

INTRODUZIONE AL CORSO

FISICA II

massa --> carica

ricevimento --> giovedì mattina

testo

(Mencuccini-Silvestrini / Mazzoldi-Nigro-Voci
/ Giancoli / Serway / Tipler / Halliday) ← **calcolo differenziale**

come si studia (problema di fisica o di matematica?)

esame (1/3 scritto, 2/3 orale)

esercitazioni --> venerdì 13-15

<http://www.sbai.uniroma1.it/sciubba-adalberto/fisica-ii/2020-2021>

FISICA

dal corso precedente

azioni sui corpi (forze e momenti di forze)
leggi di conservazione
energia e potenza

trigonometria
vettori
derivate
integrali

MATEMATICA

tecniche per la soluzione di problemi applicativi

INGEGNERIA

PROGRAMMA

- 1) elettrostatica nel vuoto
- 2) elettrostatica nella materia
- 3) corrente elettrica stazionaria
- 4) corrente elettrica lentamente
- 5) campo magnetico nel vuoto
- 6) campo magnetico nella materia
- 7) induzione elettromagnetica
- 8) onde elettromagnetiche
- 9) ottica geometrica
- 10) ottica fisica

ESEMPI DI APPLICAZIONI

inkjet, xerox, radiografie
elettrodi ECG, elettroforesi
motori D.C., illuminazione LED
defibrillatore, pacemaker
RM, motori elettrici
magneti
generatori, trasf., acc. med. nucl.
telecomunicazioni
strumenti ottici, fibre ottiche
diffrazione

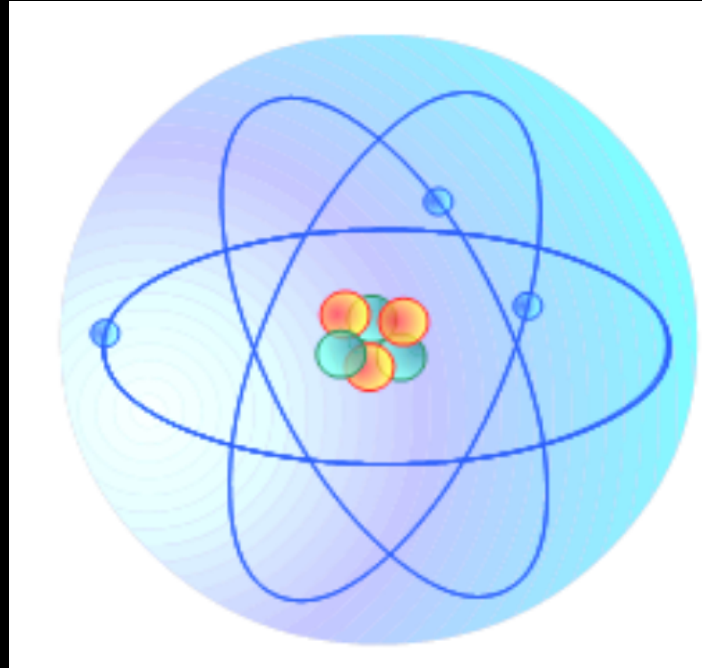


1) ELETTROSTATICA NEL VUOTO

da cosa è costituita la materia?

vuoto !!!

$$r_{\text{atomo}} \approx 10^{-10} \text{ m}$$



$$r_{\text{elettrone}} < 10^{-20} \text{ m}$$

$$r_{\text{nucleo}} \approx 10^{-14} \text{ m}$$

+ **forze fondamentali**: Coulomb

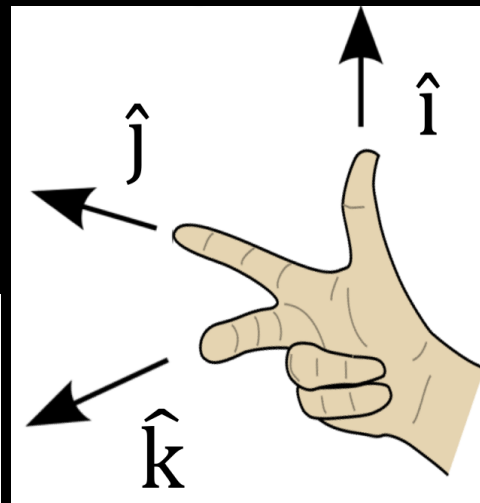
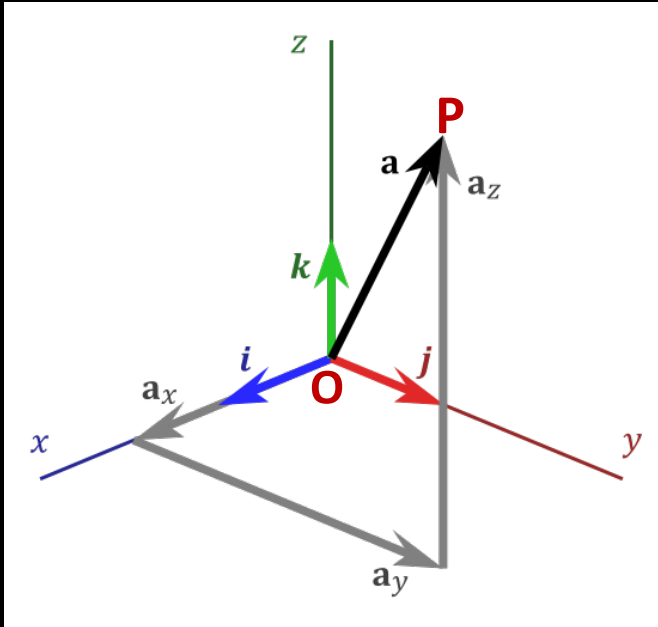
+ forza forte (neutroni)

1) ELETTROSTATICA NEL VUOTO

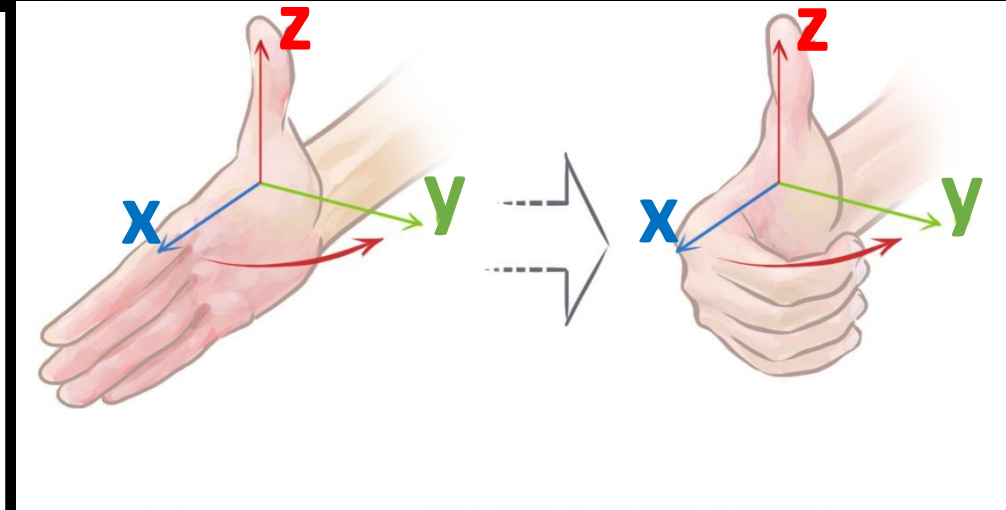
un po' di geometria

legge di Coulomb

(cariche puntiformi, ferme nel vuoto)



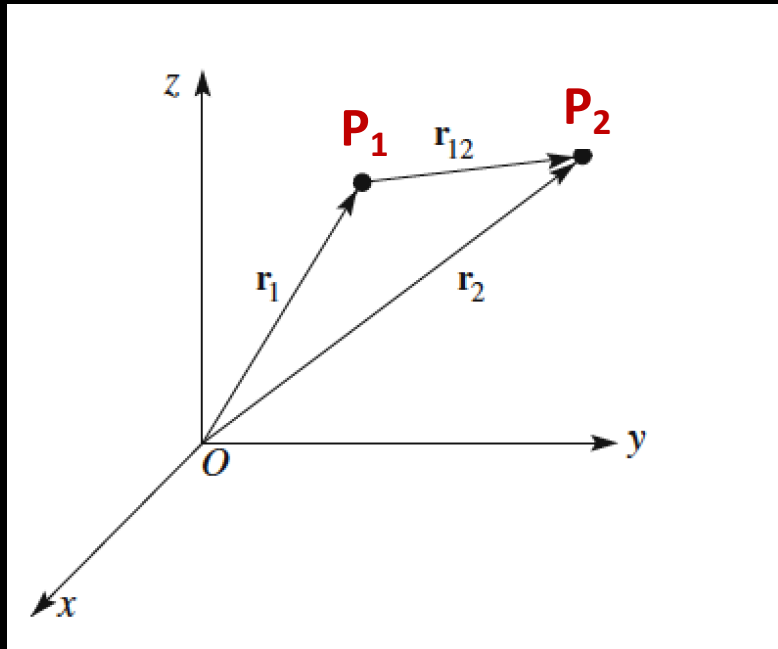
mano DESTRA



$$\vec{a} = \hat{i} a_x + \hat{j} a_y + \hat{k} a_z$$

1) ELETTROSTATICA NEL VUOTO

legge di Coulomb
(cariche puntiformi, ferme nel vuoto)



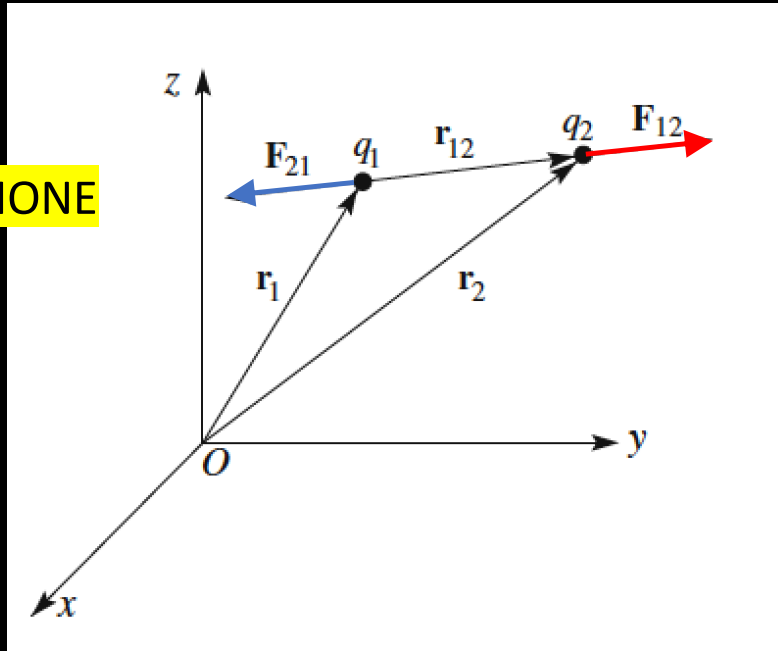
$$\vec{r}_1 + \vec{r}_{12} = \vec{r}_2$$

$$\vec{r}_{12} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1$$

1) ELETTROSTATICA NEL VUOTO

legge di Coulomb
(cariche puntiformi, ferme nel vuoto)

DIREZIONE



INTENSITA'

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$q_1 q_2 \geq 0$$

$$k = 9,0 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$$

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \quad \epsilon_0 = 8,9 \cdot 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{Nm}^2}$$

costante dielettrica del vuoto

VERSO

$\hat{r}_{12}$ da $\vec{r}_1$ a $\vec{r}_2$

$$\vec{F}_{12} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r_{12}^2} \hat{r}_{12} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r_{12}^3} \vec{r}_{12}$$

SI: un coulomb è la carica trasportata da una corrente di intensità un ampere in un secondo: $1 \text{ C} = 1 \text{ A} \times 1 \text{ s}$

1) ELETTROSTATICA NEL VUOTO

caratteristiche delle cariche

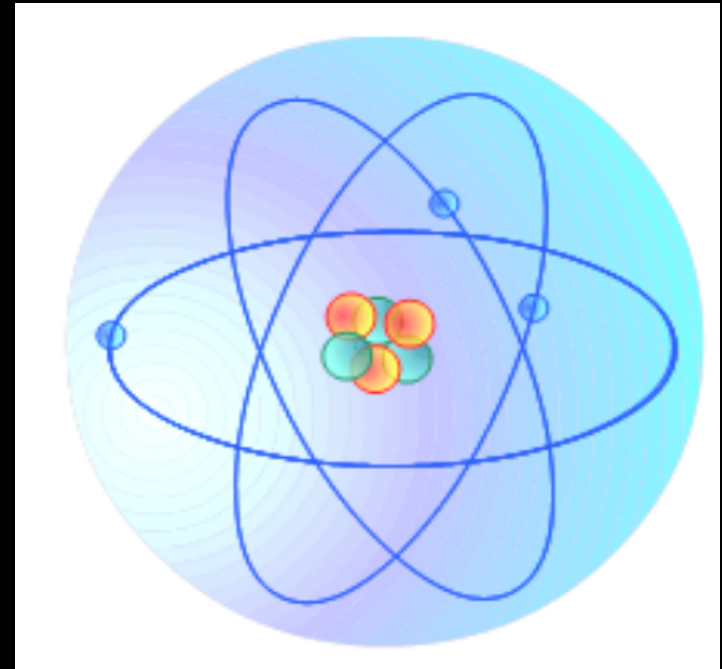
quantizzazione della carica $q_p = -q_e = e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
 e = unità di carica elementare indivisibile

il coulomb è una carica enorme:

μC = micro coulomb: 10^{-6} C

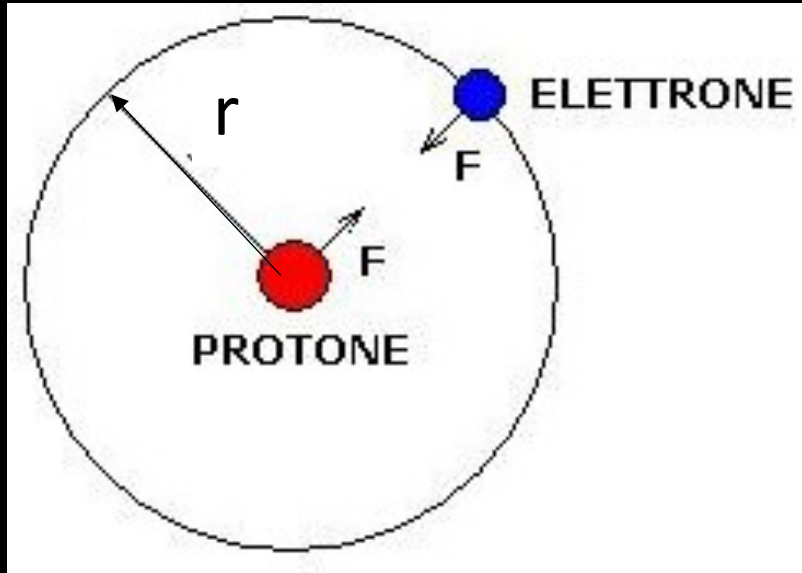
nC = nano coulomb: 10^{-9} C

pC = pico coulomb: 10^{-12} C



1) ELETTROSTATICA NEL VUOTO

intensità della forza



$$\vec{F}_{\text{Coulomb}} = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \hat{r}$$

$$\vec{F}_{\text{grav}} = -G \frac{m_1 m_2}{r^2} \hat{r}$$

$$\frac{F_C}{F_g} = \frac{k}{G} \frac{q_1 q_2}{m_1 m_2}$$

$$k = 9,0 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$$

$$q_p = -q_e = e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$\frac{F_C}{F_g} = \frac{9,0 \times 10^9 \text{ Nm}^2 / \text{C}^2}{6,7 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 / \text{kg}^2} \frac{1,6 \times 10^{-19} \text{ C}}{1,7 \times 10^{-27} \text{ kg}} \frac{1,6 \times 10^{-19} \text{ C}}{9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}} \approx 2 \cdot 10^{39}$$

m_p m_e

1) ELETTROSTATICA NEL VUOTO

intensità della forza

se le forze di natura elettrica sono così intense
perché invece percepiamo soprattutto la gravità?

$$Q_{\text{TOT}} = N_{\text{protoni}} \times (+e) + N_{\text{elettroni}} \times (-e) \quad \text{con } N_{\text{protoni}} = N_{\text{elettroni}} \\ \rightarrow Q_{\text{TOT}} = 0 !!!$$

LA MATERIA E' MACROSCOPICAMENTE NEUTRA