

מס' הקורס: 203.1.1491 203.1.1641

סמסטר: קיץ

שם המרצה: פרופ' שאול מרדכי

מתרגלים: איתמר מלכא, אלון יניב

משך המבחן: 3 שעות

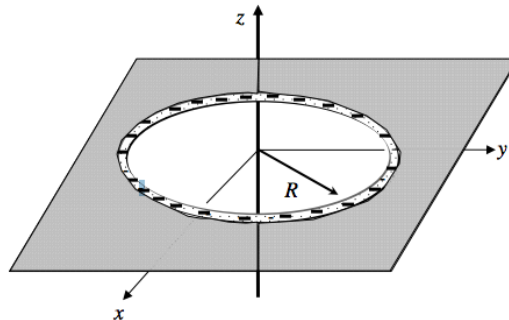
חומר עזר: מחשבון ודף נוסחאות מצורף.

מבחן פיסיקה 2 מועד ג 03.01.2013

לתלמידי כימיה, הנדסה כימית, הנדסת חומרים, הנדסת בניין והנדסת ביוטכנולוגיה
ענה/י על ארבע מתוך חמש השאלות הבאות:

שאלה מספר 1 (25 נקודות)

טבעת מעגלית העשויה מחומר מבודד מונחת במישור $x - y$. רדיוס הטבעת הוא R והיא נושאת מטען חשמלי כולל, שלילי, $-q$, המפוזר עליה באופן אחיד.

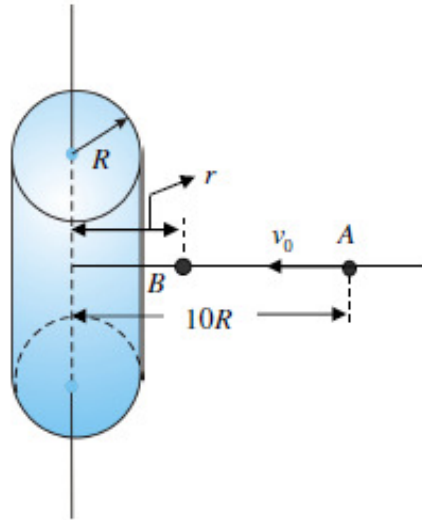


- א. חשבי את השדה החשמלי בנקודה הנמצאת על ציר הסימטריה של הטבעת, בגובה z מעליה. (5)
- ב. הראה/י כי במרחקים גדולים ($z \gg R$) השדה שיוצרת הטבעת זהה לשדה של מטען נקודתי. (5)
- מטען נקודתי חיובי, $+Q$, מוצב במנוחה בנקודה על ציר הסימטריה בגובה z מעל הטבעת.
- ג. חשבי את הכח שהטבעת מפעילה על המטען כפונקציה של המיקום z . (5).
- ד. אם משחררים את המטען ממנוחה בגובה $z = \sqrt{8}R$ מעל מרכז הטבעת, מה תהיה מהירותו כשהוא יחלוף דרך מרכז הטבעת? (5)
- ה. מה יהיה המרחק המקסימאלי אליו יגיע המטען מצידה השני של הטבעת, לאחר שיחלוף דרך מרכזה? (5)

שאלה מספר 2 (25 נקודות)

גליל העשוי מחומר מבודד, אינסופי באורכו, שרדיוסו R , נושא מטען חשמלי בצפיפות נפחית אחידה.

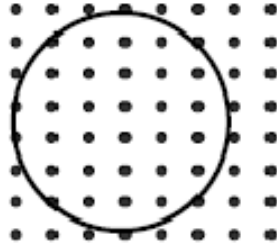
נתונים: ρ, m, Q, R .



- א. חשבו את השדה החשמלי בתחום $r \geq R$ (5 נקודות)
- ב. חשבו את השדה החשמלי בתחום $0 < r < R$ (5 נקודות)
- ג. חשבו את הפרש הפוטנציאלים בין הנקודות A ו B הנמצאות במרחק $10R$ ו- r מציר הגליל, בהתאמה. (ראו איור) (6 נקודות)
- ד. חלקיק קטן שמסתו m הטעון במטען חיובי $+Q$ עובר את הנקודה A במהירות v_0 בכיוון בניצב למעטפת הגלילית. חשבו את מרחק הקרבה המינימאלי בין החלקיק לפני הגליל. (6 נקודות)
- ה. מה תהיה תנועתו של החלקיק לאחר הגיעו למרחק המינימאלי שמצאת? (3 נקודות)

שאלה מספר 3 (25 נקודות)

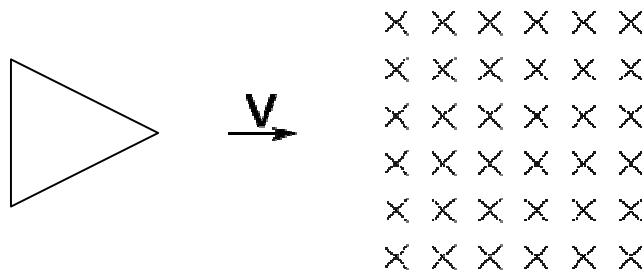
לולאה מעגלית שרדיוסה r והתנגדותה החשמלית R מוצבת בשדה מגנטי לא קבוע המשתנה עמהזמן (אך לא עם המקום) לפי הקשר: $B(t) = a + bt^2$. השדה המגנטי מכוון בניצב למישור הדף- והחוצה ממנו, כמתואר באיור. ידוע כי השדה מכסה את כל שטח הטבעת. נתונים: r, R, a, b .



- א. מהו השטף המגנטי דרך הלולאה ברגע $t = 0$ (2 נקודות).
- ב. מהו הכא"מ המושרה בלולאה (גודל וכיוון) (5 נקודות).
- ג. מהו הזרם המושרה בלולאה כפונקציה של הזמן (גודל וכיוון)? (3 נקודות).
- ד. באיזה קצב הופכת אנרגיה חשמלית לאנרגיה תרמית במעגל? (5 נקודות).
- ה. כמה אנרגיה נהפכה לחום בפרק זמן τ נתון? (5 נקודות)
- ו. מהי כמות המטען שחלפה דרך שטח חתך כלשהו של הלולאה בפרק זמן τ ? (5 נקודות)

שאלה מספר 4 (25 נקודות)

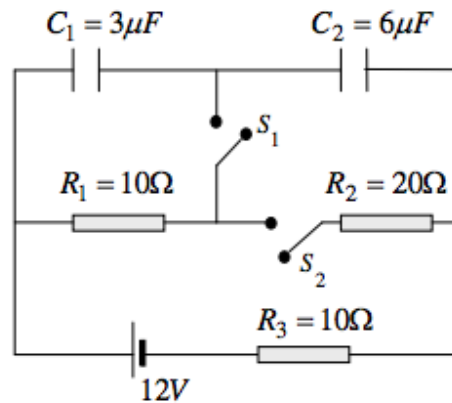
נתונה מסגרת משולשת שוות צלעות כך שאורך כל צלע הינו a . המסגרת נעה במהירות \vec{V} לתוך אזור בו ישנו שדה מגנטי הומוגני \vec{B} שכיוונו לתוך הדף, כמתואר באיור. לצלעות התנגדות סגולית ליחידת אורך ρ .



- א. (5 נקודות) חשבו את ההתנגדות הכוללת של המסגרת.
- ב. (10 נקודות) מהו גודל וכיוון הזרם המושרה במסגרת (עם כיוון השעון או נגד כיוון השעון) בשלבי התנועה השונים (לפני הכניסה, במהלך הכניסה, בעת התנועה בשדה, במהלך היציאה ולאחר היציאה)?
- ג. (10 נקודות) חשבו שנית את סעיף ב' אם השדה המגנטי B משתנה בזמן לפי הפונקציה: $B = B_0 t$. הניחו שהקצה הימני של המסגרת נכנס לתחום השדה המגנטי ב- $t = 0$.

שאלה מספר 5 (25 נקודות)

נתון המעגל החשמלי המתואר בתרשים. מצאו את המטען והמתח על כל אחד מהקבלים בכל אחד מהמקרים הבאים, זמן רב לאחר ביצוע הפעולות המתוארות.



- א. פותחים את שני המפסקים. (7)
- ב. סוגרים את המפסק S_1 ופותחים את המפסק S_2 . (6)
- ג. פותחים את המפסק S_1 וסוגרים את המפסק S_2 . (6)
- ד. סוגרים את שני המפסקים. (6)

בהצלחה!