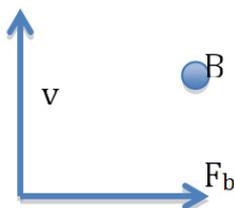


Esercizi Cariche in moto ed Elettromagnetismo

1. (**Esame Luglio 2014**) Un campo magnetico uniforme B di intensità 1.2 mT , è orientato verticalmente verso l'alto in una camera chiusa di laboratorio. Un protone con energia cinetica di 5.3 MeV entra nella camera, muovendosi orizzontalmente da sud a nord. Quale forza di deflessione magnetica agisce sul protone appena entra nella camera? La massa del protone è $1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$. Trascurate il campo magnetico terrestre.

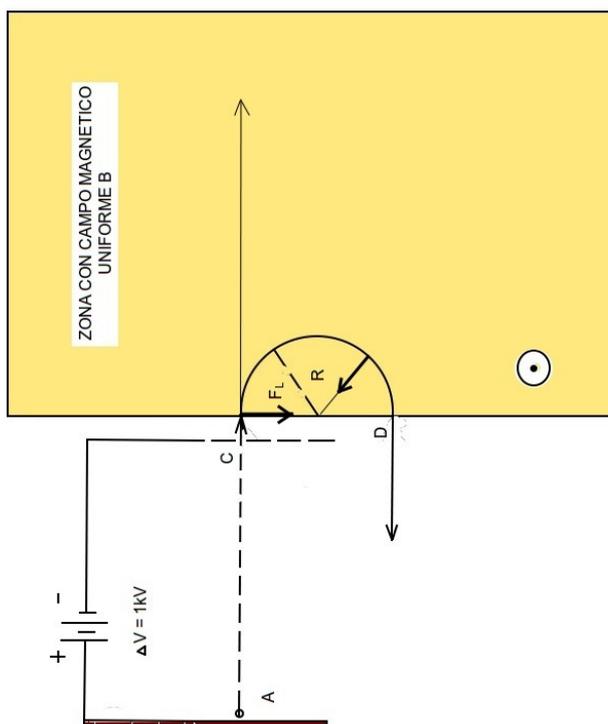


Soluzione:

La forza subita da una carica immersa in un campo magnetico esterno è descritta dalla legge di Lorentz:

$\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$, quindi il modulo della forza sarà:

$$F = q \cdot v \cdot B \cdot \sin(\theta)$$



Nel nostro caso la forza avrà direzione ovest-est, cioè perpendicolare alla velocità e al campo magnetico B.

Dove:

La carica del protone è uguale a quella dell'elettrone, ma positiva:

$$q = 1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$B = 1,2 \text{ mT} = 1,2 \times 10^{-3} \text{ T}$$

$$\theta = 90^\circ$$

Calcoliamo la velocità:

$$E_k = 5,3 \text{ MeV} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot V^2$$

$$1 \text{ eV} = 1,602 \times 10^{-19} \text{ J}$$

Quindi:

$$V^2 = 2 \cdot (5,3 \times 10^6) \cdot (1,602 \times 10^{-19}) / 1,67 \times 10^{-27}$$

$$V^2 = 10,168383 \times 10^{14} = 1,016,8383 \times 10^{12}$$

$$V = 31,888 \times 10^6 \text{ m/s}^2$$

Quindi la forza sarà:

$$F = (1,602 \times 10^{-19}) \cdot (31,888 \times 10^6) \cdot (1,2 \times 10^{-3}) \cdot \sin(90)$$

$$F = 61,3 \times 10^{-16} \text{ N}$$

$$F = 6,13 \times 10^{-15} \text{ N}$$