

שאלה ב: (קואורדינטות ספריות)

1. נתון פוטנציאל חשמלי: $\phi = \phi_0 e^{-\alpha r} \sin 4\theta$

1.1. מצא את \vec{E} ב- $(4a, 0, 0)$ וב- $(a, \frac{\pi}{8}, 0)$ (6 נקודות)

1.2. מצא את צפיפות המטען ρ ב- $(4a, 0, 0)$ וב- $(a, \frac{\pi}{8}, 0)$. (5 נקודות)

1.3. מהי העבודה הדרושה להעברת מטען q נקודתי בין הנקודות הללו? (5 נקודות)

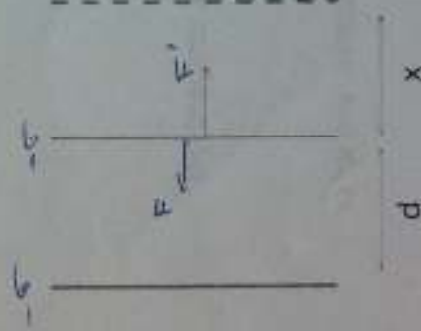
1.4. האם השדה משמור? (5 נקודות)

2. נתון קבל לוחות (ראה איור ב1). שטח לוחותיו A והוא טעון בצפיפות מטען משטחית אחידה σ .

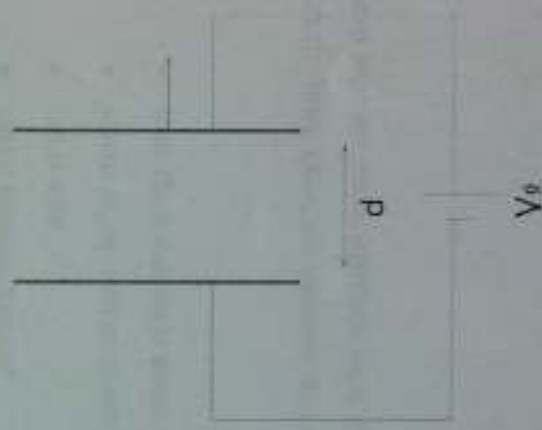
2.1. מהו הכוח הדרוש כדי למשוך במהירות קבועה את אחד הלוחות למרחק x ? (6 נקודות)

2.2. מתברים את הקבל למקור מתח קבוע V_0 (ראה איור ב2), ומשכים את אחד הלוחות

מרחק x במהירות קבועה. כיצד תשתנה אנרגיית הקבל? (6 נקודות)



איור ב3



איור ב2

שאלה ג'

נתונים שני תילים קווים, טעונים ואין סופיים באורכם. המרחק ביניהם הוא d . צפיפות המטען בכל אחד מהתילים היא $+\lambda$. בהינתן כי להוציא השימוש במעגור מכאני ביניהם, האם קל/לא ניתן מעשית/עקרונית לשמור על מרחק קבוע בין התילים? שרטטו, הסבירו, הוכיחו

שאלה ד'

נתון השדה האחד $\mathbb{Z}[\beta, t]$ $B = \mathbb{Z}[\beta, t]$ הוא קבוע המתאם יחידות) ובו מצויות עניבות מוליטות שונות.

מלבניות: צירים 1-3 והבסיס של המבנה בציור 4. שטח המלבנים הוא $b \times a = S$.
מעגלית: ציור 5. המעגל מצוי במישור $Y-X$. המוליכים במעגל מוצבים לאורך הקטרים והם מחוברים לעניבה המעגלית. הם מחלקים את שטח המעגל לארבעה שטחים שונים.

העניבות והבסיס של המבנה בציור 4 מצויים במישור $Y-X$. הדופן במבנה שבציור 4 הוא משולש שווה צלעות המוצב במאונך למישור $Y-X$.

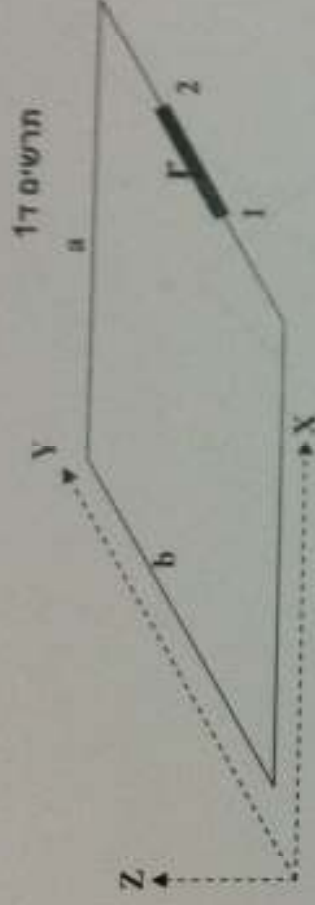
מוליכות התיל $\sigma \leftarrow \infty$, והתנגדות הנגד R .

חשבו, הוכיחו, וציירו (פרמטרים, לא אינטואיטיבית) עבור כל אחד מהתרשימים (ראה

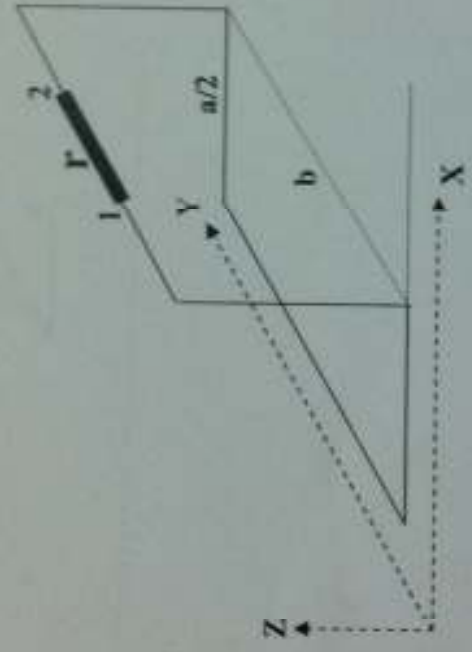
בשני הדפים הבאים) חשבו את:

- הכא"מ וקוטבו,
- השדה החשמלי בעניבה,
- הזרם וכוננו,
- המתח על פני הנגדים וקוטבו וכן על פני כל הצמתים.
- האם כן/לא קיים שדה משמר במערכת, במידה וכן הביעו אותו, נמקו וציינו היכן.

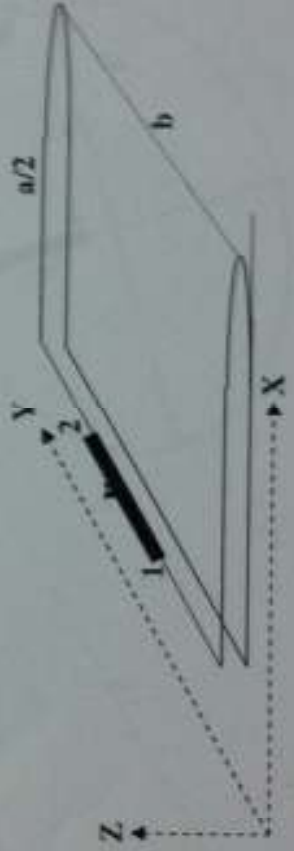
הערה: מותר לצייר את התשובה על פני הציורים ולצרפם למחברת הבחינה. ציינו על גבי דפים אלה את מספר המחברת אליה צורפו.



תרשים 2



תרשים 3



ועדת המשמעת מזהירה!
נבחן המעביד חומר עזר ליעהו
או דמז מילולי ייענש בחומרה

מבחן בחשמל ומגנטיות לפיסיקאים שנה א'

מסטר ב' מועד א' תשע"א

קורס מספר 86-120-01

משך הבחינה שלוש שעות בלבד, עם חומר פתוח.

פתרו 3 מ-4 שאלות. ערך כל שאלה 100/3 נקודות.

הערות:

1. אזהרות מודגשות מסמנות גדול וקטור.
2. ניקוד הסעיפים בכל שאלה זהה אלא אם-כן צויין אחרת.

בהצלחה

שאלה א'

נתונות 2 קליפות מוליכות בעלות רדיוסים r_1 , r_2 אשר בזמן $t=0$ טעונות במטען $+Q$ ו- $-Q$ בהתאמה. בין שתי הקליפות קיים תווך שמוליכותו σ והמקדם דיאלקטרי שלו ϵ (ראה ציור א').

1. בזמן $t=0$
 - 1.1. מצאו את צפיפות הזרם בין שתי הקליפות.
 - 1.2. מצא את הזרם בין שתי הקליפות.
 - 1.3. מצאו את ההתנגדות החשמלית של התווך המצוי בין שתי הקליפות.
 - 1.4. על ידי הצגה מקובלת של התנגדות, הסבירו התוצאה שקיבלתם בסעיף.
 - 1.5. מצאו את האנרגיה האגורה במערכת
2. חזור על סעיף א' בזמן $t = \infty$

ציור א'

