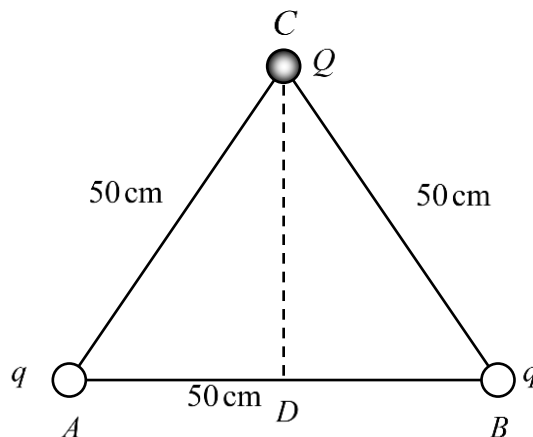


## שאלון הבגרות בחשמל - 1991

עליך לענות על שלוש מתוך חמש השאלות 1-5 (לכל שאלה  $33\frac{1}{3}$  נקודות; מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו).

1.

שני כדורים, קטנים, שמטען כל אחד מהם הוא  $q = +10^{-6}$ , קבועים בנקודות A ו-B במרחק של 50cm זה מזה. בנקודה C, הנמצאת במרחק של 50cm מכל אחד מהמטענים האלה, נמצא כדור מוליך שמסתו 31gr, והוא טעון במטען של  $Q = -5 \cdot 10^{-6} C$  (ראה תרשים).



משחררים את הכדור הנמצא בנקודה C.

בהנחה שהכוחות היחידים הפועלים במערכת זו הם הוכחות החשמליים הפועלים בין הכדורים,

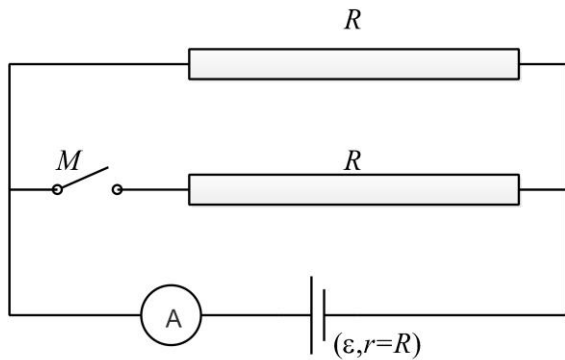
- חשב את גודלה ואת כיוונה של תאוצת הכדור ברגע בו שוחרר. (8 נקודות)
- תאר את תנועתו של הכדור. התייחס בתשובתך לנקודות הבאות: כיוון המהירות והתאוצה בכל שלב; האם הכדור מגדיל או מקטין את מהירותו; היכן (אם בכלל) המהירות גדולה ביותר, קטנה ביותר, מחליפה כיוון. (8 נקודות)
- חשב את הפוטנציאל בנקודה C ובנקודה D (נקודת האמצע בין A ל-B), בהשפעת המטענים הקבועים בנקודות A ו-B. (8 נקודות)
- מה גודל מהירותו של הכדור הנע כשהוא עובר בנקודה D? ( $9\frac{1}{3}$  נקודות)

2.

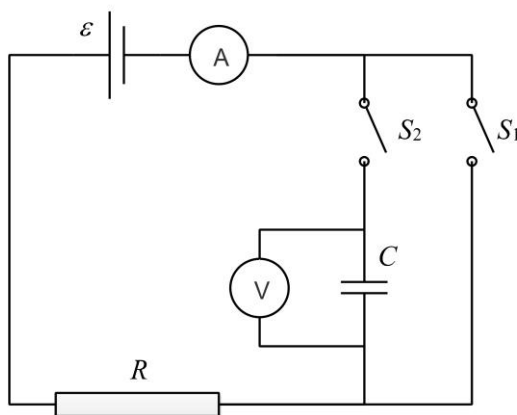
במעגל בתרשים המפסק M פתוח. שני הנגדים החיצוניים הם בעלי התנגדות R כל אחד, וההתנגדות הפנימית של המקור, שהכא"מ שלו  $\varepsilon$ , היא  $r = R$ . התנגדותו של אמפרמטר A זניחה.

סוגרים את הפסק M.

- האם הוראות האמפרמטר עולה, יורדת, או אינה משתנה? בסס את תשובתך על שיקול פיסקלי או הוכח אותה על-ידי חישוב. (6 נקודות)
- האם מתח ההדקים של המקור עולה, יורד, או אינו משתנה? בסס את תשובתך על שיקול



- 9) פיסקלי או הוכח אותה על-ידי חישוב. (9 נקודות)
- ג. באיזה משני המקרים (מפסק פתוח או מפסק סגור) יהיה ההספק הכללי במערכת (נגדים חיצוניים ופנימיים) גדול יותר? פי כמה? (8 נקודות)
- ד. באיזה משני המקרים (מפסק פתוח או מפסק סגור) יהיה ההספק המבוצע בחימום המקור גדול יותר? פי כמה? ( $8\frac{1}{3}$  נקודות)



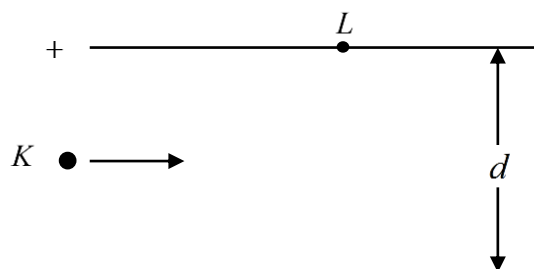
3. המעגל החשמלי, המתואר בתרשים, כולל: מקור מתח בעל כ"מ  $\varepsilon = 24V$  שהתנגדותו הפנימית זניחה, נגד שהתנגדותו  $R = 6 \times 10^3 \Omega$ , קבל שקיבולו  $C = 5 \times 10^3 \Omega$ , אמפרמטר A שהתנגדותו זניחה, וולטמטר V שהתנגדותו גדולה מאוד (אינסופית), תילי הולכה שהתנגדותיהם ניתנת להזנחה ושני מפסקים  $S_1$  ו- $S_2$ .

מבצעים בזו אחר זו שלוש פעולות:

- א. סוגרים את המפסק  $S_1$  (המפסק  $S_2$  נשאר פתוח).  
מה הן הוראות האמפרמטר והוולטמטר? הסבר. (9 נקודות)
- ב. סוגרים את המפסק  $S_2$  (המפסק  $S_1$  נשאר סגור). האם הוראות האמפרמטר תקטן, לא תשתנה או תגדל (ביחס להוראות האמפרמטר שמצאת בסעיף א)? נמק. (9 נקודות)
- ג. פותחים את המפסק  $S_1$  (נשאר סגור). מצא את הוראות האמפרמטר והוולטמטר בזמנים  $t_1 = 0$  (רגע פתיחת המפסק  $S_1$ ),  $t_2 = 0.5 \text{ min}$ ,  $t_3 = 1 \text{ min}$ ,  $t_4 = 5 \text{ min}$ . ( $15\frac{1}{3}$  נקודות).

#### 4.

בין שני לוחות מקבילים גדולים, שהמרחק ביניהם הוא  $d$ , שורר מתח  $V$ . מנקודה K הנמצאת בין שני הלוחות (ראה תרשים) יורים חלקיק במהירות  $v$  בכיוון מקביל ללוחות. מסת החלקיק  $m$  ומטענו  $+q$ . הזנח את השפעת הגרביטציה.

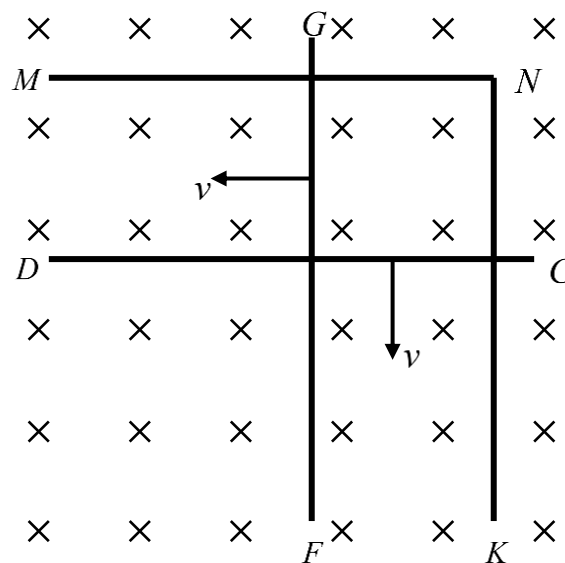


- א. מהי צורת המסלול (קו ישר, מעגל, פרבולה, היפרבולה, אחר) של החלקיק? סרטט באופן סכמטי את המסלול בין שני הלוחות הטעונים. הסבר. (8 נקודות)
- ב. כדי שחלקיק זה לאשון ינוע בקו ישר בין הלוחות הטעונים, מוספים למרחב שבין הלוחות שדה מגנטי אחיד. קבע מה כיוונו של השדה המגנטי. נמק. ( $3\frac{1}{3}$  נקודות)
- ג. מצא ביטוי לגודלו של השדה המגנטי באמצעות הגדלים המופיעים בשאלה. (8 נקודות)
- ד. מפסיקים את המתח בין הלוחות, משאירים את השדה המגנטי (שביטאת בסעיף ג), ויורים מנקודה L (ראה תרשים) חלקיק נוסף זהה לראשון במהירות v כלפי מטה. האם החלקיק יפגע בטבלה התחתונה? נמק. (14 נקודות)

נתון (לסעיף ד בלבד):  $V = 2000V$ ,  $d = 4cm$ ,  $m = 0.2gr$ ,  $q = +10^{-6}C$ ,  $v = 5\frac{m}{s}$

5.

- מוט נחושת ארוך MNK, הכפוף בנקודה N בזווית בת  $90^\circ$ , נמצא במישור אופקי, שדה מגנטי אחיד שעוצמתו  $B = 0.6T$  מאונך למישור המוט. שני מוטות נחושת ארוכים GF ו-CD נעים כך ששלושת המוטות יוצרים בכל רגע ריבוע (המוטות GF ו-CD נוגעים במוט הכפוף וכן אחד בשני) (ראה תרשים). ברגע  $t = 0$  אורך צלע הריבוע הוא  $a = 0.1m$ . מהירותו של כל אחד מהמוטות היא קבועה וגדולה  $v = 0.2\frac{m}{s}$ . התנגדות כל מוטות הנחושת ליחידת אורך היא  $\lambda = 0.1\frac{\Omega}{m}$ .



- א. האם הכא"מ המושרה במעגל החשמלי נשאר קבוע עם הזמן? נמק. (11 נקודות)
- ב. מצא את הכא"מ המושרה במעגל החשמלי ברגע  $t = 4s$ . (10 נקודות)
- ג. האם הזרם המושרה במעגל החשמלי נשאר קבוע עם הזמן? נמק. (6 נקודות)
- ד. מצא את הזרם במעגל החשמלי ברגע  $t = 4s$ . ( $6\frac{1}{3}$  נקודות)