

סוג הבחינה: בגרות לבתי-ספר על-יסודיים  
מועד הבחינה: קיץ תשס"ב, 2002  
מספר השאלון: 917521  
נספח: נתונים ונוסחאות בפיזיקה  
ל-5 יח"ל

## פ י ז י ק ה

לתלמידי 5 יחידות לימוד

ח ש מ ל

### הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שעה וחצי.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה חמש שאלות, ומהן עליך לענות על שלוש שאלות בלבד. לכל שאלה –  $33\frac{1}{3}$  נקודות.  $33\frac{1}{3} \times 3 = 100$  נקודות
- ג. חומר עזר מותר בשימוש: 1. מחשבון (כולל מחשבון גרפי). 2. נתונים ונוסחאות בפיזיקה המצורפים לשאלון.
- ד. הוראות מיוחדות:
- ענה על מספר שאלות כפי שנתבקשת. תשובות לשאלות נוספות לא ייבדקו. (התשובות ייבדקו לפי סדר הופעתן במחברת הבחינה.)
  - בפתרון 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. רק לאחר ההצבה בצע את פעולות החישוב. אי-רישום הנוסחה או אי-ביצוע ההצבה עלולים להוריד מהציון. רשום את התוצאה המתקבלת ביחידות המתאימות.
  - בחישוביך השתמש בערך של 10 מ' לשנייה<sup>2</sup> בשביל תאוצת הנפילה החופשית.

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב בטייטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה). רישום טיוטות כלשהן על דפים מחוץ למחברת הבחינה עלול לגרום לפסילת הבחינה! רשום "טייטה" בראש כל עמוד טיוטה. ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

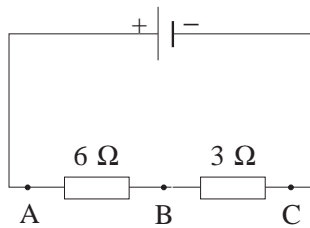
**בהצלחה!**

/המשך מעבר לדף/

## השאלות

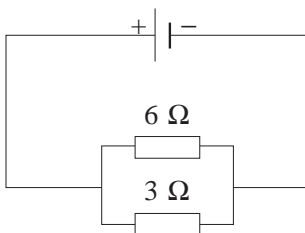
ענה על שלוש מהשאלות 1-5 (לכל שאלה— $3\frac{1}{3}$  נקודות; מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו).

1. לרשותו של תלמיד היו מקור מתח שהכא"מ שלו  $12\text{ V}$  והתנגדותו הפנימית  $1\ \Omega$  ; שני נגדים שהתנגדותיהם  $3\ \Omega$  ו-  $6\ \Omega$  ; תילים אידאליים (שהתנגדותיהם ניתנות להזנחה). התלמיד חיבר בטור את שני הנגדים אל מקור המתח, כמתואר בתרשים א.



תרשים א

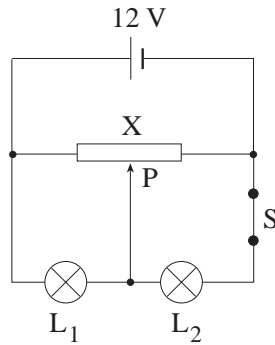
- א. חשב את המתח בין קצות הנגד שהתנגדותו  $3\ \Omega$  . (3 נקודות)
- ב. נתון כי הפוטנציאל של ההדק השלילי של מקור המתח הוא אפס. חשב את הפוטנציאל בנקודה A ובנקודה B . (9 נקודות)
- ג. האם הזרם העובר בנקודה B גדול מהזרם העובר בנקודה C, קטן ממנו או שווה לו? נמק. (7 נקודות)
- ד. הגדר את המושג "התנגדות שקולה". (אין צורך לחשב את ההתנגדות השקולה של המעגל או לרשום ביטוי מתמטי.) (7 נקודות)



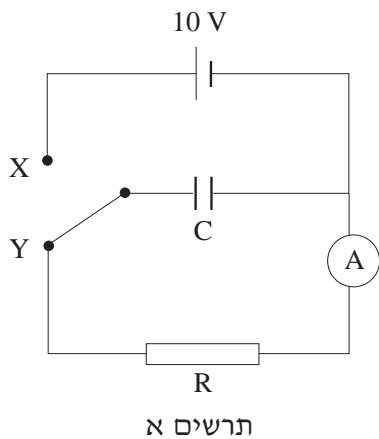
תרשים ב

- ה. התלמיד חיבר במקביל את שני הנגדים אל מקור המתח, כמתואר בתרשים ב. האם מתח ההדקים במצב זה גדול ממתח ההדקים במעגל המתואר בתרשים א, קטן ממנו או שווה לו? נמק. ( $7\frac{1}{3}$  נקודות)

2. התרשים שלפניך מתאר מעגל חשמלי, הכולל סוללה שהכא"מ שלה 12 V והתנגדותה הפנימית ניתנת להזנחה; נגד משתנה X, שהתנגדותו הכוללת  $100 \Omega$ ; נורות  $L_1$  ו- $L_2$ , שעל כל אחת מהן רשום הסימון 6 V 18 W; ומפסק S. המגע הנייד P של הנגד המשתנה X מחלק את התנגדות הנגד המשתנה לשתי התנגדויות שוות.



- א. מהי משמעות הסימון 6 V 18 W, הרשום על הנורות? (7 נקודות)
- ב. חשב את ההתנגדות של כל נורה כאשר היא מופעלת באורה המלא (בהתאם לרשום עליה). (7 נקודות)
- ג. האם נורה  $L_1$  מאירה באורה המלא במצב המתואר בתרשים? הסבר. (10 נקודות)
- ד. מה תהיה ההשפעה של פתיחת המפסק S על עוצמת האור שתיפלט מנורה  $L_1$ ? הסבר. (תוכל להניח שהתנגדות הנורות נשארת קבועה). ( $9 \frac{1}{3}$  נקודות)



3. בתרשים א מתואר מעגל חשמלי שבנתה תלמידה.

המעגל כולל מקור מתח שהכא"מ שלו 10 V, קבל

שקיבולו C, נגד שהתנגדותו R, ואמפרמטר

שהתנגדותו ניתנת להזנחה.

התלמידה טענה את הקבל

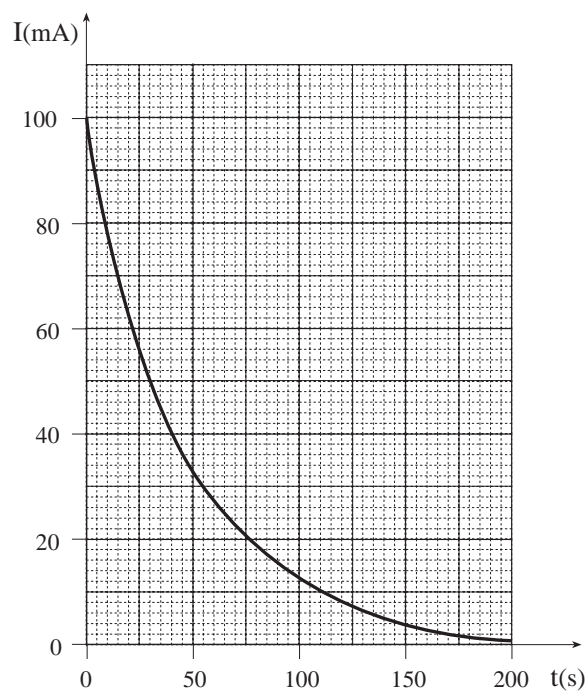
(קצה המפסק נגע ב-X), ולאחר מכן פרקה

את הקבל (קצה המפסק נגע ב-Y – ראה תרשים א).

בתרשים ב מתוארת עקומה של הזרם I (במיליאמפר) שמדדה התלמידה (באמצעות

האמפרמטר), כפונקציה של הזמן במהלך פריקת הקבל. הפריקה מתחילה ברגע  $t = 0$ .

התלמידה מצאה שבין העקומה לבין הצירים יש 465 משבצות קטנות.



תרשים ב

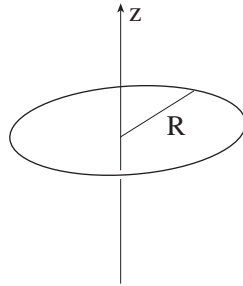
/המשך בעמוד 5/

(שים לב: סעיפי השאלה בעמוד הבא.)

- א. הסבר מדוע במהלך הפריקה, הזרם I הולך וקטן כפונקציה של הזמן.  
(7 נקודות)
- ב. חשב את המטען הכולל שעבר דרך הנגד במהלך הפריקה. (7 נקודות)
- ג. חשב את הקיבול C של הקבל. (6 נקודות)
- ד. חשב את ההתנגדות R של הנגד. ( $7\frac{1}{3}$  נקודות)
- התלמידה הגדילה פי שניים את התנגדות הנגד, וחזרה על תהליך הטעינה והפריקה.
- ה. כיצד הכפלת ההתנגדות משפיעה על הזרם בתחילת הפריקה? (6 נקודות)

4. בתרשים שלפניך מתוארת טבעת מעגלית דקה שרדיוסה  $R$ , והיא טעונה באופן אחיד במטען חיובי  $Q$ .

ציר  $z$  מוגדר כך: ראשיתו נמצאת במרכז הטבעת המעגלית, הוא מאונך למישור הטבעת, וכיוונו החיובי כלפי מעלה (כמתואר בתרשים).



א. מהו הכיוון של השדה החשמלי שהטבעת יוצרת על ציר  $z$ , בכל הנקודות

ששיעורן  $z > 0$ ? נמק. (6 נקודות)

ב. מהו הכיוון של השדה החשמלי שהטבעת יוצרת על ציר  $z$ , בכל הנקודות

ששיעורן  $z < 0$ ? נמק. (6 נקודות)

ג. מהו הגודל של השדה החשמלי במרכז הטבעת? נמק. (7 נקודות)

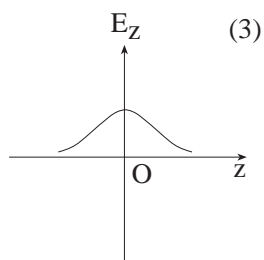
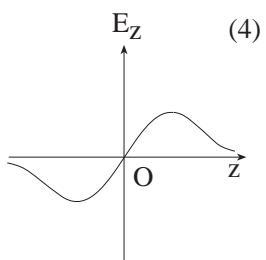
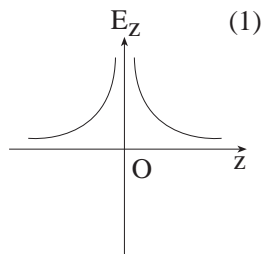
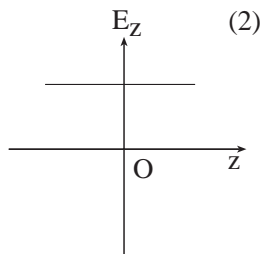
ד. מהו הגודל של השדה החשמלי שהטבעת יוצרת על ציר  $z$ , בנקודה הרחוקה מאוד

מן הטבעת ("באין-סוף")? (לא נדרשת הוכחה מתמטית, אך תוכל להראות גם בדרך

מתמטית). נמק. (6 נקודות)

(שים לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

ה. לפניך ארבעה גרפים (1)-(4).



איזה מבין ארבעת הגרפים יכול לתאר את השדה החשמלי לאורך ציר  $z$ ,

כפונקציה של  $z$ ? נמק.  $(\frac{1}{3} 8$  נקודות)

5. תלמיד התבקש ליצור שדה מגנטי של 0.005 טסלה בנקודה מסוימת במרחב, באמצעות

מקור מתח ותיל נחושת המצופה בשכבת בידוד דקה. אורך התיל 80 ס"מ, קוטרו

$$0.6 \text{ מ"מ} \text{ והתנגדותו ליחידת אורך } 0.0594 \frac{\Omega}{\text{m}}.$$

א. התלמיד שקל ליצור לולאה מעגלית אחת שהיקפה 80 ס"מ.

איזה זרם היה דרוש כדי ליצור במרכז הלולאה את השדה המבוקש? ( $7 \frac{1}{3}$  נקודות)

ב. התלמיד החליט לבנות סילונית ארוכה (יחסית לרדיוסה), על-ידי ליפוף התיל, בשכבה

אחת, באופן שכריכות הסליל צמודות זו לזו.

איזה זרם דרוש כדי ליצור בתוך הסילונית את השדה המבוקש? (12 נקודות)

ג. חשב את ההספק הדרוש כדי ליצור את השדה המגנטי המבוקש:

(1) בלולאה המתוארת בסעיף א. (7 נקודות)

(2) בסילונית המתוארת בסעיף ב. (7 נקודות)

## ב ה צ ל ח ה !

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל  
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך