

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

פיזיקה

קרינה וחומר – 5 יחידות לימוד

הוראות

- א. משך הבחינה: שעהיים.
 - 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. (2) נספח נוסחאות ונתונים בפיזיקה המצורף לשאלון.
 - ד. הוראות מיוחדות: ענה על מספר שאלות כפי שהתבקשת; תשובות לשאלות נוספות לא ייבדקו (התשובות ייבדקו לפי סדר הופעתן במחברת הבחינה). בפתרון שאלות שנדרש בהן חישוב, רשום את הנוסחאות שאתה משתמש בהן, הצב את הערכים המתאימים בנוסחאות לפני ביצוע פעולות החישוב, ורשום את התוצאה ביחידות המתאימות; אי־רשום הנוסחה או אי־ביצוע ההצבה או אי־רשום היחידות עלולים להפחית נקודות מן הציון. בחישובך השתמש בערך 10 m/s^2 לתאוצת 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. $\theta_2 \approx 26.2^\circ$

ב. זווית הפגיעה ב- BC היא כ- 71.2° , גדולה מן הזווית הקריטית 38.7° - ולכן מתרחשת החזרה פנימית מלאה.

ג. (1) אחרי ההחזרה מ- BC הקרניים עולות לעבר AC בזווית 18.8° מעל האופק (זווית החזרה = זווית פגיעה), פוגעות ב- AC בזווית 26.2° לאנך, ויוצאות לאוויר אופקית ימינה (בזווית 45° לאנך).

(2) כן - האלומה היוצאת אופקית, ולכן מקבילה לאלומה הפוגעת.

ד. R_1 נמצאת מתחת ל- R_2 - סדר הקרניים מתהפך.

שאלה 2

א. לפסים ב-ר"ח (פסי האור מסדר שלישי).

ב. לאמצע הפס הכהה שבין פסי האור ג-ד, ולאמצע הפס הכהה שבין פסי האור ו-ז.

ג. $\Delta x \approx 0.35 \text{ cm}$ (המרחק בין מרכזי פסי אור סמוכים)

ד. $\lambda \approx 5.9 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 590 \text{ nm}$

ה. בסריג המקסימומים הראשיים צרים מאוד, חדים ובהירים, ולכן אפשר לקבוע את מקומם בדיוק רב (ובסריג צפוף המרחקים ביניהם גדולים).

ו. שווה - המקסימומים נמצאים באותם מקומות.

שאלה 3

א. $\lambda_1 = 200 \text{ nm}$: נוצר זרם. $\lambda_2 = 450 \text{ nm}$: נוצר זרם. $\lambda_3 = 650 \text{ nm}$: לא נוצר זרם - אורך הגל גדול מאורך גל הסף, ולכן אנרגיית הפוטון קטנה מפונקציית העבודה.

ב. פונקציית העבודה היא האנרגייה המזערית הדרושה כדי לנתק אלקטרון מן המתכת (את האלקטרון הקשור אליה בחוזקה הקטנה ביותר).

ג. $B \approx 2.30 \text{ eV} \approx 3.68 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

ד. $f \approx 6.76 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$

ה. (1) גרף I.

(2) חיתוך עם ציר hf : $hf = 2.30 \text{ eV}$; חיתוך (של המשך הקו) עם ציר E_k : $E_k = -2.30 \text{ eV}$.

שאלה 4

א. האטומים בולעים רק פוטונים שאנרגייתם שווה להפרש בין רמות אנרגייה; פוטונים אלה נעלמים מן האלומה (והאור שנפלט אחר כך מתפזר לכל הכיוונים), ולכן באורכי גל אלה מגיע לספקטרומטר מעט אור - קו כהה.

ב. $E_{\text{ניון}} \approx 10.4 \text{ eV}$

ג. $E_1 \approx -10.40 \text{ eV}$, $E_2 \approx -5.54 \text{ eV}$, $E_3 \approx -3.73 \text{ eV}$, $E_4 \approx -1.56 \text{ eV}$ (כאשר $E = 0$ מתאים לאלקטרון משוחרר במנוחה).

ד. $v_{\text{max}} \approx 8.4 \cdot 10^5 \text{ m/s}$

ה. (1) שישה חיצים כלפי מטה: $4 \rightarrow 3$, $4 \rightarrow 2$, $4 \rightarrow 1$, $3 \rightarrow 2$, $3 \rightarrow 1$, $2 \rightarrow 1$.

(2) 2.17 eV (מעבר $E_4 \rightarrow E_3$, $\lambda \approx 572 \text{ nm}$) ו- 1.81 eV (מעבר $E_3 \rightarrow E_2$, $\lambda \approx 685 \text{ nm}$).

שאלה 5

א. 38 - המספר האטומי (מספר הפרוטונים בגרעין); 90 - מספר המסה (מספר הנוקלאונים: פרוטונים ונויטרונים). בגרעין $90 - 38 = 52$ נויטרונים.

ב. $t = 87$ שנים (שלושה זמני מחצית חיים)

ג. $N_0 \approx 1.34 \cdot 10^{22}$ גרעינים

ד. (1) $\lambda \approx 7.58 \cdot 10^{-10} \frac{1}{\text{s}}$

(2) $R_0 \approx 1.0 \cdot 10^{13} \text{ Bq}$

ה. עקומה II: דעיכה מעריכית באותו זמן מחצית חיים, שמתחילה ב- $\frac{R_0}{2}$: $\frac{R_0}{4}$ אחרי 29 שנים, $\frac{R_0}{8}$ אחרי 58 שנים, $\frac{R_0}{16}$ אחרי 87 שנים - בכל רגע מחצית מעקומה I.

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