

## מבחן בחשמל ומגנטיות

שנה א' בפיסיקה מועד ג'

תשס"ז 29/09/2006

קורס מספר 86-120-01

משך הבחינה שעתיים עם חומר פתוח

יש לפתור 3 מתוך 4 השאלות

### שאלה 1

נתון קבל לוחות מתכת אשר שטחן 50 סמ"ר כל אחת. בין הלוחות מצוי תווך בעובי  $a = 1 \text{ cm}$  ותכונותיו:  $\epsilon_r = 5.5$  ו-  $\sigma = 10^{-14} \Omega^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ . מפילים על פני הנגד מתח חילופין  $V(t) = 110\sqrt{2}\cos(120\pi t)$  volts.

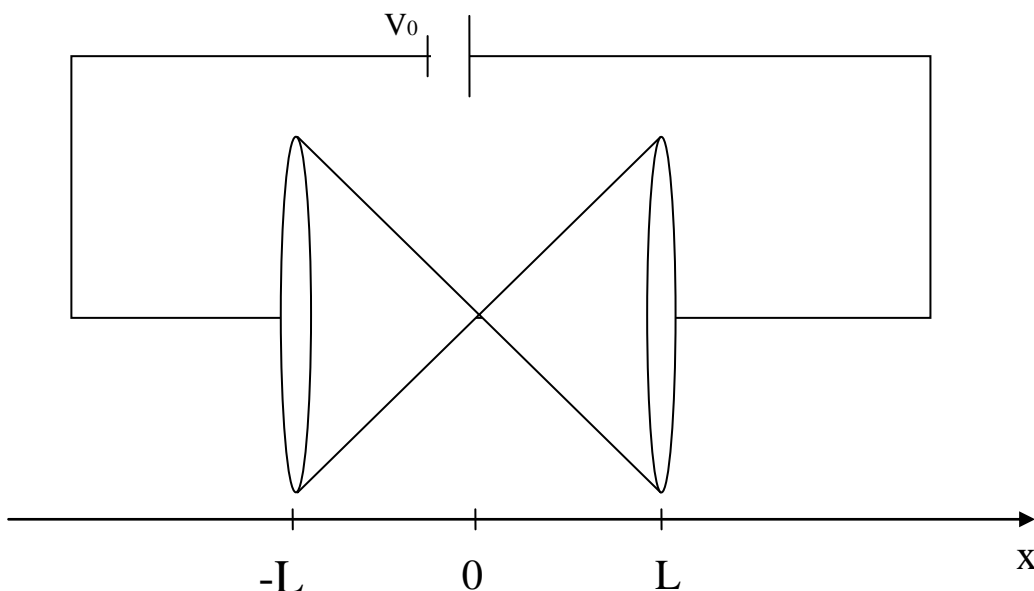
:

1. קבל את  $J_c$
2. קבל את  $J_d$
3. קבל את הזרם הכולל המכסימלי מבעד לקבל - פעם מתווך צפיפות הזרם שחישבת ופעם באופן ישיר מנתוני הקבל והמתח.
4. האם זהו תווך היכול להיחשב כדיאלקטריקון (ללא אובדני אנרגיה אוהמים), או ככזה בו אכן אובדת האנרגיה באופן אוהמי?
5. האם קיימים הבדלי מופע בבעיה? אם כן, אז בין מי למי ולמה (פיזיקאלית)?

### שאלה 3

נגד בנוי משני קונוסים מלאים בעלי רדיוס  $a$ , עשוי ממתכת עם התנגדות סגולית  $\rho = \rho_0 x^4$  (x נמדד ממרכז הגליל) וצפיפות אלקטרונים  $n$ , מחובר בבסיסי הקונוסים למקור מתח  $V_0$ .

- א. מהו הזרם במעגל?
- ב. מצאו את השדה החשמלי בנגד כפונקציה של  $x$ . ציירו גרף.
- ג. חשבו את השדה המגנטי בכל מקום במרחב (בהזנחת השפעה של התיל החיצוני).
- ד. נתון:  $L = 1 \text{ m}$ ,  $\rho_0 = 1 \frac{\text{C}}{\text{m}^3}$ ,  $V_0 = 1 \text{ V}$ ,  $m_e = 9.1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ ,  $e = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ,  $n = 5 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ . חשבו את מהירות הסחיפה,  $V_{drift}$ , של האלקטרון.



שאלה 4

נתון טרואיד בגובה  $h$  בעל חתך מלבני (כמראה בציור) בעל רדיוס חיצוני קבוע  $r_b$  ורדיוס פנימי המשתנה בזמן לפי  $r_a(t) = r_0[2 + \sin(\omega t)]$ . ההתנגדות הכללית של הטרואיד היא  $R$ .

הטרואיד נמצא בתוך שדה מגנטי  $\vec{B} = B_0 \hat{z}$ .

חשבו:

- א. מהו הזרם במערכת?
- ב. מהי צפיפות הזרם  $\vec{J}$ ?
- ג. מהי ההתנגדות הסגולית  $\rho$ ?
- ד. מהו השדה החשמלי בתוך הטרואיד?

