

סוג הבחינה: מבחן מתכונת
מבחן: מתכונת 2
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 - $\frac{1}{3}$ נקודות; $3 \times \frac{1}{3} = 100$ נקודות
- ג. חומר עזר מותר בשימוש: (1) מחשבון לא גרפי. אין להשתמש באפשרויות התכנות במחשבון שיש בו אפשרות תכנות. (2) נוסחאות ונתונים בפיזיקה (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. השדה החשמלי בנקודה הוא הכוח החשמלי שהיה פועל על מטען בוחן חיובי שהיה מוצב בנקודה, מחולק בגודל המטען: $E = \frac{F}{q}$. כיוונו - כיוון הכוח על מטען בוחן חיובי.
- ב. מספר הקווים היוצאים מכדור 2 שווה למספר הקווים הנכנסים לכדור 1, והתמונה סימטרית - לכן $|q_1| = |q_2|$. הקווים יוצאים מכדור 2, ולכן הוא החיובי (כדור 1 שלילי).
- ג. (1) לא. השדות של שני הכדורים ב- A מכוונים שניהם מכדור 2 לעבר כדור 1 (כלפי מעלה בתרשים) ומתחברים.
- (2) כן. $V_A = k\frac{q}{r} + k\frac{(-q)}{r} = 0$.
- ד. כלפי מטה בתרשים - במקביל לקטע המחבר את הכדורים, בכיוון מכדור 1 לעבר כדור 2.
- ה. בנקודה C .
- ו. $U = -1.8 \cdot 10^{-6} \text{ J}$

שאלה 2

- א. (1) שלושה כוחות: כוח הכובד mg (כדור הארץ, אנכית מטה), הכוח החשמלי qE (השדה החשמלי של הלוחות, אופקית ימינה), מתיחות החוט T (החוט, לאורך החוט אל נקודת התלייה).
- (2) $\Rightarrow \tan \theta = \frac{q}{mg} E$, $T \cos \theta = mg$, $T \sin \theta = qE$
- ב. (1) חמש נקודות: $(5, 0.36)$, $(10, 0.53)$, $(15, 0.77)$, $(20, 0.93)$, $(25, 1.16)$ E ביחידות 10^4 V/m .
- (2) קו ישר עולה: $\tan \theta \approx 0.04E + 0.15$ E ביחידות 10^4 V/m , כלומר שיפוע $\approx 4 \cdot 10^{-6} \frac{\text{m}}{\text{V}}$.
- ג. $\frac{q}{m} \approx 4 \cdot 10^{-5} \frac{\text{C}}{\text{kg}}$
- ד. כן. קו המגמה חותך את הציר האנכי ב- $\tan \theta \approx 0.15$, ואילו לפי הפיזיקה הוא צריך לעבור בראשית: ללא שדה ($E = 0$) החוט תלוי אנכית, $\theta = 0$.
- ה. נמשכות: קיטוב - בכל פיסה הצד הקרוב למוט נעשה חיובי והרחוק שלילי; המשיכה לצד הקרוב חזקה מהדחייה של הצד הרחוק. נדחית: במגע עברו אליה אלקטרונים מהמוט, היא נטענה שלילית - מטענים שווי סימן נדחים.

שאלה 3

א. ההיגדים הנכונים: 1, 4, 5.

ב. $\varepsilon = 12 \text{ V}$, $r = 2 \Omega$ ג. 36 cm מן הקצה N ד. מתח ההדקים קטן מ- 9.6 V (הוא כ- 8.3 V).ה. (1) לא. R_1 מחובר תמיד בין הדקי הסוללה, ולכן תמיד זורם זרם ו- $V < \varepsilon$.(2) כן - מזיזים את המגע P אל הקצה N ; נוצר קצר, $R_{\text{ext}} = 0$ ו- $V = 0$.

שאלה 4

א. $B_{E\parallel}$ - לאורך הקו המקווקו כלפי מעלה (צפונה); B_I - ניצב לו, ימינה (מזרחה). המחט בכיוון השקול.

ב. הזרם זרם כלפי מעלה - החוצה מן הדף.

$$\tan \alpha = \frac{\mu_0 I}{2\pi r B_{E\parallel}}$$

$$B_{E\parallel} \approx 3.3 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

ה. תרשים 1

ו. תרשים 2

שאלה 5

א. B_1 יוצא מן הדף.ב. $m \approx 6.64 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ (מסת חלקיק אלפא)ג. $B_2 \approx 0.25 \text{ T}$, נכנס אל הדף.ד. $E = 1.5 \cdot 10^5 \text{ N/C}$, מכוון כלפי מעלה (לעבר הצלע GH).ה. הפכו את B_1 ואת B_2 ; את E לא הפכו.

שאלה 6

א. הטענה שגויה - השדה אחיד במרחב אבל משתנה בזמן, ולכן השטף משתנה ומושרה כא"מ.

ב. גרף 3: $I_2 \propto +\sin(\omega t)$ - מתחיל באפס ועולה לערכים חיוביים.

ג. $\varepsilon_{2,\max} = \frac{\mu_0 N I_0 \pi a^2 \omega}{L}$, ולכן $\varepsilon_2 = \frac{\mu_0 N I_0 \pi a^2 \omega}{L} \sin(\omega t)$, $\Phi = \frac{\mu_0 N I_0 \cos(\omega t)}{L} \pi a^2$

ד. $N_{\text{סליל}} = 280$ כריכות ($\varepsilon_{2,\max}$ לכריכה אחת $\approx 8.93 \text{ mV}$; עם 280 כריכות $\varepsilon_{\max} \approx 2.50 \text{ V}$)

ה. השטף דרך הטבעת הוא $B\pi a^2$, ו- B תלוי רק ב- $\frac{N}{L}$ ובזרם - הרדיוס של הסילונית לא משנה; הכא"מ נשאר $\approx 8.9 \text{ mV}$.

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