



אוניברסיטת בן-גוריון בנגב
מדור בחינות

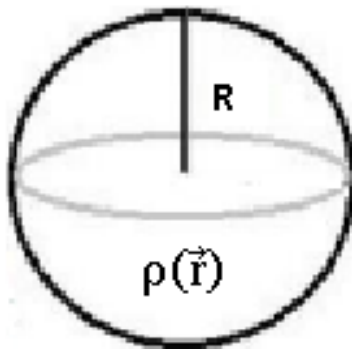
תאריך: 23/1/2023
שם המרצה: פרופ' שאול מרדכי
שנה: תשפ"ג סמס: א' מועד: א
מס' הקורס: 203.1.1431
משך המבחן: 4 שעות
חומר עזר: מחשבון ודף נוסחאות
(מצורף)

מבחן בפיסיקה 2
לתלמידי מדעי החיים, מדעי הגיאולוגיה והסביבה, מדעי המעבדה
הרפואית

הוראות: ענו על 4 מתוך 5 השאלות הבאות, כל השאלות שוות בערכן, בטאו את תשובותיכם באמצעות נתוני השאלות בלבד.

שאלה 1 (25 נקודות)

נתון כדור בעל רדיוס R הטעון בצפיפות מטען נפחית משתנה $\rho(r) = \frac{\alpha}{r}$.
כאשר α הוא קבוע, ו- r הוא המרחק ממרכז הכדור.



- א. האם הכדור מוליך או מבודד? נמקו בקצרה. (2 נקודות)
- ב. מה הן היחידות של המקדם α ? (2 נקודות)
- ג. נתון כי המטען הכללי של הכדור הוא Q , הביעו את α באמצעות Q ו- R . (6 נקודות)

הציבו את α שחישבתם בצפיפות המטען הנפחית וענו על הסעיפים הבאים:

- ד. חשבו את השדה החשמלי בתוך הכדור ומחוצה לו. (8 נקודות)
- ה. שמים מטען נקודתי q במרחק $2R$ ממרכז הכדור. מהי העבודה שהשדה החשמלי של הכדור השקיע כדי להזיז את המטען הנקודתי q ממרחק $2R$ למרחק $3R$ ממרכזו? (7 נקודות)

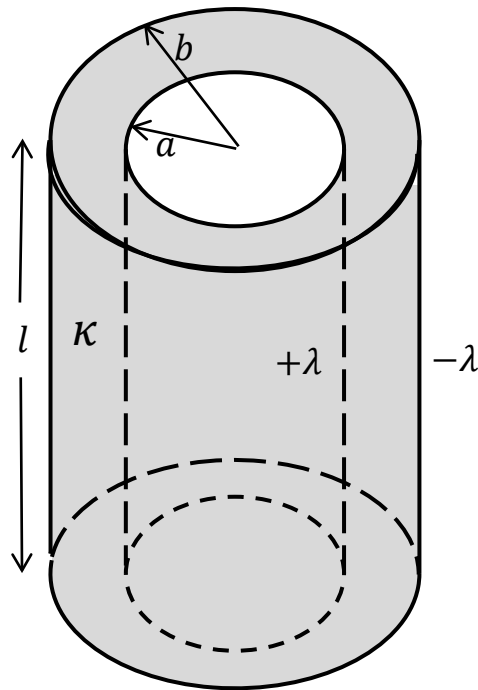
שאלה 2 (25 נקודות)

כבל קואקסיאלי מורכב משני גלילים קונצנטריים בעלי אורך l הבנויים מגליל מוליך פנימי ברדיוס a וקליפה גלילית מוליכה ברדיוס b . החלל בין המוליכים מלא בחומר דיאלקטרי בעל קבוע κ . הגליל הפנימי טעון בצפיפות מטען אורכית $+\lambda$, והגליל החיצוני טעון ב- $-\lambda$.

א. מהו השדה החשמלי בכל המרחב (בחלל הפנימי, בתוך הכבל ומחוצה לו)? (10 נקודות)

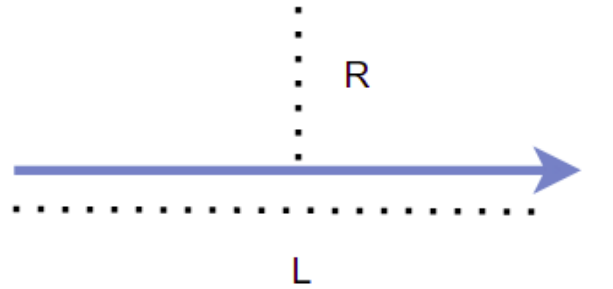
ב. מהו הפרש הפוטנציאל בין שני המוליכים? (10 נקודות)

ג. מהו הקיבול ליחידת אורך של הכבל הקואקסיאלי? (5 נקודות)



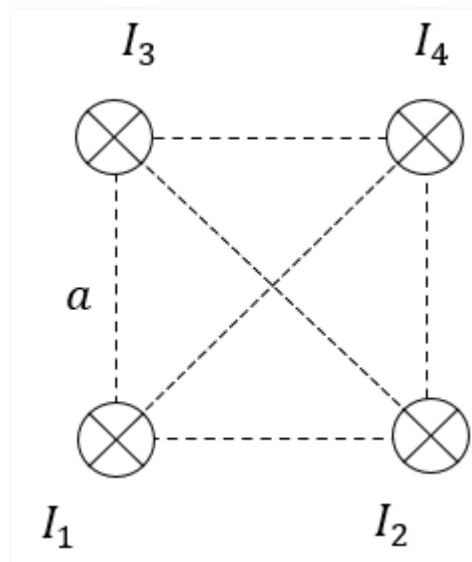
שאלה 3 (25 נקודות)

א. חשב'י את השדה המגנטי שנוצר במרחק R מעל מרכזו של תיל באורך L הנושא זרם I (ראה'י איור 1) (5 נקודות)

**איור 1**

ב. מהו השדה המגנטי שהתיל יוצר בגבול בו $L \rightarrow \infty$. בדוק'י את תשובתך לפי חוק אמפר. (5 נקודות)

נתונים ארבעה תילים אינסופיים העוברים דרך קודקודי ריבוע בעל צלע a בכיוון הניצב לדף. כל הזרמים שווים $I_1 = I_2 = I_3 = I_4 = I$. (איור 2)

**איור 2**

- ג. מה השדה המגנטי השקול שנוצר במרכז הריבוע אם כל הזרמים הם לתוך הדף? (5 נקודות)
- ד. מה השדה המגנטי השקול במרכז הריבוע אם I_1, I_2 לתוך הדף ו- I_3, I_4 הם בכיוון החוצה מהדף? (5 נקודות)
- ה. מה השדה המגנטי במרכז הריבוע אם כל הזרמים הם לתוך הדף אבל $I_2 = 0$? (5 נקודות)

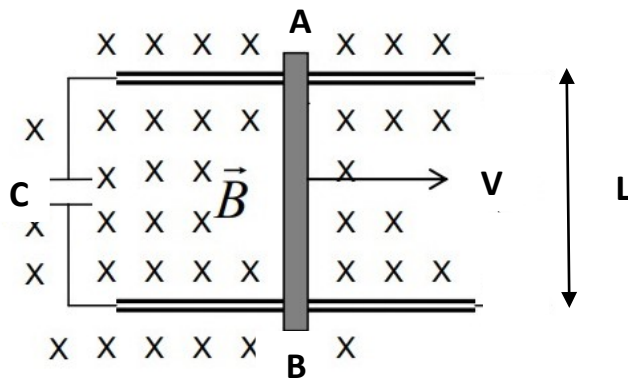
שאלה 4 (25 נקודות)

מוט בעל אורך L ומסה m נע ללא חיכוך על זוג מסילות מקבילות. המערכת נמצאת בשדה מגנטי אחיד B המאונך למישור וכיוונו לתוך הדף, ראה איור. קבל בעל קיבול C מחובר לקצוות השמאליים של המסילות. הנח כי ההתנגדות של המסילות והמוט זניחים.

- א. מהו הכא"מ התנועתי המושרה שנוצר בין קצות המוט כאשר המוט נע במהירות קבועה v ? (5 נקודות)
- ב. מי מהנקודות A או B (ראה איור) תהיה בפוטנציאל גבוה יותר? נמק. (5 נקודות)
- ג. מה יהיה המטען על הקבל כאשר המוט נע במהירות קבועה v ? (5 נקודות)

עתה הנח שהמוט נע בתאוצה קבועה a ומהירות התחלתית $v_0 = 0$

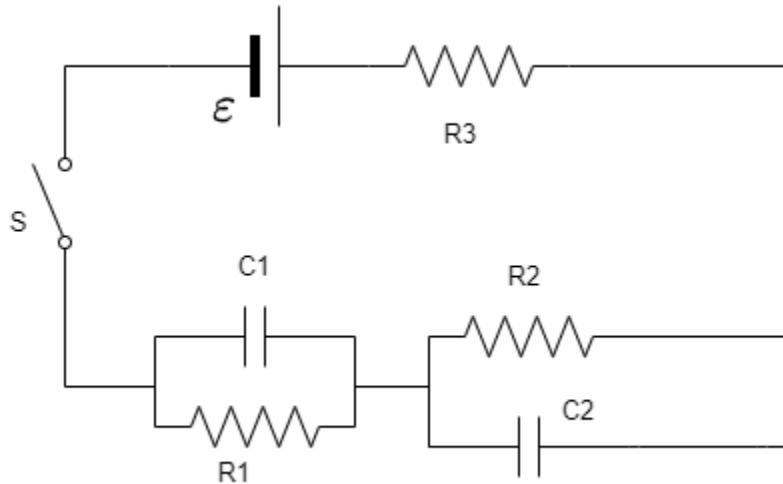
- ד. מהו הזרם במעגל (גודל וכיוון)? (5 נקודות)
- ה. מהו הכח החיצוני (גודל וכיוון) שיש להפעיל על המוט על מנת שהמוט ינוע בתאוצה קבועה a ? (5 נקודות)



שאלה 5 (25 נקודות)

נתון המעגל החשמלי המתואר באיור.

כמו כן נתון $R_1 = R_2 = R_3 = R$ ו- $C_1 = C_2 = C$.



סוגרים את המפסק S בזמן $t = 0$ כאשר כל הקבלים אינם טעונים.

- א. מהו המתח על הקבל C_2 והזרם דרך מקור המתח מיד לאחר סגירת המפסק? (6 נקודות)
- ב. מהו המתח על הקבל C_2 והזרם דרך מקור המתח זמן רב לאחר סגירת המפסק? (6 נקודות)

עתה פותחים את המפסק S לאחר שהיה סגור זמן רב. (סעיפים ג ו-ד מתייחסים למפסק S פתוח).

- ג. מה המתח וכמות המטען על הקבל C_2 מיד עם פתיחת המפסק? (6 נקודות)
- ד. מה המטען על הקבל C_2 כפונקציה של הזמן? תאר גרף. (7 נקודות)

בהצלחה!