



פתרון בחינת הבגרות בפיזיקה

שאלון קרינה וחומר

קיץ 2014

מספרי השאלון: 657, 36003

מוגש על ידי:

אמיר דוד, ברק ברבי ושי חכימי
מורים לפיזיקה ברשת בתי הספר של
יואל גבע

הערות:

1. התשובות המוצגות כאן הן בגדר הצעה לפתרון השאלון.
2. תיתכנה תשובות נוספות, שאינן מוזכרות כאן, לחלק מהשאלות.



קרינה וחומר

הנבחנים נדרשו לענות על שלוש מהשאלות 1 - 5.

שאלה מספר 1

א. 0.02_m .

ב. בנקודה A_1 נוצרת התאבכות בונה כי יש מפגש של נקודות שיא משני מקורות

הגלים: מה שמייצר נקודה בה הפרש המופע הוא 0.

בנקודה B נוצרת התאבכות בונה כי יש מפגש של נקודות שפל משני מקורות

הגלים: מה שמייצר נקודה בה הפרש המופע הוא 0.

נקודה C הינה נקודת ביניים כי יש מפגש של נקודת שפל עם נקודה שאיננה מקסימום ואיננה שפל.

ג. (1) יש שבעה קווי מקסימום.

(2) הסדר המירבי הוא שלוש.

ד. המרחק A_2A_3 גדול מאורך הגל כי המרחק A_2A_3 אינו מאונך לחזית הגל.

ה. גובה פני המים בנקודה A_3 קטן יותר מגובה פני המים בנקודה A_1 מכיוון

שעוצמת הגל קטנה עם המרחק.

שאלה מספר 2

א. רוחב פס האור המרכזי הוא הגדול ביותר במקרה (1) מכיוון שלפי נוסחת עקיפה

בסדק יחיד הזווית לנקודת הצומת הראשונה תהא הגדולה ביותר.

$$\begin{cases} \sin \theta_1 = 1 \cdot \frac{\lambda}{w} \\ \text{tg } \theta_1 = \frac{x_1}{L} \end{cases} \text{ ב.}$$

$$\frac{x_1}{L} = \frac{\lambda}{w} \text{ בזוויות קטנות:}$$

$$\Delta x = 2x_1 = 2 \frac{\lambda L}{w}$$

ג. העקומה הינה קו ישר כי יש יחס ישר בין θ לבין $\frac{1}{w}$.

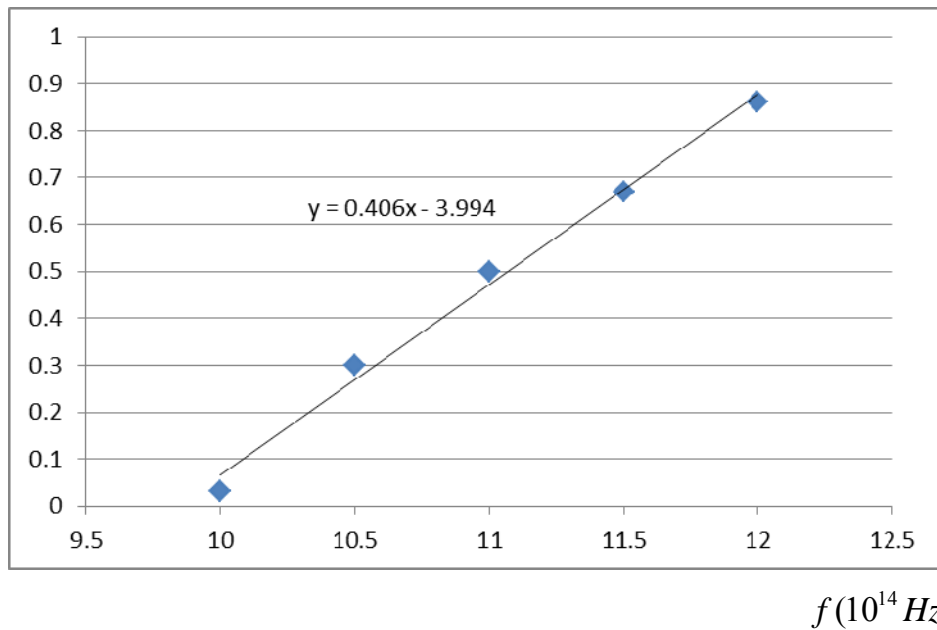


ד. אורך הגל הוא 571_{nm} ותדירותו היא $5.25 \cdot 10^{14} Hz$.

ה. התלמיד צדק מכיוון שהתלמידים שיחזרו את ניסוי פרנל בעזרת אור מונוכרומטי, ואילו בניסוי המקורי פרנל השתמש באור השמש ל $V(\nu)$

שאלה מספר 3

א.



$f(10^{14} Hz)$

- ב. המשמעות הפיזיקלית של נקודת החיתוך היא תדירות הסף, התדירות המינימלית הדרושה ליצירת האפקט.
- ג. נמצא את פונקציית העבודה של המתכת עפ"י אקסטרפולציה של החלק הנטוי של הגרף, ומציאת נקודת החיתוך של הגרף עם ציר הפוטנציאל: $B = 3.99_{ev}$
- ד. (1) מאחר והפוטונים בקרינה היו בעלי אנרגיה גדולים מפוטנציאל הלוח אזי האלקטרונים השתחררו מלוח המתכת.
(2) פוטנציאל הלוח גדל בעקבות השתחררות האלקטרונים.
- ה. היגד (3) יכול לספק הסבר נכון כי ניתן לראות שבתדירות מסוימת פוטנציאל הלוח בקבוצה (2) נשאר 0 ואילו בקבוצה (1) הוא היה גדול מ-0.
נוכל לטעון שהסיבה שבגינה בקבוצה (1) התרחש אפקט כשבאותה תדירות בקבוצה (2) לא התרחש אפקט הינה שבקבוצה (2) השתמשו במתכת שונה.



שאלה מספר 4

$$\begin{aligned} n = \infty & \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 0 \quad \text{א.} \\ n = 4 & \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad -0.85_{ev} \\ n = 3 & \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad -1.51_{ev} \\ n = 2 & \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad -3.4_{ev} \\ n = 1 & \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad -13.6_{ev} \end{aligned}$$

ב. בקרינה האי"מ הנפלטת מהכוכב יש פוטונים בעלי אנרגיה המתאימה להפרשי האנרגיה ברמות האנרגיה של המימן. אותם פוטונים מוסרים את האנרגיה שלהם לאטום, מעוררים אותו ונבלעים.

$$\text{ג. } \lambda = \frac{1240}{10.2} = 121_{nm} \quad (1)$$

(2) אורך גל זה שייך לתחום העל-סגול.

ד. אורך הגל הגדול ביותר הוא בעל האנרגיה הקטנה ביותר. במעבר מרמה 2 לרמה 3 נבלע פוטון בעל אנרגיה של 1.89_{ev} , כלומר בתרשים האור נראה.

ה. הכוכבים שבספקטרה שלהם נראים קוי בליעה בתחום התת-אדום בלבד הם חמים יותר.

נימוק: בכוכבים חמים האטומים נמצאים כבר ברמות גבוהות ולכן פוטורנים שמעוררים מרמות נמוכות לא יבלעו.

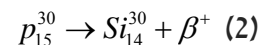
שאלה מספר 5

א. מספר הנוקלאונים ב-AL ו-He הוא 31.

מספר הנוקלאונים ב-P הוא 30 ועוד ניוטרון ולכן מספר הנוקלאונים נשמר בתהליך.

המטען החשמלי נשמר כי ב-AL ו-He יש 15 פרוטונים, כמספר הפרוטונים ב-P.

ב. (1) חומר שפולט קרינה.





$$\frac{N}{N_0} = e^{\frac{-\ln 2}{T}t} = 12.5\% \quad \text{ג.}$$

ד. (1) מסה היא צורה של אנרגיה ולכן כאשר מסה הופכת לאנרגיה מתקיים עקרון שימור מסה – אנרגיה.

$$(2) \quad E = \Delta mc^2 = 1.022_{Mev} \quad \text{ולכן לכל פוטון יש אנרגיה של } 0.511_{Mev}$$

לכן לכל פרוטון יש אנרגיה של 476_{Mev}