

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"א, מועד מיוחד
מספר השאלון: 036282
קובץ: תשובות סופיות

פיזיקה

קרינה וחומר – 5 יחידות לימוד

הוראות

- א. משך הבחינה: שתיים וחצי.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה חמש שאלות, ומהן עליך 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) דפי נוסחאות ונתונים (מצורפים).
- ד. הוראות מיוחדות: ענה על שלוש שאלות בלבד; אם תענה על יותר משלוש שאלות, ייבדקו רק שלוש התשובות הראשונות שבמחברתך, וציין באופן ברור את מספר השאלה והסעיף שבחרת. בשאלות חישוב יש להציג את הביטוי המתמטי כפי שהוא כתוב בדפי הנוסחאות, פיתוח מתמטי, הצבה מפורשת של הנתונים, ותוצאה כשבר עשרוני עם מספר סביר של ספרות משמעותיות ויחידות מדידה; בשאלות מילוליות יש לענות בקצרה. בחישוביך השתמש בערך 10 m/s^2 לגודל תאוצת הנפילה החופשית (בסמוך לפני כדור הארץ).
- 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. $v = 4 \text{ m/s}$

ב. $t_2 = 1.25 \text{ s}$

ג. M - כיוון 5 (כלפי מטה); N - כיוון 1 (כלפי מעלה).

ד. $\lambda = 1 \text{ m}$

ה. (1) חצי אורך גל, מ- $x = 0$ עד $x = 0.5 \text{ m}$: "גבעה" אחת כלפי מעלה עם שיא 1.4 cm ב-

$x = 0.25 \text{ m}$; מימין ל- $x = 0.5 \text{ m}$ החבל ישר ($y = 0$).

(2) אורך גל שלם, מ- $x = 0$ עד $x = 1 \text{ m}$: עמק -1.4 cm ב- $x = 0.25 \text{ m}$ ושיא

$+1.4 \text{ cm}$ ב- $x = 0.75 \text{ m}$; מימין ל- $x = 1 \text{ m}$ החבל ישר.

שאלה 2

א. התאבכות בונה (מקסימום מסדר $n = 9$).

ב. $\Delta x = 1.5 \text{ cm}$

ג. $\lambda_2 = 500 \text{ nm}$

ד. עבור λ_1 : התאבכות הורסת. עבור λ_2 : התאבכות בונה (מקסימום מסדר 3).

ה. המקסימום המרכזי ברוחב $\frac{2L\lambda_1}{w}$ שווה ל- $\frac{2L\lambda_1}{d}$ שווה ל- $2\Delta x = \frac{2L\lambda_1}{d}$, ולכן $w = d$.

ו. $w = 6 \cdot 10^{-5} \text{ m} = 0.06 \text{ mm}$

שאלה 3

א. עד כ- $9.8 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ הפוטנציאל אפס, ומשם הוא עולה בקו ישר: $V \approx 0.406f - 3.99$ (f ביחידות 10^{14} Hz), שיפוע $\approx 4.1 \cdot 10^{-15} \text{ V} \cdot \text{s}$.

ב. זו תדירות הסף $f_0 \approx 9.8 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ - התדירות המזערית של קרינה שמשחררת אלקטרונים

מהמתכת; בה $hf_0 = B$.

ג. $B \approx 4.1 \text{ eV} \approx 6.5 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

ד. (1) לפוטון $4.55 \text{ eV} > B$, והאלקטרונים יוצאים עם אנרגייה קינטית של עד $\approx 0.5 \text{ eV}$ -

יותר מ- 0.3 eV הדרושים כדי להתגבר על משיכת הלוח.

(2) הפוטנציאל עלה מ- 0.3 V עד שהתייצב על כ- 0.5 V .

ה. משפט (3) - לוחות ממתכות שונות (פונקציית עבודה שונה).

שאלה 4

- א. (1) רק ערך אחד: $E_{ph} = E_3 - E_1 \approx 12.09 \text{ eV}$.
 (2) כל אנרגייה קינטית $E_k \geq 12.09 \text{ eV}$.
- ב. (1) $E_\infty = 0$, $E_3 \approx -1.51 \text{ eV}$, $E_2 = -3.4 \text{ eV}$, $E_1 = -13.6 \text{ eV}$.
 (2) שלושה חצים כלפי מטה: $2 \rightarrow 1$, $3 \rightarrow 2$, $3 \rightarrow 1$.
- ג. $\lambda_{2 \rightarrow 1} \approx 121.6 \text{ nm}$, $\lambda_{3 \rightarrow 2} \approx 656.5 \text{ nm}$, $\lambda_{3 \rightarrow 1} \approx 102.6 \text{ nm}$.
- ד. השערת תלמיד B : $\lambda \leq 91.18 \text{ nm}$.
- ה. $E_k \approx 1.51 \text{ eV} \approx 2.42 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.

שאלה 5

- א. בכל מטר מעוקב של אוויר בדירה מותר שיתפרקו לכל היותר 200 גרעיני ראדון בשנייה.
- ב. $^{222}_{86}\text{Rn} \rightarrow ^{218}_{84}\text{Po} + ^4_2\text{He}$; מספר מסה 218 , מספר אטומי 84 .
- ג. $T_{1/2} \approx 3.8$ ימים
- ד. (1) $R(t) = R_0 e^{-\lambda t}$, כאשר $R_0 = \lambda N_0$ ו- $\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}}$.
 (2) $t \approx 18.5$ ימים (החישוב שהשאלה מכוונת אליו; ראו הערה על יחידות הנתונים).
- ה. הפולוניום עצמו רדיואקטיבי, עם זמן מחצית חיים קצר מאוד ביחס ל- 10 ימים - ולכן הוא מתפרק לגרעינים אחרים כמעט מיד לאחר שנוצר ואינו מצטבר.

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