

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ה
מספר השאלון: 036371
קובץ: תשובות סופיות

פיזיקה

חשמל ומגנטיות - 5 יחידות לימוד

הוראות

- א. משך הבחינה: שתיים.
 - ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שש שאלות, ומהן יש לענות על שלוש שאלות בלבד. לכל שאלה - $\frac{1}{3}33$ נקודות; $3 \times \frac{1}{3}33 = 100$ נקודות.
 - ג. חומר עזר מותר בשימוש: (1) מחשבון לא גרפי. אין להשתמש באפשרויות התכנות במחשבון שיש בו אפשרות תכנות. (2) דפי נוסחאות ונתונים (מצורפים).
 - ד. הוראות מיוחדות: יש לענות על שלוש שאלות בלבד; אם תענו על יותר משלוש שאלות, ייבדקו רק שלוש התשובות הראשונות שבמחברת, ויש לציין באופן ברור את מספר השאלה שבחרתם ואת הסעיף. בשאלות חישוב יש להציג את הביטוי המתמטי כפי שהוא כתוב בדפי הנוסחאות, פיתוח מתמטי, הצבת הנתונים, ותוצאה כשבר עשרוני עם מספר מתאים של ספרות משמעותיות ויחידות; את הגרפים יש לסרטט בגודל של חצי עמוד לפחות. בחישובים יש להשתמש בערך 10 m/s^2 לגודל של g - תאוצת הנפילה החופשית.
- השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

תשובות סופיות

שאלה 1

- א. (1) שלושה כוחות: כוח הכובד mg (כדור הארץ, מטה), מתיחות החוט T_B (החוט, מעלה),
כוח המשיכה החשמלי F_E (כדור A , מטה).

$$T_B = mg + \frac{kq^2}{r^2} \quad (2)$$

- ב. המשתנה החדש: $\frac{1}{r^2}$, ביחידות m^{-2} . ערכיו: $39.1, 30.9, 25.0, 20.7, 17.4 m^{-2}$.

- ג. (1) חמש נקודות $(\frac{1}{r^2}, T_B)$: $(39.1, 0.41)$, $(30.9, 0.33)$, $(25.0, 0.28)$,
 $(20.7, 0.25)$, $(17.4, 0.21)$.

- (2) קו ישר: $T_B \approx 0.009 \cdot \frac{1}{r^2} + 0.058$ (שיפוע $0.009 N \cdot m^2$, חיתוך $\approx 0.058 N$).

- ד. $|q| \approx 1.0 \cdot 10^{-6} C$; $m \approx 5.8 \cdot 10^{-3} kg$ (כ-6 g)

- ה. החוט הקשור לכדור B נקרע ראשון.

שאלה 2

- א. (1) מעגל טורי: מקור המתח והנגד R_1 בולאה אחת; מד המתח מחובר במקביל להדקי המקור.

$$R_1 = 8 \Omega \quad (2)$$

- ב. $V_1 < \frac{V_2}{2}$

- ג. $R_{MP} = 12 \Omega$

- ד. $R_{MN} = 13.2 \Omega$

- ה. (1) V_1 יגדל; V_2 לא ישתנה.

- (2) V_1 לא ישתנה (נשאר 0); V_2 יקטן.

שאלה 3

- א. $r \approx 3 \Omega$, $\varepsilon \approx 18 V$

- ב. $P = VI$ ו- $I = \frac{\varepsilon - V}{r}$, ולכן $P = \frac{V(\varepsilon - V)}{r} = -\frac{V^2}{r} + \frac{\varepsilon V}{r}$.

- ג. $R_{QN} = 3 \Omega$

- ד. (1) לא נכון. במצב זה הנצילות היא 50% בלבד; הנצילות גדלה ככל שמתח ההדקים קרוב יותר ל- ε (זרם קטן).

- (2) נכון. eV היא יחידה של אנרגיה, ולכן eV/s היא יחידה של הספק.
($1 W = 6.25 \cdot 10^{18} eV/s$)

- ה. גרף 2 - כל המדידות (של שני הניסויים) על אותו קו ישר; נקודות ה-"+" מוזזות לזרמים יותר לאורך הקו.

שאלה 4

- א. (1) איור a : המחט סוטה מהצפון לכיוון מערב (צפון-מערב).
- (2) איור c : המחט עדיין סוטה לצפון-מערב, אך בזווית קטנה יותר מבמקרה הראשון.
- ב. (1) $\tan \theta = 0$ השדות של שתי המערכות מבטלים זה את זה: $\frac{\mu_0 N |i_1|}{2R_1} = \frac{\mu_0 N i_2}{2R_2}$, ומכאן
- $$\frac{|i_1|}{i_2} = \frac{R_1}{R_2}$$
- (2) $i_2 = 0.5 \text{ A}$
- ג. $B_{E\parallel} \approx 3.0 \cdot 10^{-5} \text{ T}$
- ד. $B_{E\parallel}$ ו- B_2 שניהם צפונה; B_1 ניצב להם (מזרח-מערב); השקול בזווית θ מהצפון,
- $$\tan \theta = \frac{B_1}{B_{E\parallel} + B_2}$$
- ה. $|i_1| \approx 2.05 \text{ A}$

שאלה 5

- א. (1) $C_1 \approx 5.9 \cdot 10^{-12} \text{ F}$; 5.9 pF ; המתח $V = 220 \text{ V}$
- (2) $A \approx 0.010 \text{ m}^2$
- ב. $v_0 \approx 1.46 \cdot 10^5 \text{ m/s}$

ג. (1) לא תשתנה.

(2) תקטן.

- ד. בטור: $Q_1 \approx 0.43 \text{ nC}$; במקביל: $Q_1 = 1.3 \text{ nC}$
- ה. לא השתנה - נשאר 1.3 nC .

שאלה 6

- א. הטענה שגויה - השטף המגנטי דרך הטבעת משתנה, ולכן מושרה בה כ"מ והנורה דולקת.
- ב. גרף 4: $I_2 \propto -\cos(\omega t)$ - מתחיל ב- $-I_{2,\max}$.
- ג. $\Phi = \frac{\mu_0 N I_0 \sin(\omega t)}{L} \pi r^2$, $\varepsilon_2 = -\frac{d\Phi}{dt} = -\frac{\mu_0 N I_0 \pi r^2 \omega}{L} \cos(\omega t)$, ולכן $\varepsilon_{2,\max} = \frac{\mu_0 N I_0 \pi r^2 \omega}{L}$.
- ד. $N_{\text{טבעת}} = 25$ כריכות ($\varepsilon_{2,\max}$ לכריכה אחת $\approx 0.12 \text{ V}$)
- ה. כשהטבעת בתוך הסילוני, השטף מוגבל לשטח הטבעת πR^2 ואינו תלוי ב- r ; הכא"מ המרבי לכל היותר $\approx 0.17 \text{ V} < 3 \text{ V}$.

כל הבגרויות בפיזיקה עם פתרונות מלאים: www.guyai.co.il/bagrut/physics