

## Cinematica

$v$  : velocità

$a_c$  : accelerazione centripeta (**punta** costantemente verso il centro)

$\omega$  : velocità angolare

$r$  : raggio, eventualmente da calcolare. Cioè il modulo del vettore  $|\vec{r}_{AB}|$  tra le particelle  $A$  e  $B$

$$\omega = \frac{|\vec{v}|}{r} \quad \omega = \sqrt{\frac{a_c}{r}} \quad \omega = \frac{2\pi}{T} \quad T \text{ è il tempo, periodo del moto}$$

$$v = \omega r \quad v = \sqrt{a_c r} \quad \vec{v} = \vec{\omega} \times \vec{r}$$

$$a_c = \omega^2 r \quad a_c = \frac{v^2}{r} \quad \vec{a}_c = \frac{\vec{v}^2}{r}$$

Equazione moto rettilineo uniforme (quando  $\vec{F} = 0$ )

$$s = v(t - t_i) + s_i \quad z(t) = h - v_0 t$$

Equazione moto circolare uniforme (quando  $\vec{F} \perp \vec{v}$ )

$$raggio = \frac{mv_o}{qB}$$

Componenti vettori

$$\alpha x = |\vec{a}| \cos \alpha$$

$$\alpha y = |\vec{a}| \sin \alpha$$

Velocità di una carica da A a B

$$\frac{m}{2} v^2 = q(V_A - V_B)$$

$$i = \frac{\epsilon_i}{R} \quad f = \frac{\omega}{2\pi} \quad i = qf \quad i^2 = \frac{v^2}{R} \quad \omega = \frac{v^2}{R_{tot}}$$

$\vec{B}$  per far muovere la carica

$$m\vec{a}_c = q\vec{v}\vec{B} \quad \vec{B} = \frac{mw^2r}{qwr}$$

$\vec{B}$  generato da una carica in un punto

$$\vec{B} = \frac{km}{k_e} \vec{v} \vec{E}$$

Quando una spira circolare è percorsa da corrente, intorno al filo si crea un campo magnetico. Nel centro della spira, l'intensità del campo si calcola con:

$$B = k_m \frac{\pi i}{r}$$

la corrente  $i$  si trova con le formule sopra

$$i = qf \rightarrow i = q \frac{\omega}{2\pi}$$

\*se ci sono più cariche che ruotano, si sommano le correnti generate da ognuna

Due cariche che interagiscono tra di loro, risentono di una forza  $F$  che è proporzionale al valore delle cariche stesse ( $q_1$  e  $q_2$ ) e inversamente proporzionale al quadrato della distanza ( $d$ ) tra le cariche:

$$\frac{q_1 * q_2}{d^2}$$

Forza (elettrostatica) che  $q_1$  sente per la presenza di  $q_2$ :

$$\vec{F}_{q_1, q_2} = k_e \frac{q_1 q_2}{|\vec{r}|^2} \frac{\vec{r}}{|\vec{r}|}$$

- attenzione al senso del vettore
- siccome  $q_1$  sente la forza, la direzione del vettore ( $\vec{r}$ ) sarà  $q_2 \rightarrow q_1$  :  $\vec{r}_{q_2, q_1}$

Campo elettrico ( $E$ ) prodotto in  $q_0$  da una carica puntiforme  $q_1$ , distanti  $d$

$$E_{q_0} = \frac{F_{q_0, q_1}}{q_0} = k_e \frac{\frac{q_0 q_1}{d^2}}{q_0} = k_e \frac{q_1}{d^2}$$

Energia potenziale  $U$  (lavoro  $L$  da compiere da parte di una forza per portare una carica di prova  $q$  ad una distanza  $d$  dalla carica fissa  $Q$ )

$$L = U = qEd$$

Potenziale elettrico  $V$  di  $q$

$$V = \frac{U}{q}$$

Potenziale totale in un punto  $p$  generato da più cariche  $q$  è la somma dei potenziali di tutte le cariche in quel punto + il potenziale all'infinito

$$V_{tot} = k_e \frac{q_1}{d} + k_e \frac{q_2}{d} + V(\infty)$$

dove  $d$  è la distanza tra le cariche ed il punto  $p$

Campo generato da più di una carica

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 \quad \text{con il vettore campo}$$

$$\vec{F} = q \vec{E}$$

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} = \frac{\vec{F}_1 + \vec{F}_2}{q} = \frac{\vec{F}_1}{q} + \frac{\vec{F}_2}{q} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$$

Lavoro fatto dal campo elettrico per portare una carica  $Q$  da un punto A ad un punto B

$$L_{AB} = Q(V_A - V_B)$$

Angolo

$$\tan^{-1}\left(\frac{y}{x}\right)$$

---

Punto in cui la forza totale è nulla = Campo elettrico è nullo

---

- Carica **ferma** in campo magnetico : **nessuna forza su di essa**
- Carica **in movimento** nella direzione del campo magnetico : **nessuna forza**, prod. cartesiano (0,0,0)
- Carica **in movimento** in direzione perpendicolare al campo magnetico : **interessata da forza**, la forza esercitata dal campo sulla carica sarà massima quando la particella si muove in direzione perpendicolare al campo.
- Carica **in movimento** in campo magnetico: **forza** in relazione con il valore della carica, della sua velocità e anche della direzione in cui si muove secondo la legge:

$$\vec{F} = q \vec{v} \times \vec{B} = qvB \sin \theta$$

---

## Prodotto cartesiano

$$\begin{aligned}a \times b &= c \\c_x &= a_y b_z - a_z b_y \\c_y &= a_z b_x - a_x b_z \\c_z &= a_x b_y - a_y b_x\end{aligned}$$

”Regola mano destra”

$$\begin{aligned}a &\rightarrow \text{indice} \\b &\rightarrow \text{medio} \\a \times b &\rightarrow \text{pollice}\end{aligned}$$

---

Per calcolare il modulo del campo magnetico prodotto in un punto  $p$  dal moto di una carica  $q$

1. calcolo  $i$  in quel punto ( $i = qf$  formule sopra)
2. modulo del campo magnetico  $B = 2km \frac{i}{r}$  (formulario prof)

Se:

- moto circolare: moto assimilabile a spira circolare percorsa da corrente
- moto rettilineo: moto assimilabile a spira dritta

Forza di Lorentz è la forza prodotta dal campo magnetico

C	coulomb
m	metro
s	secondo
j	joule
W	watt
N	newton
V	volt
A	ampere
F	farad
$\Omega$	ohm

- Forza elettrica:  $\vec{F} = q\vec{E}$
- Potenziale elettrico di una carica:  $V = \frac{k_e q}{r}$

- Energia Potenziale Elettrica:  $U = \frac{k_e q_0 q}{r}$
- Energia immagazzinata in un Condensatore:  $E = \frac{1}{2} QV = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{Q^2}{2C}$
- Capacità di un Condensatore:  $C = \frac{Q}{V}$
- Campo magnetico:  $B = \frac{I}{R}$
- Forza di Coulomb (forza di un campo elettrico su una carica):  $k_e \frac{q_1 q_2}{r^2}$
- Campo Elettrico:  $k_e \frac{Q}{|r_1 - r_2|^2}$