

סוג הבחינה: מבחן מתכונת
מבחן: מתכונת 2
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. t_1 : הפולסים צמודים (העתק $+20\text{ cm}$ בין 0 ל- 20 cm מ- M , העתק -10 cm בין 20 ל- 40 cm); t_2 : חפיפה מלאה - פולס אחד בגובה $+10\text{ cm}$ בין 10 ל- 30 cm ; t_3 : הפולסים חלפו זה על פני זה (-10 cm בין -10 ל- 10 cm , $+20\text{ cm}$ בין 30 ל- 50 cm).

ב. לא קיימת. כל נקודה בקטע נמצאת זמן מה בתוך הפולס השמאלי, ואז ההעתק שלה $+20\text{ cm}$ או (בחפיפה) $+10\text{ cm}$ - אף פעם לא אפס.

ג. נקודות האפס נשארות באותם מקומות, וכל הצורה רק "מתכווצת" במקומה (ההעתק של כל נקודה קטן באותו יחס) - כך משתנה גל עומד; גל מתקדם היה זו הצידה בלי לשנות את גובהו.

$$f = 60, 80, 100, 120\text{ Hz} \quad \text{ד.}$$

ה. (1) גל עומד עם 6 גבנונים ($\lambda = 0.4\text{ m}$), צמתים כל 0.2 m .

$$(2) \quad 5$$

$$\Delta t = \frac{T}{4} = \frac{1}{240}\text{ s} \approx 4.2 \cdot 10^{-3}\text{ s} \quad \text{ו.}$$

שאלה 2

א. התאבכות הורסת.

$$\Delta x = 1.6\text{ cm} \quad \text{ב.}$$

$$\lambda_2 = 600\text{ nm} \quad \text{ג.}$$

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

ה. רוחב המקסימום המרכזי $\frac{2L\lambda_1}{w}$ שווה ל- $4\Delta x = \frac{4L\lambda_1}{d}$, ולכן $w = \frac{d}{2}$.

$$w = 2.25 \cdot 10^{-5}\text{ m} \approx 0.023\text{ mm} \quad \text{ו.}$$

שאלה 3

א. $\lambda_1 = 180\text{ nm}$: נוצר זרם. $\lambda_2 = 250\text{ nm}$: נוצר זרם. $\lambda_3 = 300\text{ nm}$: לא נוצר זרם - אורך הגל גדול מאורך גל הסף (273 nm), ואנרגיית הפוטון קטנה מפונקציית העבודה.

ב. תדירות הסף היא התדירות המזערית של אור הפוגע במתכת שעבורה נפלטים ממנה אלקטרונים;

היא מתאימה לפוטון שאנרגייתו שווה בדיוק לפונקציית העבודה, $hf_0 = B$.

$$B \approx 4.55\text{ eV} \approx 7.29 \cdot 10^{-19}\text{ J} \quad \text{ג.}$$

$$\lambda \approx 216\text{ nm} \quad \text{ד.}$$

ה. (1) גרף IV.

(2) חיתוך עם ציר hf : $hf = 4.55\text{ eV}$; חיתוך (של המשך הקו) עם ציר V_s :

$$V_s = -4.55\text{ V}$$

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 מתקבלות רק אנרגיות מסוימות, כלומר רק אורכי גל מסוימים.

ב. שישה חיצים כלפי מטה: $4 \rightarrow 3$, $4 \rightarrow 2$, $4 \rightarrow 1$, $3 \rightarrow 2$, $3 \rightarrow 1$, $2 \rightarrow 1$ (אין מעברים מ- $n = 5$).

ג. $\lambda_{\max} \approx 1.88 \cdot 10^{-6} \text{ m} \approx 1880 \text{ nm}$ (המעבר $4 \rightarrow 3$, תחום האינפרא-אדום)

ד. (1) $E_{ph} = 12.4 \text{ eV}$; לא יתקיים עירור: אין רמה שהפרשה מרמת היסוד הוא 12.4 eV .

(2) $E_{ph} \approx 10.2 \text{ eV}$; יתקיים עירור לרמה $n = 2$.

ה. $E_k = 6.4 \text{ eV} \approx 1.02 \cdot 10^{-18} \text{ J}$

שאלה 5

א. פרוטון 1 ושני נייטרונים.

ב. (1) ${}^3_1\text{H} \rightarrow {}^3_2\text{He} + {}^0_{-1}e (+\bar{\nu})$ - קרינת בטא מינוס (β^- , אלקטרון).

(2) חוק שימור המטען החשמלי (יחד עם שימור מספר הנוקליונים).

ג. $t_1 \approx 9$ שנים

ד. $\lambda \approx 1.79 \cdot 10^{-9} \text{ s}^{-1}$

ה. (1) $R(t_1) \approx 3.50 \text{ Bq}$

(2) $t_1 \approx 9.5$ שנים

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