

## Campi Magnetici e Forza di Lorentz (per una carica e per un filo)

(Per gli esercizi tratti dal libro di testo viene indicato fra parentesi il numero dell'esercizio. L'edizione di riferimento è la 3<sup>a</sup> edizione del testo in adozione Gettys, Keller, Skove, **Fisica 2**, McGraw-Hill 2007, ISBN 978-88-386-6458-8)

**Esercizio 1.** Un elettrone in moto rettilineo uniforme con velocità  $v = 20 \text{ km/s} = 2 \cdot 10^4 \text{ m/s}$  attraversa una regione dello spazio dove è presente un campo magnetico  $\vec{B} = 11 \text{ G} = 11 \cdot 10^{-4} \text{ T}$  perpendicolare alla traiettoria iniziale dell'elettrone. Determinare il raggio, il periodo e la frequenza del moto circolare che la particella stabilisce.

**Esercizio 2.** Una particella di carica  $q = 1 \cdot 10^{-9} \text{ C}$  e massa  $m = 1 \cdot 10^{-16} \text{ kg}$  in moto rettilineo uniforme con velocità  $v = 2 \cdot 10^6 \text{ m/s}$  attraversa una regione dello spazio dove è presente un campo magnetico  $\vec{B} = 1.25 \text{ T}$  che forma un angolo di  $\pi/6$  con la direzione iniziale della carica. Verificare che la traiettoria del moto è elicoidale e calcolare il raggio, il periodo, la frequenza e il passo dell'elica.

$$[r = 8 \text{ cm}, \quad T = 0.5 \mu\text{s}, \quad f = 2 \text{ MHz}, \quad p = 0.87 \text{ m}]$$

**Esercizio 3.** (7.8)

Un segmento di filo metallico rettilineo, di lunghezza  $L = 0.4 \text{ m}$ , è percorso da una corrente di intensità  $i = 7 \text{ A}$  e la sua orientazione forma un angolo  $\theta = 27^\circ$  con un campo magnetico uniforme di intensità  $B = 1.2 \text{ T}$ .

- Determinare intensità, direzione e verso della forza magnetica agente sul filo.
- Come varrebbero le risposte date se la corrente venisse raddoppiata?
- E raddoppiando  $\theta$ ?

**Esercizio 4.** (7.9)

Su un tratto di filo metallico rettilineo lungo  $L = 0.25 \text{ m}$ , percorso da una corrente e disposto perpendicolarmente ad un campo magnetico uniforme di intensità  $B = 30 \text{ mT}$ , agisce una forza  $F = 2.2 \text{ mN}$ . Qual è l'intensità di corrente  $i$  che percorre il filo? Si rappresentino in un diagramma il verso della corrente, della forza e del campo.

**Esercizio 5.** (7.11)

Un tratto di filo metallico rettilineo, di lunghezza  $L$ , fa parte di un circuito percorso da una corrente di intensità  $i$ . Il tratto di filo giace lungo l'asse  $x$  tra i punti di ascissa  $\frac{L}{2}$  e  $\frac{3}{2}L$ . In questa regione il campo magnetico ha solamente una componente  $y$ , ma non è uniforme e varia secondo l'espressione  $B_y = \frac{A}{x}$ , dove  $A$  è una costante positiva. Determinare la direzione e l'intensità della forza magnetica agente sul filo in funzione di  $i$ ,  $A$  e  $L$ .

**Esercizio 6.** (7.31)

Un fascio di elettroni di energia  $7\text{ keV}$  entra in una regione di spazio, compresa fra due piastre cariche, dove viene deflesso verso il basso dal campo elettrico che ha intensità  $E = 4000\text{ N/C}$ .

- (a) Qual è la direzione del campo elettrico?
- (b) Quali dovrebbero essere l'intensità, la direzione e il verso di un campo magnetico uniforme che, applicato in questa regione, consentisse al fascio di attraversarla senza essere deviato?
- (c) Determinare la velocità e l'energia cinetica di un protone che passerebbe senza deviazioni attraverso questa configurazione di campi.

$$\left( m_e = 9.1 \cdot 10^{-31}\text{ kg} \quad m_p = 1.67 \cdot 10^{-27}\text{ kg} \quad q = 1.6 \cdot 10^{-19}\text{ C} \quad G = 6.67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{s}^2\text{kg}} \right)$$