

Soluzione esercizio 1

Massa della particella α $m_\alpha = 4 \cdot m_p$

Carica della particella α $q_\alpha = 2 \cdot q_p$

Massa deuterone $m_d = 2 \cdot m_p$

Carica deuterone $q_d = q_p$

Energia cinetica $k_p = \frac{1}{2} m_p v_p^2$

Poiché B è perpendicolare a v , l'intensità della forza magnetica può essere scritta come qvB , e dalla seconda legge di Newton con accelerazione centripeta v^2/r si ha $|q|vB = m \frac{v^2}{r}$, quindi:

Raggio dell'orbita $r = \frac{m_p v_p}{q_p B}$

PARTICELLA α

I raggi delle orbite devono essere uguali, quindi:

$$\frac{m_p v_p}{q_p B} = \frac{m_\alpha v_\alpha}{q_\alpha B} = \frac{4 \cdot m_p v_\alpha}{2 \cdot q_p B}$$

Quindi: $v_\alpha = \frac{1}{2} v_p$

Per cui:

$$k_\alpha = \frac{1}{2} m_\alpha v_\alpha^2 = \frac{1}{2} (4 \cdot m_p) \left(\frac{1}{2} v_p\right)^2 = k_p = 3.2 \cdot 10^{-14} J$$

DEUTERONE

I raggi delle orbite devono essere uguali, quindi:

$$\frac{m_p v_p}{q_p B} = \frac{m_d v_d}{q_d B} = \frac{2 \cdot m_p v_\alpha}{q_p B}$$

Quindi: $v_d = \frac{1}{2} v_p$

Per cui:

$$k_d = \frac{1}{2} m_d v_d^2 = \frac{1}{2} (2 \cdot m_p) \left(\frac{1}{2} v_p\right)^2 = \frac{1}{2} k_p = 1.6 \cdot 10^{-14} J$$

Soluzione esercizio 2

La forza magnetica che si esercita su un filo di lunghezza L percorso da una corrente i è:

$$\vec{F}_B = i \cdot \vec{L} \times \vec{B}$$

Dove il vettore $\vec{L}$ ha modulo L e verso e direzione della corrente.

$$\cos \alpha = \frac{C}{A} = 0.38$$

$$\alpha = 67^\circ$$

LATO A) L'angolo compreso fra il lato A e il campo magnetico è $\phi = 0$

$$|\vec{F}_A| = |i \cdot \vec{L} \times \vec{B}| = iLB \sin \phi = 0$$

LATO B) L'angolo compreso fra il lato A e il campo magnetico è $\phi = 90^\circ + \alpha = 157^\circ$

$$|\vec{F}_B| = |i \cdot \vec{L} \times \vec{B}| = iLB \sin \phi = 4A \cdot 120 \cdot 10^{-2} m 75 \cdot 10^{-3} T \sin 157^\circ = 0.1368 N$$

direzione perpendicolare al foglio, verso entrante

LATO C) L'angolo compreso fra il lato A e il campo magnetico è $\phi = 180^\circ - \alpha = 113^\circ$

$$|\vec{F}_C| = |i \cdot \vec{L} \times \vec{B}| = iLB \sin \phi = 4A \cdot 50 \cdot 10^{-2} m 75 \cdot 10^{-3} T \sin 113^\circ = 0.1368 N$$

direzione perpendicolare al foglio, verso uscente

La forza totale agente sulla spira e' nulla.

Soluzione esercizio 3

Se le correnti i hanno lo stesso verso $B = 0$ T, quindi hanno verso opposto:

$$B_A = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{i}{d}$$

$$B_B = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{i}{d}$$

$$B_{TOT} = \frac{\mu_0}{\pi} \frac{i}{d}$$

$$i = \frac{Bd\pi}{\mu_0} = 30 A$$