

# Soluzione Terzo Compito Parziale di Fisica

## 22/12/17 - Fila B

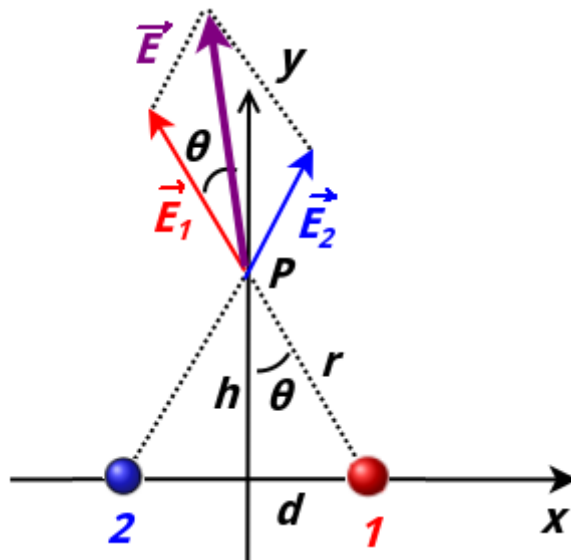


Figura 1

### Soluzione dell'esercizio 1

a)

$$r = \sqrt{d^2 + h^2} = 0.292 \text{ m}$$

$$\theta = \arctan \frac{d}{h} = 0.540 = 31.0^\circ$$

$$E_1 = k \frac{q_1}{r^2} = 10.6 \text{ N/C}$$

$$E_2 = k \frac{q_2}{r^2} = 5.29 \text{ N/C}$$

b)

$$E_{1x} = -E_1 \sin \theta = -5.44 \text{ N/C}$$

$$E_{1y} = E_1 \cos \theta = 9.07 \text{ N/C}$$

$$E_{2x} = E_2 \sin \theta = 2.72 \text{ N/C}$$

$$E_{2y} = E_2 \cos \theta = -4.53 \text{ N/C}$$

$$\vec{E} = (E_{1x} + E_{2x})\hat{i} + (E_{1y} + E_{2y})\hat{j}$$

$$\vec{E} = (-2.72 \text{ N/C})\hat{i} + (13.6 \text{ N/C})\hat{j}$$

$$E = \sqrt{E_x^2 + E_y^2} = 13.9 \text{ N/C}$$

c)

$$\vec{F} = q_3\vec{E} = (2.72 \cdot 10^{-11} \text{ N})\hat{i} + (-1.36 \cdot 10^{-10} \text{ N/C})\hat{j}$$

$$F = 1.39 \cdot 10^{-10} \text{ N}$$

### Soluzione dell'esercizio 2

a)

$$i = \frac{V}{R_L + R_p}$$

$$P_{max} = i^2 R_L = \frac{V^2}{(R_L + R_p)^2} R_L$$

$$R_p = \sqrt{\frac{R_L}{P_{max}}} - R_L = 218 \Omega$$

### Soluzione dell'esercizio 3

a)

$$\Phi_B = \vec{B} \cdot \vec{S}$$

$$\Phi_B = B_0(\cos \omega t')ab(\cos \theta) = -1.54 \cdot 10^{-4} \text{ Tm}^2$$

b)

$$fem(t') = - \left. \frac{d\Phi_B}{dt} \right|_{t=t'}$$

$$fem(t') = B_0 ab \omega \cos \theta \sin(\omega t') = 6.60 \text{ V}$$

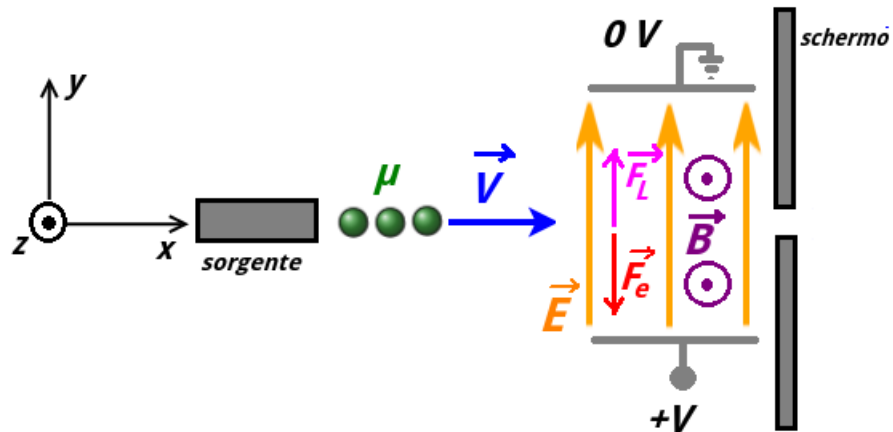


Figura 2

### Soluzione dell'esercizio 4

a)

$$\vec{E} = \frac{V}{L} \hat{j} = (3.00 \hat{j}) \text{ kV/m}$$

$$\vec{F}_e = -e\vec{E}$$

$$\vec{a} = \frac{-e\vec{E}}{m_\mu} = (-7.46 \cdot 10^{12} \hat{j}) \text{ m/s}$$

b) Perché i muoni vadano a dritto, la forza di Lorentz deve avere modulo uguale alla forza di Coulomb, stessa direzione e verso opposto. Uguagliando i moduli  $F_L = F_e$  si ottiene:

$$evB = eE$$

$$B = \frac{E}{v} = 0.500 \text{ T}$$

Per determinare la direzione e verso di  $\vec{B}$  per avere la forza nella giusta direzione e verso, si tiene conto della direzione e verso della velocità dei muoni e la loro carica negativa e dalla:

$$\vec{F}_L = -e\vec{v} \wedge \vec{B}$$

si deduce che:

$$\vec{B} = B\hat{k}$$

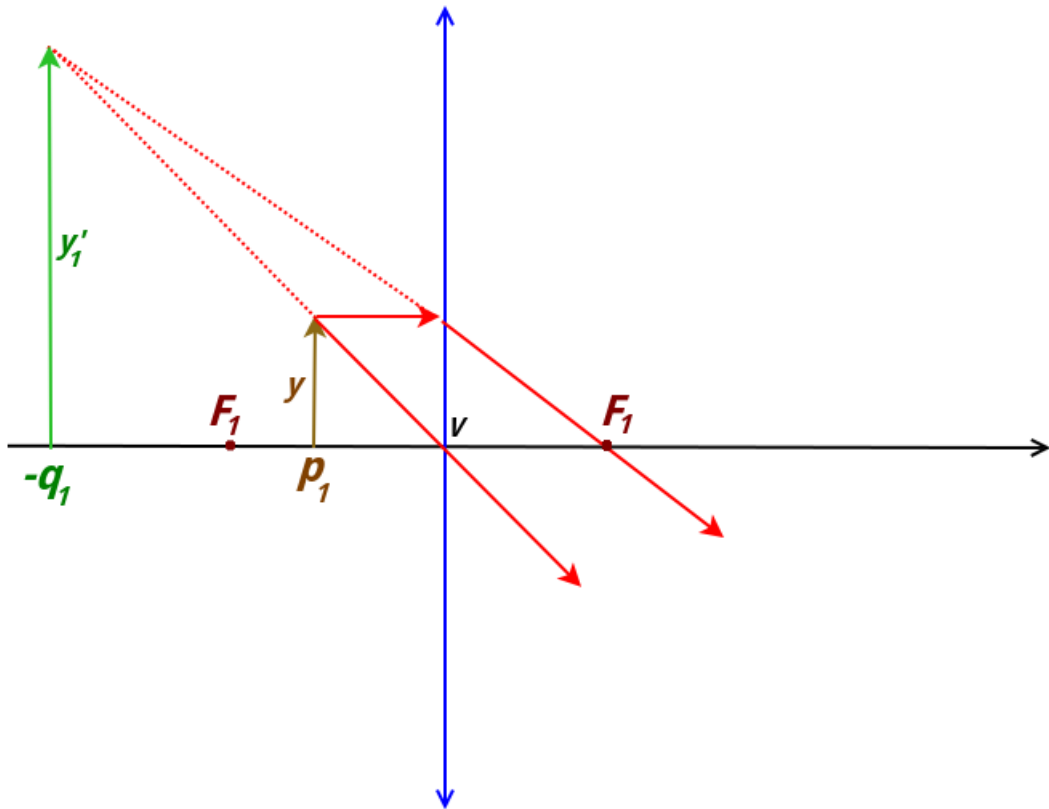


Figura 3

**Soluzione dell'esercizio 5**

a)

$$\theta_t = \arcsin\left(\frac{n_i}{n_t} \sin(30^\circ)\right) = 41^\circ$$

$$\theta_c = \arcsin\left(\frac{n_t}{n_i}\right) = 49^\circ$$

**Soluzione dell'esercizio 6**

a)

$$f_1 = 0.30 \text{ m}$$

$$f_2 = 0.20 \text{ m}$$

$$q_1 = \left(\frac{1}{f_1} - \frac{1}{p_1}\right)^{-1} = -0.60 \text{ m}$$

Essendo  $q_1$  negativo, l'immagine si trova a sinistra della lente, per la convenzione dei segni.

$$I_1 = 3.00$$

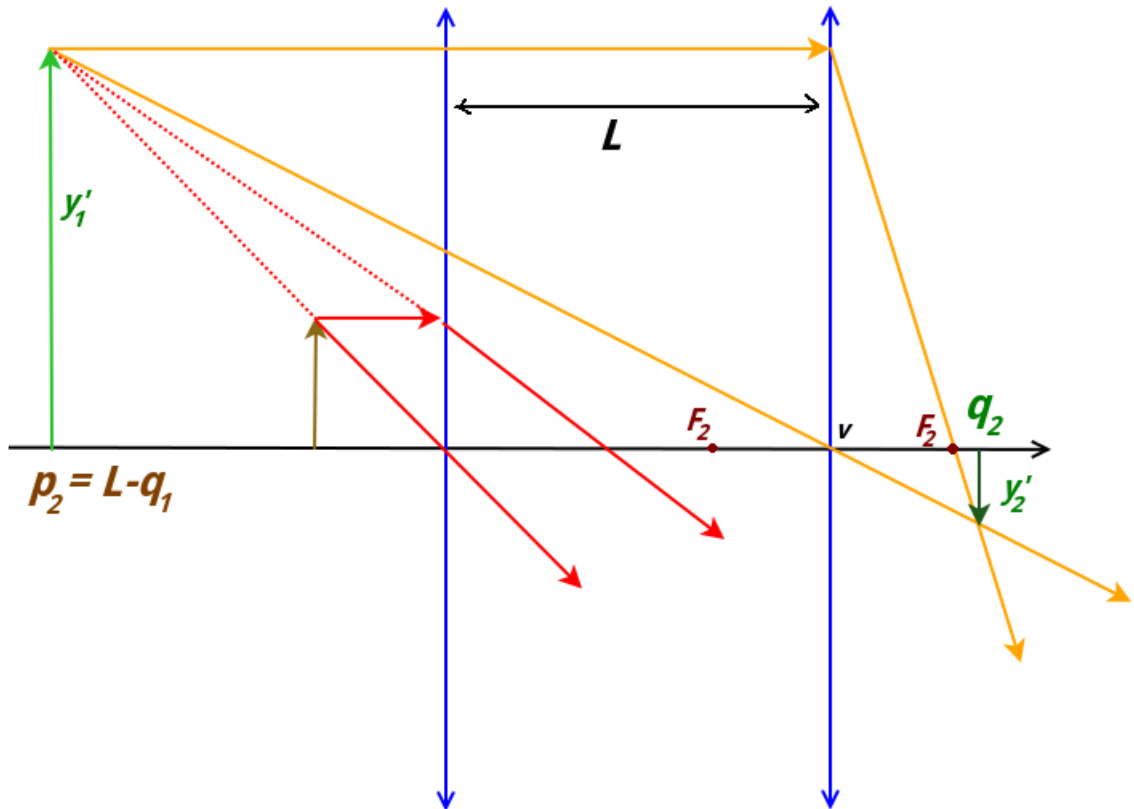


Figura 4

$$y_1' = I_1 y = 0.30 \text{ m}$$

L'immagine è dritta.

La costruzione grafica è in figura 3. b) L'immagine della prima lente diventa l'oggetto per la seconda. Il sistema di riferimento viene centrato sulla nuova lente e quindi:

$$p_2 = L - q_1 = 1.20 \text{ m}$$

$$q_2 = \left( \frac{1}{f_2} - \frac{1}{p_2} \right)^{-1} = 0.24 \text{ m}$$

$$I_2 = -0.20$$

$$y_2' = I_1 I_2 y = -0.060 \text{ m}$$

L'immagine finale è ribaltata.

La costruzione grafica è in figura 4.