

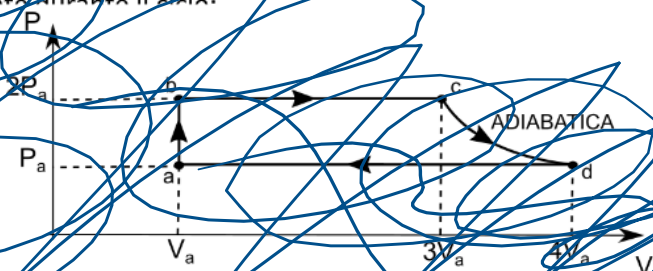
# Lezione #15 30/04/2025

## Esercizio di ripulito su $\vec{E}$ ; $\vec{B}$

### Esercizio 1 (13 pti)

Un certo numero  $n$  di moli (sconosciute) di un gas perfetto monoatomico ( $C_v = 3/2 R$ ;  $C_p = 5/2 R$ ) compie il ciclo termodinamico mostrato in figura con  $p_a V_a = 2486 \text{ J}$ . Calcolare:

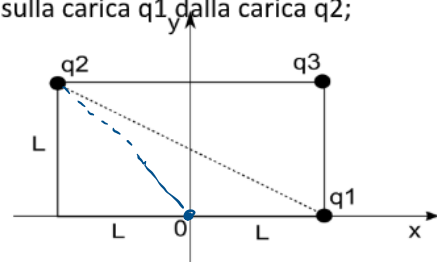
1. Il calore assorbito e ceduto complessivamente durante il ciclo;
2. Il lavoro svolto durante il ciclo;
3. Il rendimento termico di questa macchina;
4. Il rendimento di una macchina di Carnot che opera tra due sorgenti a  $T_1 = 365 \text{ K}$  e  $T_2 = 922 \text{ K}$ , rispettivamente.



### Esercizio 2 (13 pti)

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

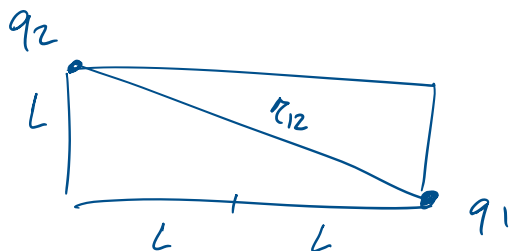
1. Il modulo, direzione e verso della forza di Coulomb esercitata sulla carica  $q_1$  dalla carica  $q_2$ ;
2. Il valore del campo elettrico complessivo all'origine degli assi;
3. Supponendo ora che la carica  $q_2$  si metta in movimento con una velocità pari a  $v_2 = 2 \cdot 10^6 \text{ m/s}$  diretta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



$$\left( \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 8.99 \cdot 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2} \right)$$

$$\begin{aligned} 1) & F_{12} = 3.6021 \cdot 10^{-25} \text{ N} \\ 2) & E = 4.7804 \cdot 10^{-6} \text{ N/C} \\ 3) & F_L = 3.2 \cdot 10^{-12} \text{ N} \end{aligned}$$

1)



$$|q_1| = |q_2| = q$$

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

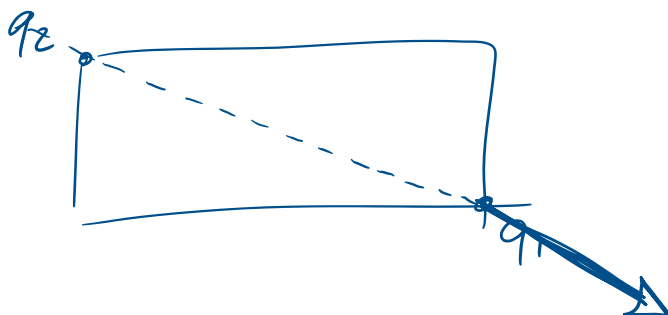
$$r_{12}^2 = L^2 + (2L)^2 = L^2 + 4L^2 = 5L^2$$

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

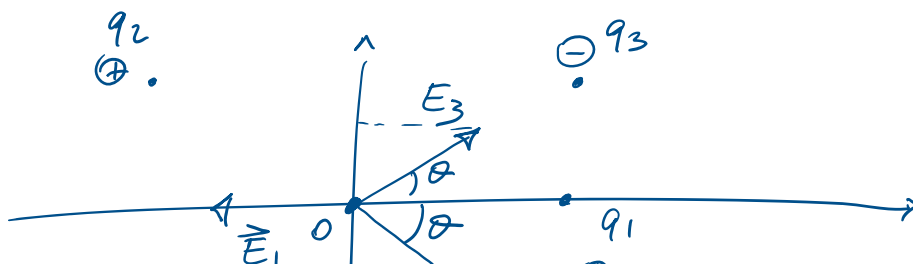
$$= \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q^2}{5L^2} = 8,99 \cdot 10^9 \frac{(3,2 \cdot 10^{-19})^2}{5(2,66 \cdot 10^{-2})^2}$$

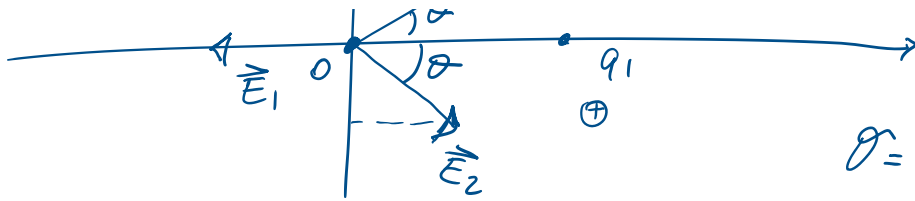
$$= 8,99 (3,2)^2 \frac{10^9 \cancel{10^{-38}} 10^4}{5(2,66)^2 \cancel{10^{-4}}} 10^{-25}$$

$$\boxed{F_{12} = 2,6021 \cdot 10^{-25} \text{ N} \approx 2,6 \cdot 10^{-25} \text{ N}}$$



2)



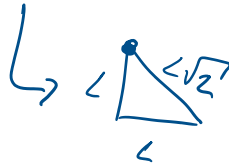


$$\theta = 45^\circ$$



$$\begin{cases} E_x = -E_1 + E_2 \cos \theta + E_3 \cos \theta \\ E_y = -E_2 \sin \theta + E_3 \sin \theta \end{cases} \quad \begin{aligned} |q_1| &= |q_2| = q \\ |q_3| &= 2q \end{aligned}$$

$$E_x = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left[ -\frac{q}{L^2} + \frac{q}{(L\sqrt{2})^2} \cos \theta + \frac{2q}{(L\sqrt{2})^2} \cos \theta \right]$$



$$E_y = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left[ -\frac{q}{(L\sqrt{2})^2} \sin \theta + \frac{2q}{(L\sqrt{2})^2} \sin \theta \right]$$

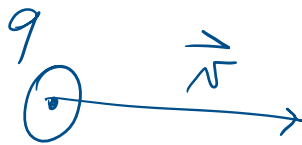
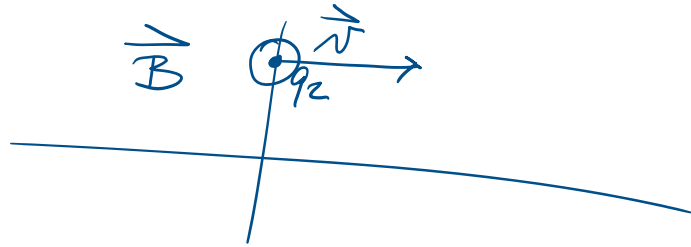
$$\begin{cases} E_x = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{1}{L^2} \left[ -1 + \frac{\cos \theta}{2} + \frac{2}{2} \cos \theta \right] \\ E_y = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{1}{L^2} \left[ -\frac{1}{2} \sin \theta + \frac{2}{2} \sin \theta \right] \end{cases}$$

$$\sin \theta = \cos \theta = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\begin{cases} E_x = 4,5591 \cdot 10^{-6} \text{ N/C} \\ E_y = 1,434 \cdot 10^{-6} \text{ N/C} \end{cases}$$

$$E = \sqrt{E_x^2 + E_y^2} = 4,7804 \cdot 10^{-6} \text{ N/C}$$

$$3) \vec{F} = q \vec{v} \times \vec{B}$$



$$F = \overset{3,2 \cdot 10^{-19}}{q} \overset{2 \cdot 10^6}{v} \overset{5 \text{ T}}{B} \sin \underbrace{\overset{90^\circ}{\theta}}_1 = 3,2 \cdot 10^{-12} \text{ N}$$

