

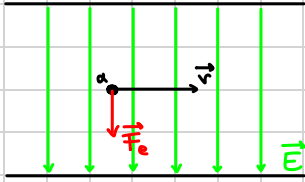
ESERCIZI SCHEDA 6

ESERCIZIO 1

particella $\alpha \Rightarrow q = +2e \quad m = 2m_p + 2m_n = 6,696 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

$v = 100 \text{ m/s}$

$E = 4 \cdot 10^3 \text{ N/C}$



Per mantenere la velocità costante, un campo magnetico dovrebbe generare una forza di Lorentz uguale in modulo e opposta alla forza elettrostatica.

\Rightarrow Per la regola della mano destra, \vec{B} deve essere entrante nel piano del foglio.

$$\vec{F}_L + \vec{F}_E = 0 \Leftrightarrow F_L - F_E = 0 \Leftrightarrow F_L = F_E \Leftrightarrow |q|vB = |q|E \Leftrightarrow B = \frac{E}{v} = 40 \text{ T}$$

In caso di considerazione della forza peso:

$$F_L - F_E - P = 0 \Leftrightarrow F_L = F_E + P \Leftrightarrow |q|vB = |q|E + mg \Leftrightarrow B = \frac{E}{v} + \frac{m}{2ev}g = 40 \text{ T} + 2,05 \cdot 10^{-9} \text{ T}$$

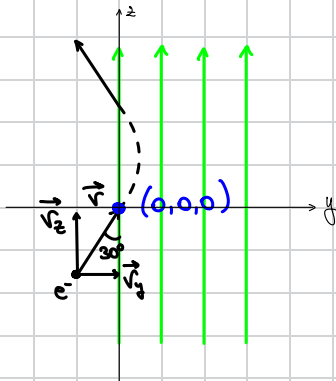
ESERCIZIO 2

$B_z = 5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$

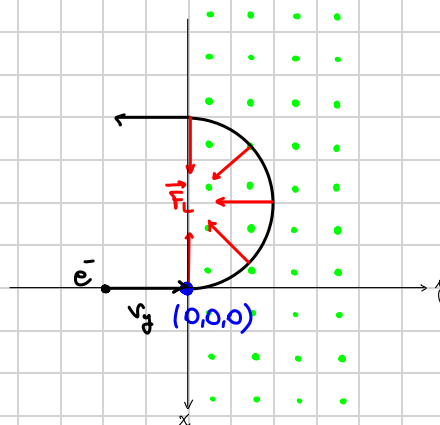
$\alpha = 30^\circ$

$v = 20 \text{ m/s}$

elettrone: $q = -e, m = 9,109 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$



dall'alto:



Si può notare che esce sempre a $y=0$ e, detto x il raggio di rotazione, esce a $x = -2x$.

$$v_y = v \sin 30^\circ, \quad v_z = v \cos 30^\circ$$

La forza di Lorentz è centripeta: $|q|v_y B_z = m \frac{v_y^2}{x} \Leftrightarrow x = \frac{mv_y}{|q|B_z} = \frac{mv_y \sin 30^\circ}{B_z e} = 1,137 \cdot 10^{-7} \text{ m}$

$$\Rightarrow x = -2,274 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

La velocità lungo z rimane invariata in modulo.

Usa il moto circolare per capire il tempo di transito:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Leftrightarrow \frac{v_x}{x} = \frac{2\pi}{T} \Leftrightarrow T = \frac{2\pi x}{v_x}$$

Nel caso specifico, si percorre metà giro completo $\Rightarrow t = \frac{T}{2}$

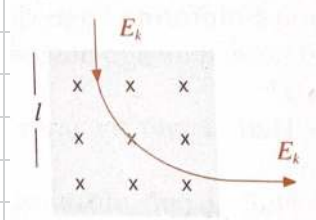
$$= 1,786 \cdot 10^{-8} \text{ s}$$

$$v_z = \frac{z}{t} \Leftrightarrow z = v_z \cdot t = v \cos 30^\circ \cdot t = 3,093 \cdot 10^{-8} \text{ m}$$

ESERCIZIO 3

DISCLAIMER: Per rendere un po' più "spicy" l'esercizio considero il caso la lunghezza della curva.

accelerazione: $\Delta V = 7 \text{ kV} = 7 \cdot 10^6 \text{ V}$ $l = 1,5 \text{ m}$ $q = -e = -1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ $m = 9,108 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$



Una circonferenza è lunga $2\pi r$ e l è pari ad un quarto di circonferenza.

$$\Rightarrow l = \frac{2\pi r}{4} = \frac{\pi}{2} r \Leftrightarrow r = \frac{2l}{\pi}$$

Per una carica in un campo magnetico che si muove di KCU: $r = \frac{mv}{qB}$

$$\Rightarrow \frac{mv}{qB} = \frac{2l}{\pi} \Leftrightarrow B = \pi \frac{mv}{2lq}$$

Quando una carica viene accelerata da una differenza di potenziale, tutta l'energia potenziale accumulata viene convertita in energia cinetica:

$$\Delta K = -\Delta U \Leftrightarrow K_f - K_i = q\Delta V \Leftrightarrow \frac{1}{2}mv^2 = q\Delta V \Leftrightarrow v = \sqrt{\frac{2q\Delta V}{m}}$$

$$\Rightarrow B = \pi \frac{mv}{2lq} = \frac{\pi m}{2lq} \sqrt{\frac{2q\Delta V}{m}} = \sqrt{\frac{\pi^2 m^2}{4l^2 q^2} \cdot \frac{2q\Delta V}{m}} = \sqrt{\frac{\pi^2 m \Delta V}{2l^2 q}} = 9,34 \cdot 10^{-3} \text{ T}$$