

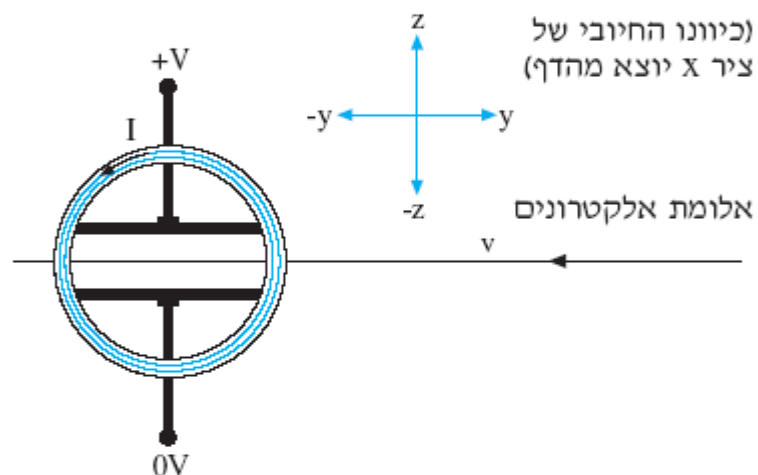
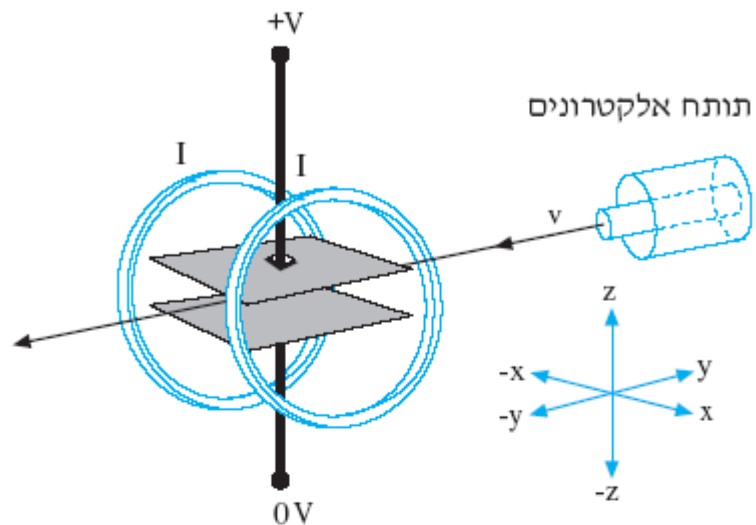


השאלה

מתקן שעשוי משפופרת זכוכית המרוקנת מאוויר, כולל: "תותח אלקטרוניים" הפולט אלומד מקבילה של אלקטרוניים שגודל מהירותם v , שני לוחות אופקיים של קבל שביניהם שורר שדה חשמלי שעוצמתו E , ושני סלילים זהים המאונכים ללוחות.

בכל אחד מהסלילים זורם זרם I , היוצר ביניהם שדה מגנטי אחיד שעוצמתו B .

בתרשימים א ו-ב מתוארים החלקים העיקריים של השפופרת, ומסומנים כיווני הזרמים בסלילים. הלוח העליון של הקבל מחובר לפוטנציאל חיובי, והלוח התחתון מחובר לפוטנציאל אפס.



הזנח את הכוח שמפעיל כדור הארץ על אלומת האלקטרוניים, וענה על הסעיפים א - ג.

א. היעזר במערכת הצירים x, y, z שמתוארת בכל אחד מהתרשימים א ו-ב, וקבע את כיווני השדות והכוחות שבתת-סעיפים (1) - (4) שלהלן. רשום את הכיוון על-ידי ציון הציר באמצעות האות x או y או z ולידה הסימן $+$ (פלוס) או הסימן $-$ (מינוס).

(1) כיוון השדה החשמלי $\vec{E}$.

(2) כיוון השדה המגנטי $\vec{B}$.

(3) כיוון הכוח, שמפעיל השדה החשמלי $\vec{E}$ **בלבד** על אלומת האלקטרונים בהיכנסה לשדה החשמלי.

(4) כיוון הכוח, שמפעיל השדה המגנטי $\vec{B}$ **בלבד** על אלומת האלקטרונים בהיכנסה לשדה המגנטי.

(12 נקודות)

ב. העוצמות של השדות $\vec{E}$ ו- $\vec{B}$ נקבעו כך שאלומת האלקטרונים נעה בקו ישר. בטא את מהירות האלקטרונים v באמצעות E ו- B . (13 נקודות)

ג. (1) מבטלים את השדה החשמלי בין לוחות הקבל (השדה המגנטי נשאר כמו שמתואר בסעיף ב). אלומת האלקטרונים נעה במצב זה בקשת של מעגל שרדיוסו R .

בטא את היחס $\frac{e}{m}$ של האלקטרון באמצעות B, E ו- R .

(2) מצא את הערך של R עבור הערכים $E = 2 \cdot 10^4 \frac{N}{C}$,

$$B = 8 \cdot 10^{-4} T \quad \left(8\frac{1}{3} \text{ נקודות}\right)$$

[לפיתרון השאלה](#)