

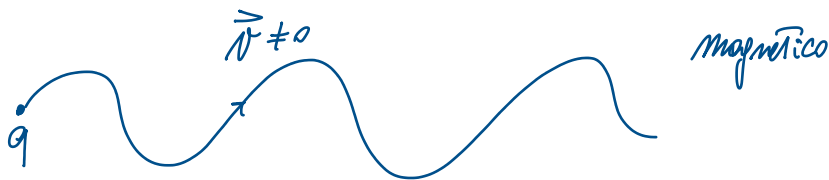
Lezione # 17 5/05/2026

Lezione del 06/05/26 è annullata

- Lezione 12 e 13/5 ONLINE (Stesse link)
- Lezione 19/05 IN PRESENZA
- Lezione 20/05 " " (SIMULAZIONE II° PARZIALE)

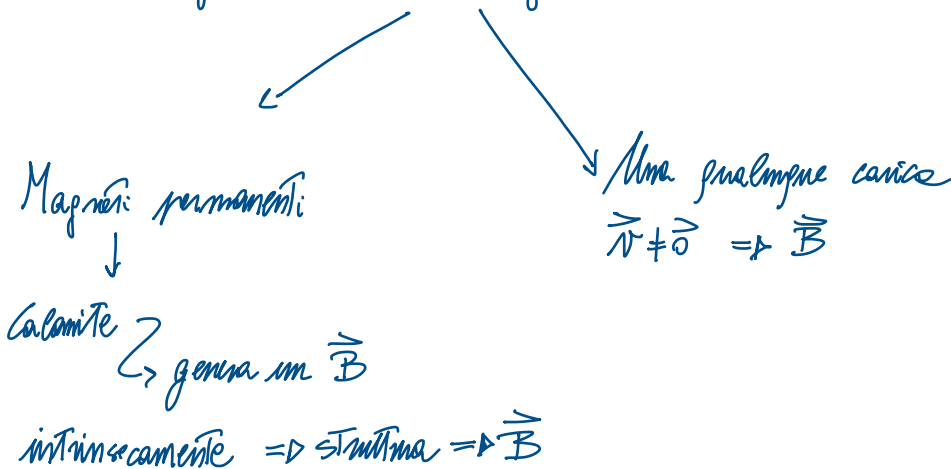
Definizione \vec{B}
 \hookrightarrow Campo Magnetico

Una carica messa in movimento $\vec{v} \neq 0$ genera un campo magnetico



\vec{B} $[B] = \text{Tesla} = T$

Sorgenti di campo magnetico



FORZA DI LORENZ

Come sono legate q, \vec{v} e \vec{B} ?

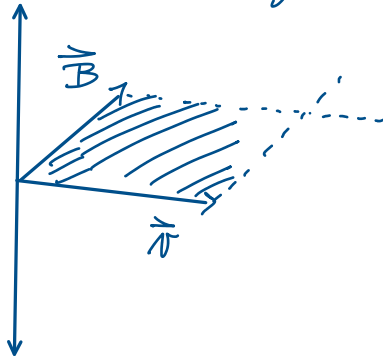
$$\vec{F}_L = q \vec{v} \times \vec{B}$$

\vec{F}_L → vettore
 $\vec{v} \times \vec{B}$ → prodotto vettoriale
 un po' come il momento di una forza ($\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}$)

Modulo: $F_L = qvB \sin \alpha$

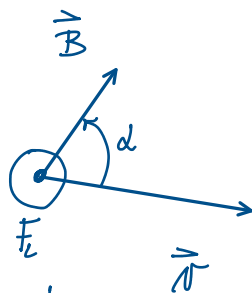
↳ angolo tra \vec{v} e \vec{B}

Direzione: \vec{e} + al piano formato da \vec{v} e \vec{B}



Verso:

→ $F_L \vec{e}$:



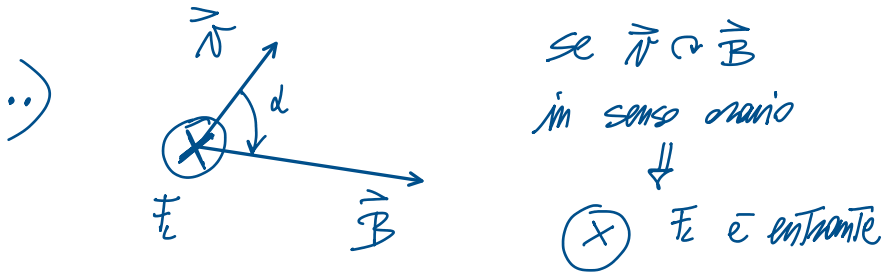
F_L è uscente dal piano

$v \times B$ in senso antiorario



$\vec{v} \rightarrow$

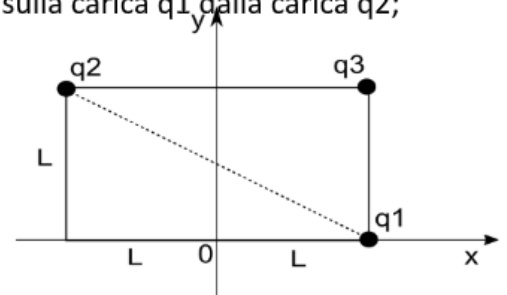
se $\vec{v} \curvearrowright \vec{B}$



Mano sinistra: medio $\Rightarrow \vec{v}$
 indice $\Rightarrow \vec{B}$
 pollice $\Rightarrow \vec{F}_L$

Tre cariche puntiformi q_1 , q_2 e q_3 , sono tenute ferme nella configurazione riportata in figura. Le cariche valgono: $q_1 = q_2 = 3.20 \cdot 10^{-19}$ C e $q_3 = -2q_1$ e la distanza $L = 2.66$ cm. Calcolare:

1. Il modulo, direzione e verso della forza di Coulomb esercitata sulla carica q_1 dalla carica q_2 ;
2. Il valore del campo elettrico complessivo all'origine degli assi;
3. Supponendo ora che la carica q_2 si metta in movimento con una velocità pari a $v_2 = 2 \cdot 10^6$ m/s diretta lungo l'asse delle x crescenti e che sia immersa in un campo $B = 5$ T



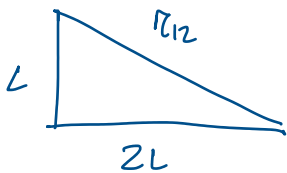
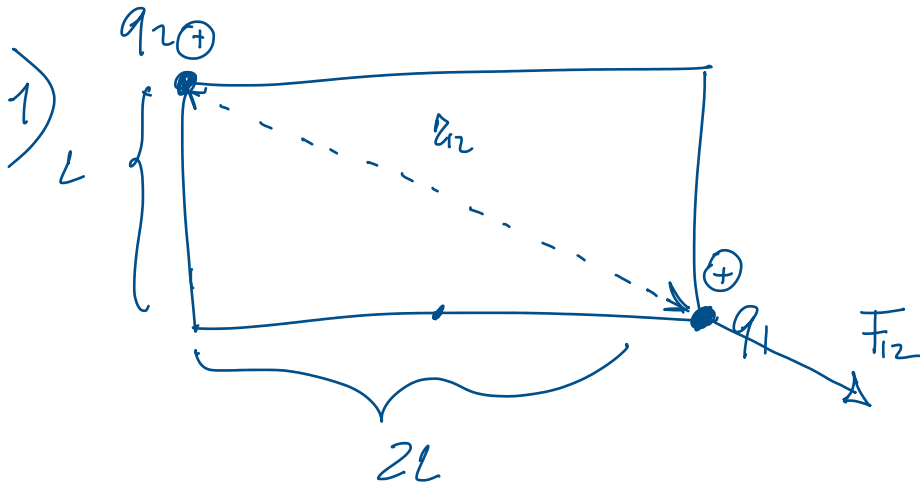
perpendicolare al piano xy e uscente, calcolare e disegnare la Forza di Lorentz risultante.

$$\left[\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 8,99 \cdot 10^9 \frac{Nm^2}{C^2} \right]$$

$$1) F_{12} = 2,6021 \cdot 10^{-25} N$$

$$\left[\frac{4\pi\epsilon_0}{c^2} \right]$$

- 1) $F_{12} = 2,6021 \cdot 10^{-25} \text{ N}$
- 2) $E = 9,7804 \cdot 10^{-6} \text{ N/C}$
- 3) $F_L = 3,2 \cdot 10^{-12} \text{ N}$



$$r_{12}^2 = L^2 + (2L)^2 = L^2 + 4L^2$$

$$\boxed{r_{12}^2 = 5L^2}$$

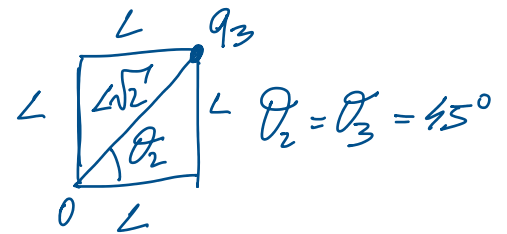
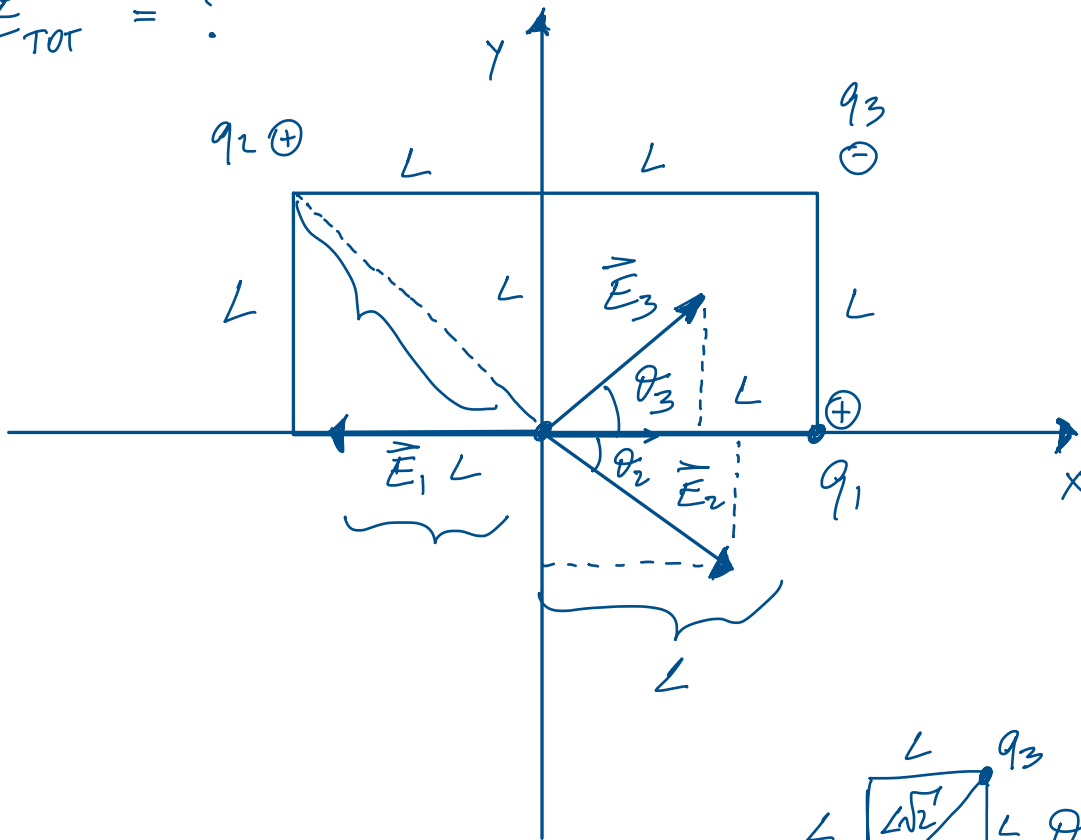
$$F_{12} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|q_1||q_2|}{r_{12}^2} = 8,99 \cdot 10^9 \frac{(3,2 \cdot 10^{-19})^2}{5 (2,66 \cdot 10^{-2})^2} =$$

$$= 8,99 (3,2)^2 \cdot 10^9 \cdot 10^{-38} \frac{1}{5} \frac{1}{(2,66)^2} \frac{10^4}{10^{(9-38+4)}}$$

$$F_{12} = 2,6021 \cdot 10^{-25} \text{ N} \quad 10^{-25}$$

$$F_{12} = 3,6 \cdot 10^{-25} \text{ N}$$

$$2) \vec{E}_{\text{TOT}} = ?$$



$$\begin{cases} E_x = -E_1 + E_2 \cos \theta_2 + E_3 \cos \theta_3 \\ E_y = -E_2 \sin \theta_2 + E_3 \sin \theta_3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} E_x = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left[-\frac{q}{L^2} + \frac{q}{L^2 \cdot 2} \cos \theta_2 + \frac{2q}{L^2 \cdot 2} \cos \theta_3 \right] \\ E_y = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left[-\frac{q}{L^2 \cdot 2} \sin \theta_2 + \frac{2q}{L^2 \cdot 2} \sin \theta_3 \right] \end{cases}$$

$$\left[E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{L^2} \right]$$

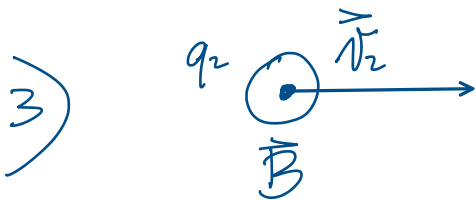
$$\begin{cases} q_1 = q_2 = q = 3,2 \cdot 10^{-19} \text{ C} \\ q_3 = -2q_1 = -2q \end{cases}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} E_x = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q}{L^2} \left(-1 + \frac{1}{2} \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{1}{2} \frac{\sqrt{2}}{2} \right) \\ E_y = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q}{2L^2} \left(-\frac{\sqrt{2}}{2} + 2 \frac{\sqrt{2}}{2} \right) \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} \theta_2 = \theta_3 = 45^\circ \\ \sin(45^\circ) = \cos(45^\circ) = \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \frac{1}{2} \sqrt{2} \end{array}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} E_x = 4,5591 \cdot 10^{-6} \text{ N/C} \\ E_y = 1,434 \cdot 10^{-6} \text{ N/C} \end{array} \right.$$

$$E = \sqrt{E_x^2 + E_y^2} = 4,7804 \text{ N/C}$$

$$E \approx 4,8 \text{ N/C} \quad (2 \text{ c.s.})$$



$$F_L = q_2 v_2 B \sin d$$

↑ ↑ ↑ ↑

$$d = 90^\circ \Rightarrow \sin d = 1$$

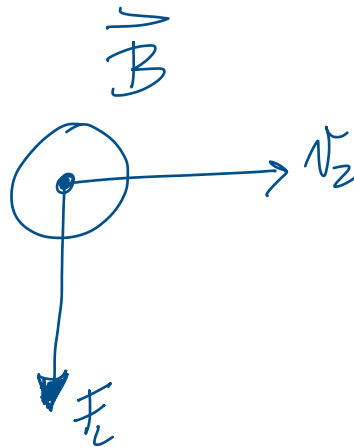
$$F_L = qvB = (3,2 \cdot 10^{-19}) (2 \cdot 10^6) (5) (1)$$

$$F_L = (3,2 \cdot 2 \cdot 5) (10^{-19} 10^6)$$

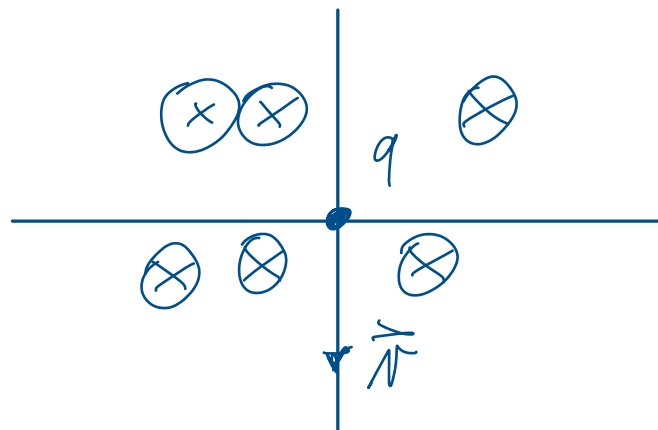
$$= 32 \cdot 10^{-13} \text{ N} = 3,2 \cdot 10 \cdot 10^{-13} \text{ N}$$

$$F_L = 3,2 \cdot 10^{-12} \text{ N}$$

Direzioni e verso

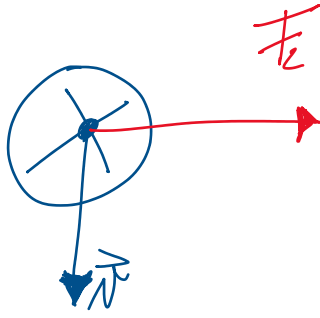


Un altro esempio



Direzioni e verso delle forze di Lorentz:

\neq



Altro esempio

