

1. (a) Del mòdul de la llei de Lorentz i la segona llei de Newton

$$F = ma \longrightarrow qvB = ma$$

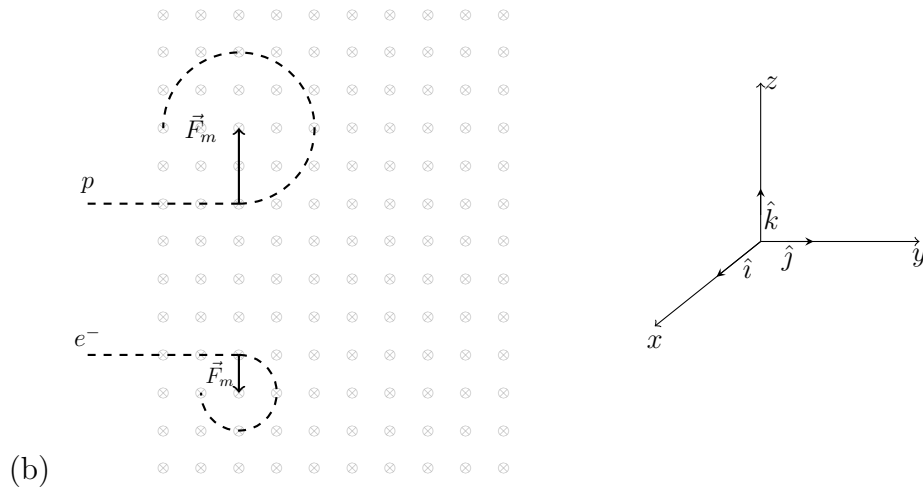
d'on

$$qvB = m \frac{v^2}{R}$$

i

$$R = \frac{mv}{qB}$$

El radi de la circumferència que descriu el protó és més gran que el de l'electró ja que té més massa.



S'ha endarrerit l'efecte del camp magnètic sobre la trajectòria de les partícules per tal que es vegi amb més claredat.

En quant a la força que sent el protó,

$$\vec{F}_p = q_p \vec{v} \times \vec{B} = q_p v(\hat{j}) \times B(-\hat{i}) = q_p vB \hat{k}$$

per l'electró

$$\vec{F}_e = q_e \vec{v} \times \vec{B} = -q_p \vec{v} \times \vec{B} = -q_p v(\hat{j}) \times B(-\hat{i}) = q_p vB (-\hat{k})$$

El protó gira en sentit antihorari i l'electró en sentit horari.

2. (a) L'esquema és igual que el de l'exercici anterior.
 (b) A partir de

$$r = \frac{mv}{qB}$$

escrivim aquest resultat per cada partícula i tenim,

$$r_e = \frac{m_e v}{q_e B}$$

$$r_p = \frac{m_p v}{q_p B}$$

i dividint les equacions

$$\frac{r_p}{r_e} = \frac{\frac{m_p v}{q_p B}}{\frac{m_e v}{q_e B}} = \frac{m_p}{m_e} = 1758$$

- (c) Escrivim la relació entre període i radi per cada partícula

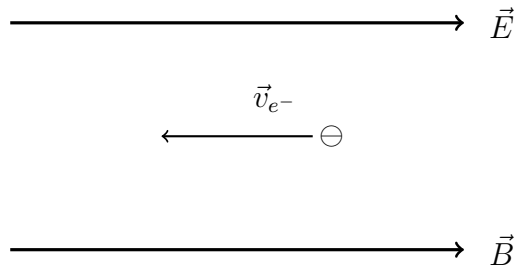
$$2\pi r_p = vT_p$$

$$2\pi r_e = vT_e$$

i dividim les equacions per obtenir

$$\frac{2\pi r_p}{2\pi r_e} = \frac{vT_p}{vT_e} \rightarrow \frac{T_p}{T_e} = 1758$$

3. Podem representar la situació com



El camp magnètic no afecta al moviment de l'electró ja que la força magnètica es calcula com

$$\vec{F}_m = q_{e^-} \vec{v} \times \vec{B} = 0$$

per ser \vec{v} i \vec{B} paral·lels.

El camp elèctric sí que es fa notar ja que accelera l'electró amb una força $|\vec{F}| = E q_{e^-}$

4. Aquest exercici és molt semblant al número 65 de la llista d'exercicis del curs. Només cal tenir en compte que hi ha un altre fil de corrent al darrer vèrtex. Repasseu el que es discuteix en la resolució. Potser en un examen n'hi hauria prou d'invocar el raonament de l'exemple 7 (pàgina 63) dels apunts del curs, però convé entendre'l perfectament. Recordeu que la conclusió era que fils de corrent separats una distància d , amb intensitats paral·leles s'atrauen i amb intensitats antiparal·leles es repel·leixen, amb força

$$F = \frac{\mu_0 I_1 I_2 l}{2\pi d}$$

5. (a) Podeu fer servir el resultat de l'exercici 1.
(b) Repetint el raonament de l'exercici esmentat s'obté

$$v = \frac{RqB}{m} = \frac{0,5 \cdot 1,602 \cdot 10^{-19} \cdot 2,5 \cdot 10^{-3}}{9,109 \cdot 10^{-31}} = 2,19 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$