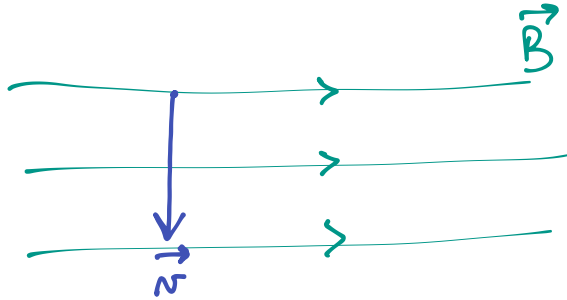


**23** ★★★ Una particella  $\alpha$ , composta da due protoni e due neutroni, si muove alla velocità di  $1,0 \times 10^6$  m/s ed entra in un campo magnetico uniforme, perpendicolare alla direzione di moto della particella e di intensità pari a 0,12 T.

► Calcola il raggio della circonferenza descritta dalla particella.

[17 cm]



$$m_{\text{PROTONE}} = 1,67 \times 10^{-27} \text{ Kg} \approx m_{\text{NEUTRONE}}$$

$$m \frac{v^2}{r} = q v B$$

FORZA CENTRIFUGA

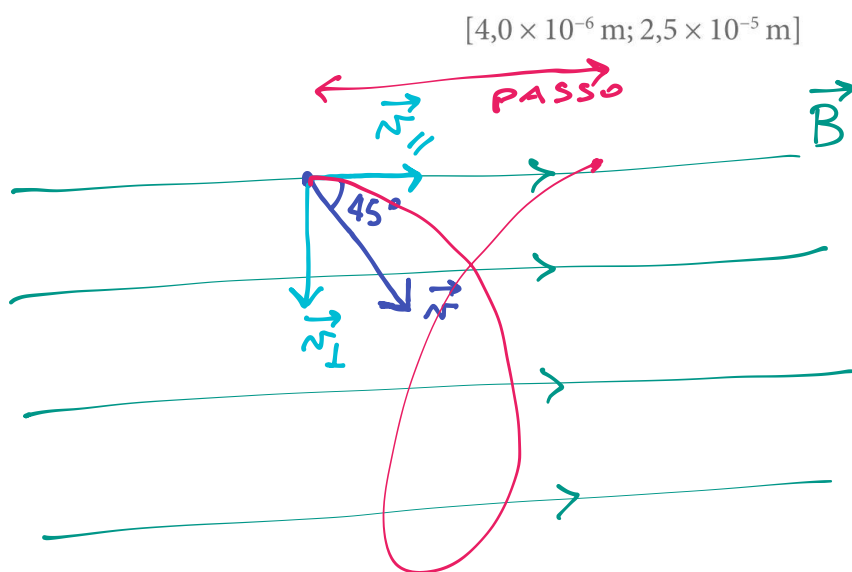
$$2 m_{\text{PR.}} \frac{v^2}{r} = 2 e v B$$

$$r = \frac{2 m_{\text{PR.}} v}{e B} = \frac{2 \cdot 1,67 \times 10^{-27} \cdot 1,0 \times 10^6}{1,6 \times 10^{-19} \cdot 0,12} \text{ m} =$$

$$= 17,39 \dots \times 10^{-2} \text{ m} \approx \boxed{17 \text{ cm}}$$

26 \*\*\* Un elettrone entra in un campo magnetico uniforme di intensità 2,0 T, con una velocità di  $2,0 \times 10^6$  m/s che forma un angolo di  $45^\circ$  con le linee del campo. Calcola:

- ▶ il raggio della traiettoria elicoidale descritta dall'elettrone;
- ▶ il passo dell'elica.



$$m \frac{v_{\perp}^2}{r} = e v_{\perp} B$$

↑  
MODULO  
 $|-e \vec{v} \times \vec{B}|$

$$r = \frac{m v_{\perp}}{e B} =$$

$$= \frac{m v \sin 45^\circ}{e B} =$$

$$= \frac{9,11 \times 10^{-31} \cdot 2,0 \times 10^6 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}}{1,6 \times 10^{-19} \cdot 2,0} \text{ m}$$

$$\approx 4,0 \times 10^{-6} \text{ m}$$

$$\text{PASSO} = v_{\parallel} T$$

PERIODO DEL  
MOZO CIRCOLARE  
UNIFORME DATO DALLA  
FORZA DI LORENTZ

$$T = \frac{2\pi r}{v_{\perp}}$$

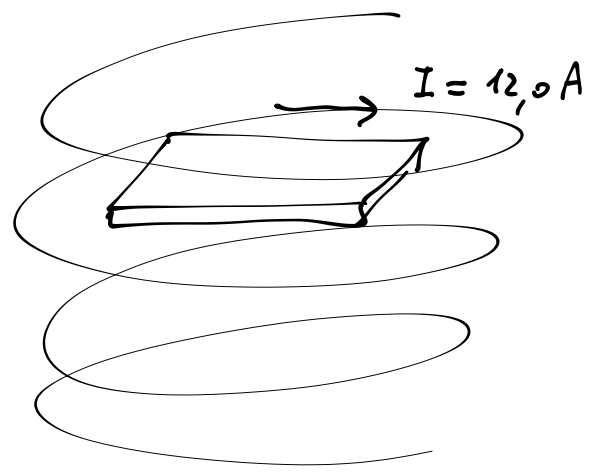
$$v_{\perp} = \frac{2\pi r}{T}$$

$$\text{PASSO} = v_{\parallel} \cdot \frac{2\pi r}{v_{\perp}} = \frac{v_{\parallel} 2\pi m v_{\perp}}{v_{\perp} e B} =$$

$$= \frac{2,0 \times 10^6 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot 2\pi \cdot 9,11 \times 10^{-31}}{1,6 \times 10^{-19} \cdot 2,0} \text{ m} = 25,2 \times 10^{-6} \text{ m}$$

$$\approx \boxed{2,5 \times 10^{-5} \text{ m}}$$

20 Una lastrina di una lega metallica a forma di parallelepipedo è lunga  $t = 7,50$  cm, larga  $l = 4,50$  mm e spessa  $h = 230$   $\mu\text{m}$ , come nella figura rappresentata non in scala per comodità.



La lastrina è inserita in un solenoide con la faccia di area maggiore perpendicolare al suo asse. Nel solenoide, che ha 858 spire ed è lungo  $L = 17,2$  cm, circola una corrente  $i = 32,0$  A. Un generatore di corrente fa fluire tra le due facce opposte della lastrina di superficie minima una corrente continua  $I = 12,0$  A. Con un voltmetro molto sensibile, si misura una differenza di potenziale di Hall  $\Delta V = 5,20$   $\mu\text{V}$ . Calcola:

- ▶ l'intensità del campo elettrico di Hall;
- ▶ la velocità di deriva dei portatori di carica;
- ▶ il numero dei portatori di carica per unità di volume.

[ $1,16 \times 10^{-3}$  V/m;  $5,77 \times 10^{-3}$  m/s;  $1,3 \times 10^{28}$   $\text{m}^{-3}$ ]

$N = 858$   
 $L = 17,2$  cm     $i = 32,0$  A  
 $\Delta V_H = 5,20$   $\mu\text{V}$

18. 1290  $\Delta V_H = E d \Rightarrow E = \frac{\Delta V_H}{d} = \frac{5,20 \times 10^{-6} \text{ V}}{4,50 \times 10^{-3} \text{ m}} \approx 1,16 \times 10^{-3} \frac{\text{V}}{\text{m}}$

18. 1288  $n = \frac{E}{B} = \frac{1,16 \times 10^{-3}}{4\pi \times 10^{-7} \cdot \frac{858}{17,2} \cdot 32,0} \frac{\text{m}}{\text{s}}$      $B = \mu_0 \frac{N}{l} i$

$\approx 5,78 \times 10^{-3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$

18. 1286  $I = e n A v$  [4]     $n = \frac{I}{e A v}$

↑  
no. PORTATORI PER UNITÀ DI VOLUME

$n = \frac{12,0}{1,6 \times 10^{-19} \cdot 4,50 \times 10^{-3} \cdot 230 \times 10^{-6} \cdot 5,78 \times 10^{-3}} =$   
 $= 0,00125... \times 10^{31} \approx 1,3 \times 10^{28} \text{ m}^{-3}$