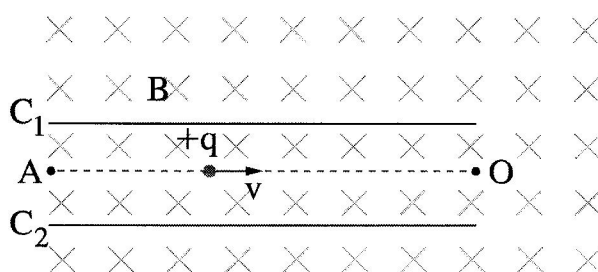


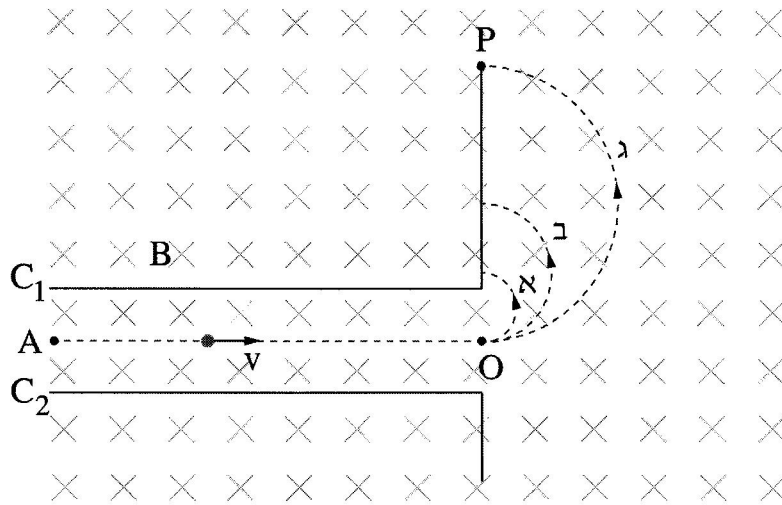
4. באמצעות ספקטרומטר מסות אפשר להפריד בין חלקיקים טעונים שיש להם מסות ומטענים שונים (יונים). בתהליך ההפרדה היונים עוברים תחילה באזור שיש בו שדה חשמלי ושדה מגנטי ("בורר מהירויות"). לאחר מכן היונים ממשיכים לאזור ששורר בו שדה מגנטי בלבד. תרשים 1 שלפניך מתאר בורר מהירויות. בבורר שורר שדה מגנטי אחיד B שכיוונו "לתוך הדף", כמתואר בתרשים. בין הלוחות C_1 ו- C_2 שורר שדה חשמלי אחיד E שכיוונו מקביל למישור הדף (השדות B ו- E מאונכים זה לזה). אחד הלוחות טעון במטען חיובי והאחר במטען שלילי. הזנח את כוח הכובד ואת התנגדות האוויר.



תרשים 1

- יון חיובי $+q$ נע ימינה בין שני הלוחות, בקו ישר AO המקביל ללוחות.
- א. סרטט במחברתך את תרשים הכוחות שפועלים על היון, וסמן את השמות של כל אחד מן הכוחות. (4 נקודות)
- ב. קבע איזה לוח, C_1 או C_2 , טעון במטען חיובי. הסבר את קביעתך. (4 נקודות)
- ג. פתח ביטוי לגודל המהירות v שבה נע היון לאורך הקו AO. (6 נקודות)
- החליפו את היון החיובי ביון שלילי $-q$ שמהירותו שווה למהירות של היון החיובי, בלי לשנות את השדה המגנטי.
- ד. קבע אם נדרש להפוך את כיוון השדה החשמלי בין הלוחות כדי שגם יון זה ינוע ימינה לאורך הקו AO. פרט את שיקוליך. (5 נקודות)

שלושה יונים: 1, 2, 3, נכנסים לתוך הספקטרומטר. הם נעים בזה אחר זה בתוך בורר המהירויות לאורך הקו AO באותה מהירות v . מן הנקודה O הם עוברים לאזור שיש בו רק שדה מגנטי, שהוא באותה עוצמה ובאותו כיוון כמו השדה השורר בבורר המהירויות. בהשפעת השדה המגנטי כל יון נע באחד מן המסלולים א, ב או ג. הצורה של כל אחד מן המסלולים היא חצי מעגל, כמתואר בתרשים 2.



תרשים 2

בטבלה שלפניך מוצגים נתונים על המסה והמטען של שלושת היונים.

המטען	המסה	היון
$Q_1 = q$	$M_1 = m$	1
$Q_2 = 2q$	$M_2 = m$	2
$Q_3 = q$	$M_3 = 2m$	3

ה. קבע באיזה מן המסלולים א, ב או ג נע כל אחד משלושת היונים 1, 2, 3.

פרט את שיקוליך. (9 נקודות)

נתון: $E = 6.15 \cdot 10^3 \frac{V}{m}$, $B = 0.1T$, $m = 1.3 \cdot 10^{-26} kg$, $q = 1.6 \cdot 10^{-19} C$

ו. חשב את המרחק OP. ($5\frac{1}{3}$ נקודות)