



תאריך:

1.7.2007

שם התלמיד/ה: _____

בית הספר: _____

המורה בחמד"ע: _____

מבחן בפיזיקה במתכונת מבחן בגרות - 2

חשמל

הוראות לנבחן

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

- א. משך הבחינה: שעה ושלושה רבעים. (105 דקות)
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה חמש שאלות. עליך לענות על שלוש שאלות בלבד.

לכל שאלה - $33\frac{1}{3}$ נקודות. סה"כ $33\frac{1}{3} \times 3 = 100$ נקודות.

- ג. חומר עזר מותר בשימוש: (1) מחשבון
(2) נתונים ונוסחאות בפיזיקה המצורפים לשאלון.

ד. הוראות מיוחדות:

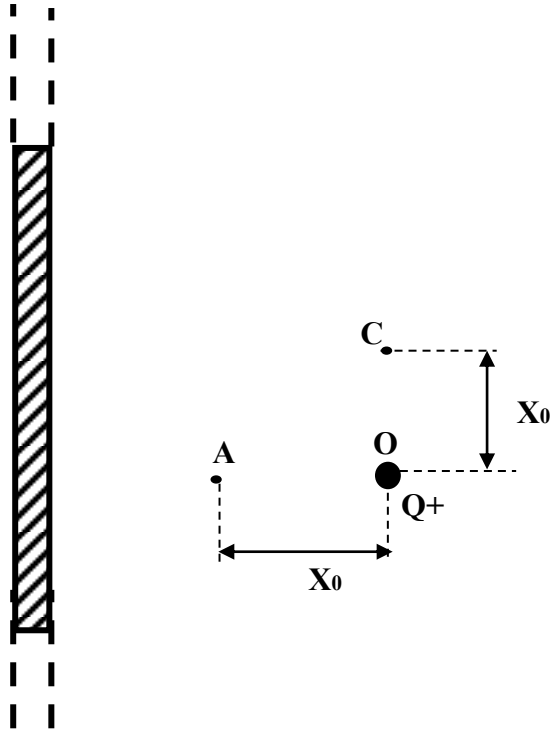
- (1) ענה על מספר שאלות כפי שנתבקשת. תשובות לשאלות נוספות לא ייבדקו. (התשובות ייבדקו לפי סדר הופעתן במחברות הבחינה.)
- (2) בפיתרון שאלות שנדרש בהן חישוב, רשום את הנוסחאות שאתה משתמש בהן. כאשר אתה משתמש בסימן שאינו מופיע בדפי הנוסחאות, רשום את פירוש הסימן במילים. לפני שתבצע פעולות חישוב, הצב את הערכים המתאימים בנוסחאות. אי-רשום הנוסחה או אי-ביצוע ההצבה עלולים להפחית נקודות מהציון. רשום את התוצאה המתקבלת ביחידות המתאימות.
- (3) בפתרון שאלות שנדרש בהן להביע גודל באמצעות נתוני השאלה, יש לרשום ביטוי מתמטי הכולל את נתוני השאלה או חלקם; במידת הצורך אפשר להשתמש גם בקבועים בסיסיים, כגון תאוצת הנפילה החופשית g או קבוע הכבידה העולמי G .
- (4) בחישובך השתמש בערך של 10 מ' לשנייה² בשביל תאוצת הנפילה החופשית.
- (5) כתוב את תשובותיך בעט. כתיבה בעיפרון או מחיקה בטיפקס לא יאפשרו ערעור. מותר להשתמש בעיפרון לסרטוטים בלבד.

בהצלחה!

1. נתון לוח דק אינסופי הטעון במטען חיובי, בצפיפות אחידה σ .

א. שרטט במחברתך את הלוח והוסף את קווי השדה החשמלי הנוצר על ידי הלוח. הסבר. (4 נק')

בנקודה O, מציבים מטען נקודתי חיובי Q (ראה תרשים).



בטא את תשובותיך באמצעות: σ , Q, ϵ_0

ב. נתון שבנקודה A, המצויה על ישר העובר דרך הנקודה O וניצב ללוח, השדה החשמלי מתאפס. מצא את המרחק X_0 , מהנקודה A עד לנקודה O. (7 נק')

ג. הנקודה C נמצאת במרחק X_0 מהמטען החיובי Q בכיוון ניצב לקו AO (ראה תרשים). מה גודלו וכיוונו של השדה החשמלי בנקודה זו? (7 נק')

ד. (1) מהי העבודה הנדרשת להעברת המטען הנקודתי, Q, מנקודה O לנקודה C? פרט שיקולידך. (4 נק')

(2) מהי העבודה הנדרשת להעברת המטען הנקודתי, Q, מנקודה C לנקודה A? פרט שיקולידך. (7 1/3 נק')

משחררים את המטען Q בנקודה A.

ה. הסבר מדוע יחלוף המטען בנקודה O. (4 נק')

2. טכנאי הכין ארבעה לוחות מוליכים זהים ששטח כל אחד מהם 0.12m^2 .
הוא קירב שני לוחות למרחק של 1mm זה מזה וחיבר אותם להדקי מצבר של מכונית אשר
הכא"מ שלו 12V , והתנגדותו הפנימית לא זניחה.

א. (1) חשב את הקיבול של הקבל שיצר הטכנאי. (4 נק')
(2) המתח הנמדד בין לוחות הקבל שווה לכא"מ המצבר. הסבר מדוע. (4 נק')

הטכנאי קירב את שני הלוחות הנוספים לאותו מרחק של 1mm , וחיברם למצבר זהה.
בתום תהליך הטעינה, שני הקבלים נותקו ממצברי המכוניות.
הטכנאי סימן את הקבלים, קבל 1 וקבל 2.

הטכנאי הרחיק את לוחותיו של קבל מספר 1 למרחק של 1.5mm .
ב. חשב מהי העבודה שביצע הטכנאי בהרחקת הלוחות. פרט שיקולידך (10 נק')
ג. האם עקב הרחקת הלוחות, השדה בין לוחות הקבל קטן, גדל או לא השתנה. נמק. (6 נק')

לאחר שלוחות קבל 1 הורחקו, חיבר הטכנאי את שני הקבלים הטעונים שברשותו האחד
לשני במקביל, כך שלוח חיובי של קבל אחד מחובר ללוח החיובי של הקבל השני.
ד. חשב את המטען על כל לוח במצב הסופי. פרט שיקולידך ($9 \frac{1}{3}$ נק')

3. במעגל המתואר בתרשים מחוברים שלושה נגדים שהתנגדותיהם $R_1=2\Omega$, $R_2=3\Omega$, ו- R_x

לא ידועה. כא"מ מקור המתח הינו $\varepsilon=14V$ והתנגדותו הפנימית לא ידועה. התנגדות האמפרמטר זניחה.

כאשר המפסק S סגור, האמפרמטר מודד זרם שעוצמתו $I_1=7A$ וכאשר מהפסק S פתוח מודד האמפרמטר זרם של $I_2=5A$.

א. הסבר מדוע, כאשר המפסק סגור, הפרש הפוטנציאלים בין הנקודות B ו-C הוא אפס. (1/3 נק')
 ב. חשב את:

(1) ההתנגדות הפנימית של מקור המתח. (5 נק')

(2) ההתנגדות R_x . (5 נק')

ג. מהו המתח בין הדקי המפסק S, בכל אחד משני המצבים הבאים:

(1) S פתוח. (8 נק')

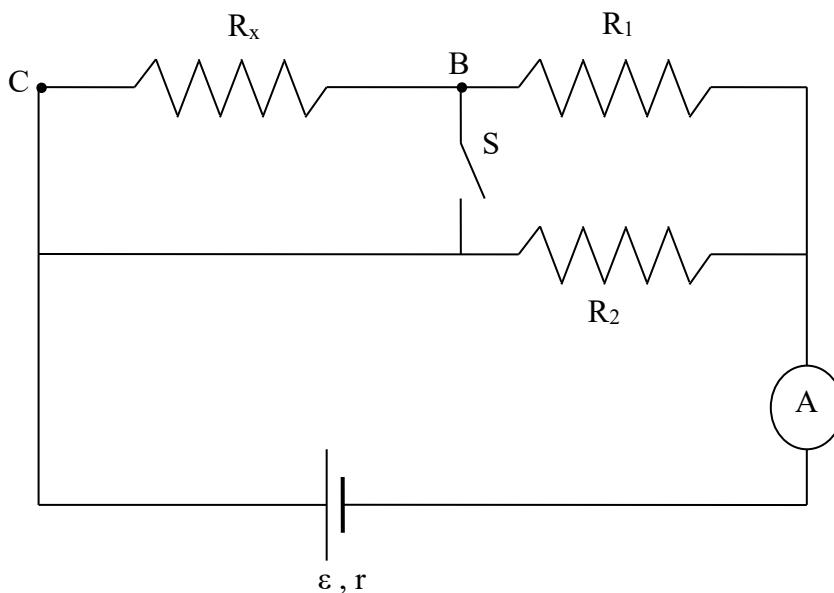
(2) S סגור. (3 נק')

הסבר את תשובותיך.

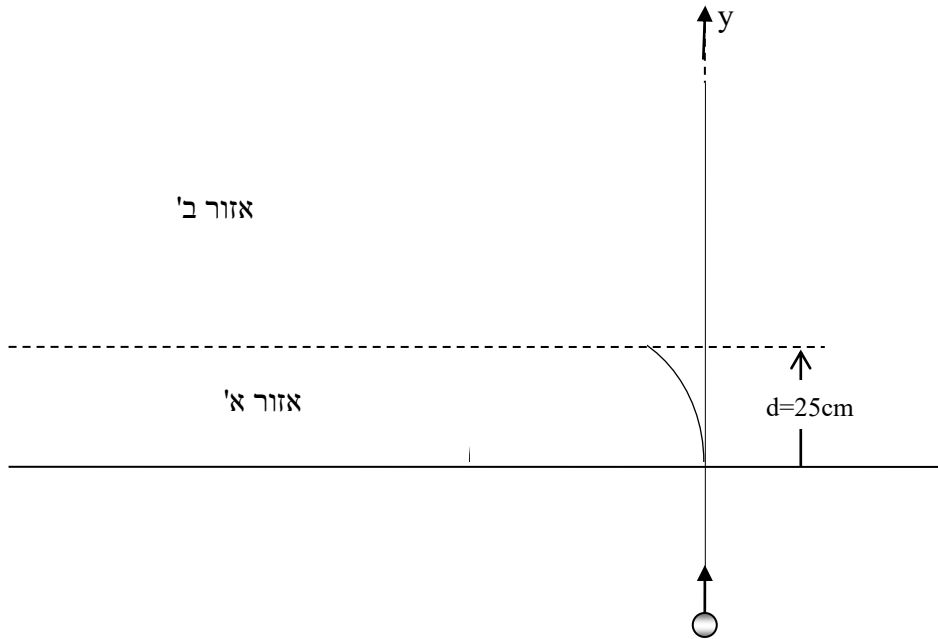
ד. במצב שהמפסק S פתוח, מחליפים את הנגד R_2 בנגד אחר, בעל התנגדות קטנה יותר. האם כתוצאה מכך -

(1) עוצמת הזרם דרך האמפרמטר תגדל, תקטן, או שלא תשתנה? נמק. (4 נק')

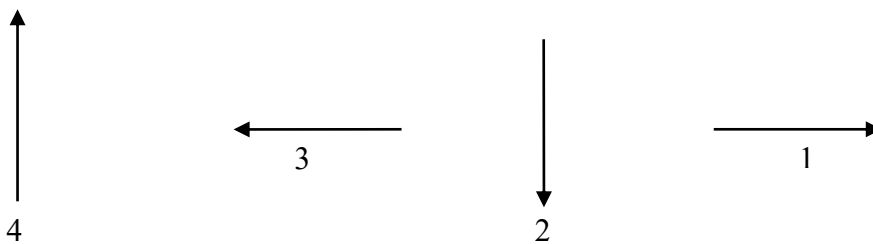
(2) המתח על הנגד R_x יגדל, יקטן, או שלא ישתנה? נמק. (5 נק')



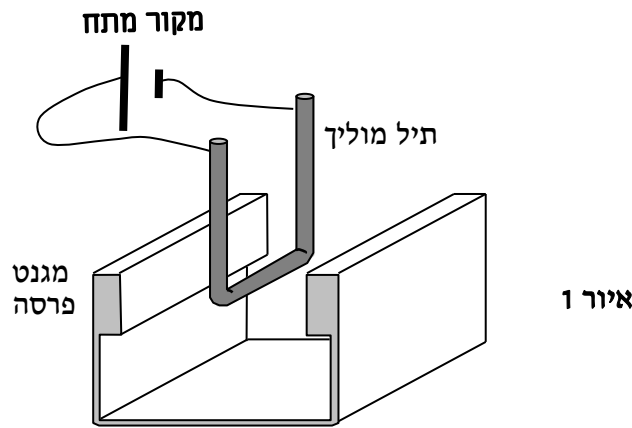
4. חלקיק נקודתי בעל מטען שלילי $-2.15\mu\text{C}$ ומסה $3.2 \times 10^{-11} \text{ kg}$ נע בתחילה בכיוון (+y) במהירות $v_0 = 1.45 \times 10^5 \text{ m/sec}$. החלקיק נכנס לאזור אי בו שורר שדה מגנטי אחיד קבוע שכיוונו מאונך למישור הדף וגודלו 0.42 T . רוחב אזור אי' הוא $d=25\text{cm}$ בכיוון y. החלקיק נע באזור אי' במישור הדף בקשת מעגלית שרדיוסה R (ראה איור). אחרי זמן t הוא עוזב את אזור אי' ונכנס לאזור בי'.



- מהו כיוונו של השדה המגנטי באזור אי': נכנס או יוצא ממישור הדף? נמק. (4 נק')
- חשב את רדיוס המסלול הקשתי, R, של החלקיק באזור אי'. (7 נק')
- חשב את זמן התנועה, t, של החלקיק באזור אי'. (10 נק')
- כאשר החלקיק יוצא מאזור אי', הוא נכנס לאזור בי' שבו קיים שדה חשמלי אחיד קבוע בלבד.
 - איזה מבין ארבעת החיצים המשורטטים מטה מתאר את כיוונו של השדה החשמלי שצריך לשרור באזור בי' כך שהחלקיק יחזור לאזור אי'? נמק. (7 נק')
 - מה תהיה צורת מסלולו? נמק. (5 1/3 נק')



5. תלמידי פיזיקה מבצעים ניסוי במטרה למדוד את עוצמת השדה המגנטי של מגנט פרסה קבוע הנמצא ברשותם. לשם כך הם מעמידים את המגנט על מאזניים דיגיטאליים ומאפסים אותם. תיל מוליך בצורה U נתלה כך שהצלע האופקית שלו, שאורכה 5 cm, נמצאת באזור השדה המגנטי האחיד של המגנט כמתואר באיור 1.



כאשר הם מזרימים זרם חשמלי דרך המוליך, הוריית המאזניים שלילית. א. (1) הסבר מדוע הוריית המאזניים היא שלילית. (4 נק')
 (2) מה כיוונו של השדה המגנטי? נמק (3 נק')
 (3) הצע שינוי במערכת שיהפוך את הוריית המאזניים לחיובית. (3 נק')

התלמידים משנים את הזרם הזורם בתיל ורושמים את הוריית המאזניים. תוצאות הניסוי רשומות בטבלה:

I(A)	0.5	1	1.5	2	2.5	3
M (gr)	0.024	0.052	0.076	0.098	0.121	0.149

ב. (1) שרטט גרף של הוריית המאזניים M כתלות בזרם I. (5 נק')
 (2) בעזרת הגרף, חשב את עוצמת השדה המגנטי. (10 נק')

ידוע, שאפשר ליצור שדה מגנטי אחיד גם בעזרת סילונית ארוכה. התלמידים קיבלו מטלה ליצור שדה מגנטי אחיד שעוצמתו 0.005T. לשם כך מלפפים התלמידים תיל מוליך על גליל עשוי חומר מבודד. את קצות התיל מחברים למקור מתח המאפשר העברת זרמים בעוצמה של עד 5A.
 ג. חשב מה צריכה להיות צפיפות הליפופים של הסילונית כאשר בתיל עובר הזרם המרבי. (5 נק')
 ד. התלמידים חשו שהתיל מתחמם מאוד, לכן החליטו לבחור זרם נמוך יותר. הם התלבטו האם יש להקטין, להגדיל או לא לשנות את צפיפות הליפופים תוך שמירה על עוצמת השדה המגנטי. רשום את המלצתך המנומקת. (3 1/3 נק')