{-38}}{2 \cdot 10^{-4}}$$

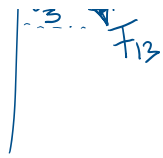
$$= 8,99 \frac{(1,6)^2}{2} \frac{10^9}{10^{-38}} \frac{10^4}{10^{-25}}$$

$$F_{13} = 11,5072 \cdot 10^{-25} \text{ N} = 1,15072 \cdot 10 \cdot 10^{-25} \text{ N} = 1,15072 \cdot 10^{-24} \text{ N}$$

$$F_{13} \approx 1 \cdot 10^{-24} \text{ N}$$

2) Calcolare la risultante delle forze che agiscono sulle cariche q_1





$$\left\{ \begin{aligned} \hat{F}_y &= F_{12} - F_{13} \sin \theta_3 + F_{14} \sin \theta_4 \end{aligned} \right.$$