

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ו
מספר השאלון: 036282
קובץ: תשובות סופיות

פיזיקה

קרינה וחומר - 5 יחידות לימוד

הוראות

- א. משך הבחינה: שתיים.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה חמש 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 שבמחברתכם, 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. שני המקורות מתנוודדים באותה תדירות (ולכן הגלים באותו אורך גל), באותה משרעת, בהפרש מופע קבוע (מקורות קוהרנטיים), והגלים מתקדמים זה לקראת זה לאורך אותו מיתר.

ב. $v = 25 \text{ m/s}$

ג. מהירות ההתפשטות לא השתנתה.

ד. $f_3 = 37.5 \text{ Hz}$

ה. לא ייווצר גל עומד: 60 Hz אינה כפולה שלמה של 12.5 Hz ($n = 4.8$).

ו. מיתר א קצר ממיתר ב.

שאלה 2

א. היגד 4 אינו נכון: התדירות נקבעת על ידי המקור ואינה תלויה בתווך.

ב. $\lambda_{\min} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 1 \text{ mm}$

ג. שני הסדקים הם מקורות שווי-מופע, ו- C נמצאת במרחקים שווים משניהם (הפרש דרכים אפס). הגלים מגיעים אליה באותו מופע ומתאבכים בהתאבכות בונה, ולכן העוצמה מרבית.

ד. $\lambda \approx 1.2 \cdot 10^{-2} \text{ m} = 1.2 \text{ cm}$

ה. 9 נקודות (המרכזית ו-4 מכל צד).

שאלה 3

א. $V = \frac{hc}{e} \cdot \frac{1}{\lambda} - \frac{B}{e}$

ב. זהו $\frac{1}{\lambda_0} \approx 1.7 \cdot 10^6 \frac{1}{\text{m}}$: הערך ההופכי של אורך גל הסף ($\lambda_0 \approx 588 \text{ nm}$), אורך הגל המרבי שעדיין גורם לפליטת אלקטרונים. בו אנרגיית הפוטון שווה לפונקציית העבודה.

ג. $h \approx 6.67 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$

ד. $B \approx 3.4 \cdot 10^{-19} \text{ J} \approx 2.13 \text{ eV}$

ה. $V = 1.00 \text{ V}$

ו. לפי המודל הגלי, האנרגייה תלויה בעוצמה ונצברת ברציפות. לכן היה צפוי שכל אור חזק דיו (בכל תדירות) יגרום לפליטה, ושהאנרגייה הקינטית תגדל עם העוצמה. בניסוי יש תדירות סף, והאנרגייה הקינטית תלויה רק בתדירות.

שאלה 4

- א. לאטום יש רמות אנרגייה בדידות בלבד. פוטון נפלט במעבר בין שתי רמות, ואנרגייתו שווה להפרש ביניהן ($E_{ph} = |E_f - E_i|$). לכן מתקבלים רק ערכי אנרגייה מסוימים, כלומר רק אורכי גל מסוימים.
- ב. שלושה חיצים כלפי מטה: $n = 3 \rightarrow n = 2$, $n = 3 \rightarrow n = 1$, $n = 2 \rightarrow n = 1$.
- ג. $\lambda_{\max} \approx 689 \text{ nm}$ (המעבר $n = 3 \rightarrow n = 2$)
- ד. (1) $E_{ph} \approx 6.7 \text{ eV}$; יתקיים עירור לרמה $n = 3$.
- (2) $E_{ph} \approx 7.3 \text{ eV}$; לא יתקיים עירור, כי אין רמה שהפרשה מרמת היסוד הוא 7.3 eV .
- ה. $E_k \approx 4.7 \text{ eV} \approx 7.6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

שאלה 5

- א. קרינת גמא (γ) : היא אינה טעונה, ולכן אין עליה כוח מגנטי.
- ב. ${}^A_Z X^* \rightarrow {}^A_Z X + {}^0_0 \gamma$
- ג. חמש נקודות: (0, 8) , (3.5, 6) , (5.4, 5) , (16, 2) , (32, 0.5) (t בימים, N ב- 10^{18}), ועקומה חלקה יורדת (דעיכה מעריכית) העוברת דרכן.
- ד. $T_{1/2} \approx 8$ ימים; $\lambda \approx 0.087 \frac{1}{\text{day}} \approx 1.0 \cdot 10^{-6} \frac{1}{\text{s}}$
- ה. $t \approx 26.6$ ימים
- ו. זמן מחצית החיים שווה (8 ימים).

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