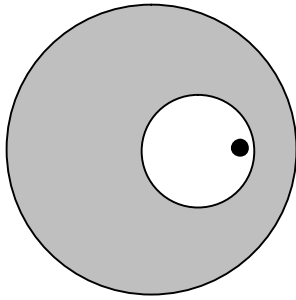


## מכון רקח לפיסיקה

בחינה בחשמל ומגנטיות – מועד א' תשס"ג – 77102

ענו על שלוש מתוך ארבע השאלות הבאות. לכל שאלה משקל שווה. משך הבחינה: שלוש שעות.  
דף נוסחאות מצורף לשאלון. ניתן להשתמש בטבלאות אינטגרלים.



(1) מוליך מתכתי ניטרלי חשמלית עשוי מכדור שרדיוסו  $3R$

ומרכזו בנקודה  $r_0 = -R\hat{x}$ , ובתוכו חלל כדורי שרדיוסו  $R$  ומרכזו בראשית הצירים (ראו ציור). בתוך החלל הכדורי,

$$\text{בנקודה } r_1 = \frac{R}{2}\hat{x} \text{ מונח מטען נקודתי } q.$$

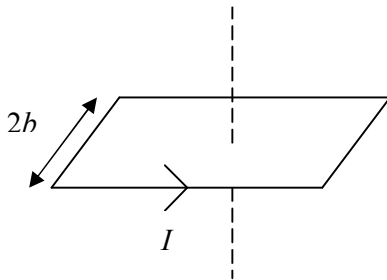
א. מהו השדה החשמלי בתוך המוליך?

ב. מהו השדה החשמלי בחלל הכדורי שבתוך המוליך?

ג. מהו השדה החשמלי מחוץ למוליך?

(2) מטען נקודתי שגודלו  $q$  נמצא בשדה חשמלי אחיד  $\underline{E} = E\hat{x}$ , ובשדה מגנטי אחיד  $\underline{B} = B\hat{z}$ . חשבו את

מקום החלקיק כפונקציה של  $t > 0$ , אם נתון כי בזמן  $t = 0$  החלקיק היה במנוחה בראשית הצירים.



(3) נתון תיל ריבועי בעל אורך צלע  $2b$  המונח במישור ה- $xy$ , ובו

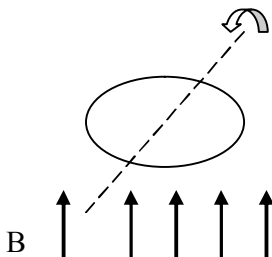
זורם זרם קבוע  $I$ . מרכז הריבוע מתלכד עם ראשית הצירים.

א. חשבו את השדה המגנטי  $\underline{B}$  לאורך ציר ה- $z$ , הנובע מהזרם הזורם דרך התיל.

ב. לולאת תיל זהה מונחת במקביל ובדיוק מעל ללולאה

הראשונה, במישור  $z = z_0$ . חשבו את ההשראות ההדדית

$$M \text{ בין התילים, אם נתון כי } z_0 \gg b.$$



(4) לולאת תיל מעגלית בעלת רדיוס  $a$ , התנגדות  $R$  והשראות

עצמית  $L$  מונחת במישור ה- $xy$ , כשמרכזה בראשית הצירים.

הלולאה נתונה בשדה מגנטי חיצוני אחיד  $\underline{B} = B\hat{z}$ . בזמן  $t = 0$

מתחילים לסובב את הלולאה בתדירות זוויתית  $\omega$  סביב לציר ה-

$x$ . חשבו את הזרם  $I(t)$  שיווצר בתיל כעבור זמן רב.

מהצחה!!!