

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.

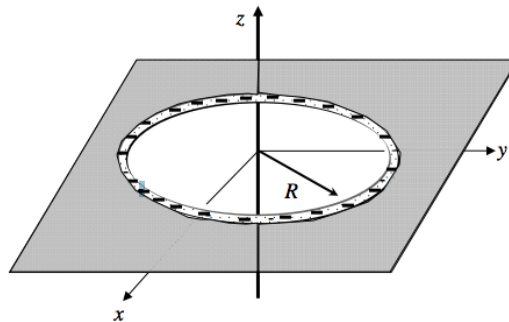
מבחן פיסיקה 2

לתלמידי כימיה, הנדסה כימית, הנדסת חומרים, הנדסת בניין והנדסת ביוטכנולוגיה

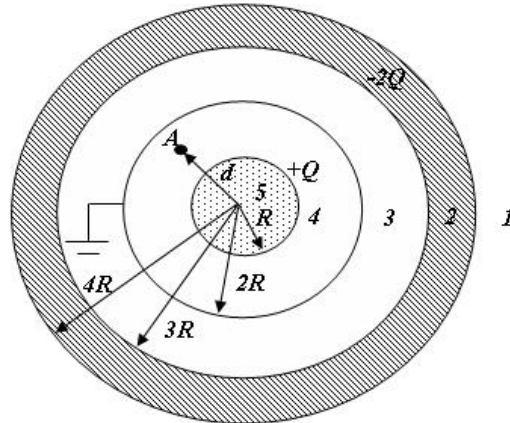
מועד א 09.10.12

ענה/י על ארבע מתוך חמש השאלות הבאות:

1. טבעת מעגלית העשויה מחומר מבודד מונחת במישור xy – z . רדיוס הטבעת הוא R והיא נושאת מטען חשמלי כולל, שלילי, $-Q$, המפוזר עליה באופן אחיד.

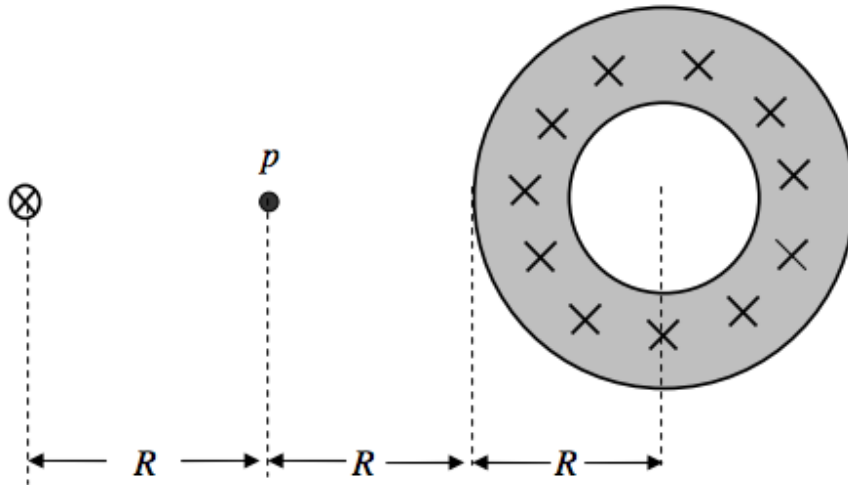


- א. חשבי את השדה החשמלי בנקודה הנמצאת על ציר הסימטריה של הטבעת, בגובה z מעליה. (5)
- ב. הראה/י כי במרחקים גדולים ($z \gg R$) השדה שיוצרת הטבעת זהה לשדה של מטען נקודתי. (5)
- ג. חשבי את הכח שהטבעת מפעילה על המטען כפונקציה של המיקום z . מעל הטבעת. (5)
- ד. אם משחררים את המטען ממנוחה בגובה $z = \sqrt{8}R$ מעל מרכז הטבעת, מה תהיה מהירותו כשהוא יחלוף דרך מרכז הטבעת? (5)
- ה. מה יהיה המרחק המקסימלי אליו יגיע המטען מצידה השני של הטבעת, לאחר שיחלוף דרך מרכזה? (5)
2. נתון כדור מוליך בעל רדיוס R הטעון במטען Q . מסביב לכדור ישנה קליפה דקה מוליכה ברדיוס r המחוברת להארקה. מסביב לקליפה הדקה, נמצאת קליפה מוליכה עם רדיוס פנימי של R ורדיוס חיצוני של r . הטעונה במטען כולל של $-Q$.

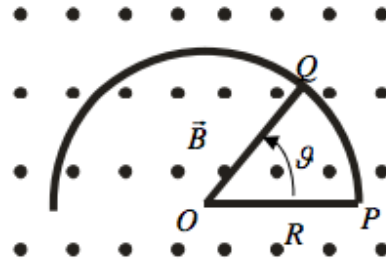


- א. מהו המטען על הקליפה הדקה, ועל הדופן הפנימית והחיצונית של הקליפה המוליכה? (7)
 ב. מהו הפוטנציאל החשמלי בכל המרחב? האם הוא רציף? (8)
 ג. מהו השדה החשמלי בכל המרחב? (5)
 ד. מהי העבודה שיש להשקיע בכדי להעביר מטען מאינסוף, למרכז הכדור? (5)

3. בצינור ארוך, בעל דפנות דקות, שרדיוסו החיצוני זורם זרם I המפולג בצורה אחידה. כיוון הזרם בצינור הוא אל תוך הדף. במרחק r ממרכז הצינור מוצב תיל הנושא זרם חשמלי I_0 במקביל לצינור ובאותו כיוון (ראה ציור).

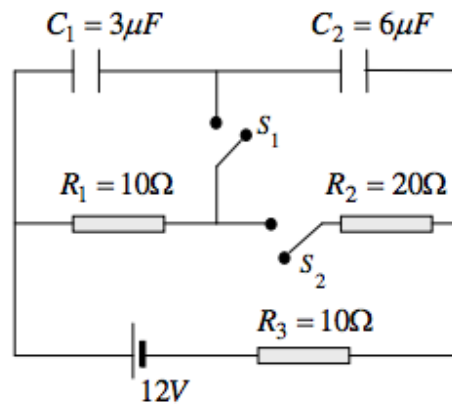


- א. חשב את השדה המגנטי במרכז הצינור (10).
 ב. חשב את השדה המגנטי בנקודה P הנמצאת במרחק $2R$ ממרכז הצינור, כמתואר בציור (5).
 ג. מה צריך להיות היחס בין הזרמים I_0 ו- I על מנת שעצמת השדה המגנטי בנקודה P תהיה שווה לזו שבמרכז הצינור, בעוד שכיוון השדה יהיה הפוך לזה שבמרכז הצינור? (10)
4. תיל מוליך, בעל התנגדות סגולית R ושטח חתך S , מכופף לצורת חצי מעגל בעל רדיוס R . בנוסף, שני מוליכים ישרים, העשויים מאותו החומר, מחוברים למרכז חצי המעגל. המוליך AB קבוע במקומו, ואילו המוליך CD מחובר בציר, כך שקצהו D יכול להחליק ללא חיכוך על פני הקשת המעגלית, תוך יצירת מגע חשמלי איתה. בזמן $t = 0$ מונח הקטע CD על AB ומתחיל לנוע ממצב מנוחה בתאוצה זוויתית קבועה α . בניצב למוליכים קיים שדה מגנטי קבוע ואחיד B_0 המופנה אל הקורא. נתונים: R, S, α, B_0 .



- א. חשבו את התנגדות המוליך המורכב מהקטע הסגור $\square\square\square\square$ כפונקציה של הזווית (5).
 ב. חשבו את שטף השדה המגנטי דרך השטח התחום על ידי הקטע $\square\square\square\square$ כפונקציה של הזווית (8).
 ג. חשבו את הכא"מ המושרה על הלולאה $\square\square\square\square$ כפונקציה של הזמן (7).
 ד. חשבו את הזרם המושרה הזורם בלולאה $\square\square\square\square$ כפונקציה של הזמן, מה כיוונו של זרם זה? (5)

5. 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 I_1 ופותחים את המפסק (6).
 ג. פותחים את המפסק I_1 וסוגרים את המפסק (6).
 ד. סוגרים את שני המפסקים (6).

בהצלחה!