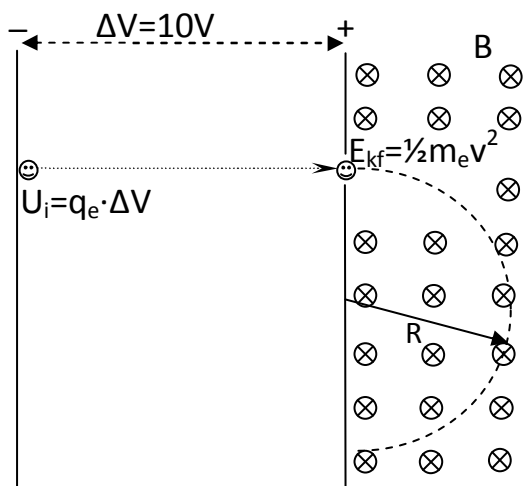


אלקטרון מואץ במתח של 10V ונכנס לשדה מגנטי בן 2T.

- חשב את מהירות האלקטרון ברגע כניסתו לשדה המגנטי.
- מה יהיה רדיוס הסיבוב של האלקטרון? סרטט והסבר.
- איזה שדה חשמלי יש להוסיף למערכת ולאחר כמה זמן, כדי שהאלקטרון יפנה ימינה?



(א)

$$U_i = E_k$$

$$q_e \cdot \Delta V = \frac{1}{2} m_e \cdot v^2$$

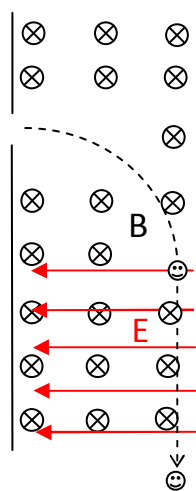
$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot q_e \cdot \Delta V}{m_e}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1.6 \cdot 10^{-19} \cdot 10}{9.11 \cdot 10^{-31}}} = 1.874 \cdot 10^6 \frac{m}{s}$$

(ב) ע"פ כלל יד ימין פתוחה (ORH), מטען שלילי הנכנס לשדה מגנטי כמוראה בציר יחוש כוח צנטריפטלי, אשר יגרום לו לנוע במעגל שמרכזו מתחת לנקודת הכניסה. חישוב רדיוס הסיבוב:

$$\sum F_R = m_e \cdot \frac{v^2}{R}$$

$$q_e \cdot v \cdot B = m_e \cdot \frac{v^2}{R}$$

$$R = \frac{m_e \cdot v}{q_e \cdot B} = \frac{m_e}{q_e \cdot B} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot q_e \cdot \Delta V}{m_e}} = \sqrt{\frac{2 \cdot m_e \cdot \Delta V}{q_e \cdot B^2}} = 5.34 \mu m$$



(ג) כדי שהאלקטרון יפנה ימינה, יש לקזז את הכוח המגנטי הפועל עליו החל מרגע הגיעו ל"שעה שלוש", ז"א לאחר רבע זמן מחזור (רבע הקפה). במיקום זה האלקטרון חש כוח מגנטי שמאלה, ולכן יש להפעיל עליו כוח חשמלי שווה גודל ימינה באמצעות הוספת שדה חשמלי המכוון שמאלה ואשר עוצמתו:

$$F_E = F_B$$

$$q_e \cdot E = q_e \cdot v \cdot B$$

$$E = \sqrt{\frac{2 \cdot q_e \cdot \Delta V}{m_e}} \cdot B = \sqrt{\frac{2 \cdot 1.6 \cdot 10^{-19} \cdot 10}{9.11 \cdot 10^{-31}}} \cdot 2 = 3.748 M \frac{N}{C}$$

$$T = \frac{2\pi R}{v} = 2\pi \sqrt{\frac{2 \cdot m_e \cdot \Delta V}{q_e \cdot B^2}} \cdot \sqrt{\frac{m_e}{2 \cdot q_e \cdot \Delta V}} = \sqrt{\frac{m_e^2}{q_e^2 \cdot B^2}} \Rightarrow$$

$$T = \frac{m_e}{q_e \cdot B} = \frac{9.11 \cdot 10^{-31}}{1.6 \cdot 10^{-19} \cdot 2} = 2.847 pS$$

רבע הקפה אורכת רבע מזמן זה, ז"א יש להוסיף את השדה החשמלי לאחר 0.712pS כדי "לתפוס" את האלקטרון ב"שעה שלוש"