



## פתרון בחינת הבגרות בפיזיקה – קרינה וחומר

קיץ תשע"ו, 2016, שאלונים: 657, 36003  
מוגש ע"י צוות המורים של "יואל גבע"

### הערות:

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

הנבחנים נדרשו לענות על שלוש מהשאלות 1 – 5

שאלה מספר 1:

סעיף א'

$$S_1 S_2 = 3\lambda$$
$$6 = 3\lambda \rightarrow \lambda = 2\text{cm}$$

סעיף ב'

$$v = \lambda f = 2 \cdot 10 = 20 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

סעיף ג'

$$AS_1 - AS_2 = 4\lambda - 2\lambda = 2\lambda \quad (1)$$

$$BS_1 - BS_2 = 5.5\lambda - 3.5\lambda = 2\lambda$$

$$CS_1 - CS_2 = 7\lambda - 5\lambda = 2\lambda$$

(2) מכיוון שהפרש הזרמים הינו כפולה שלמה של אורך הגל, ההתאבכות בעבור נקודות אלה הינה

התאבכות בונה.

MY.GEVA.CO.IL

לפרטים לחצו כאן!

תיכונים, אתם לא לבד!

הכירו את MY.GEVA סרטוני הסבר שיכינו אתכם ביעילות לבגרות במתמטיקה



סעיף ד'

$$|S_1 D - S_2 D| = 2\lambda \quad \text{הנקודה } D \text{ מקיימת:}$$

$$S_1 D = 2\lambda + S_2 D = 2 \cdot 2 + 8.2 = 12.2 \text{ cm}$$

$$S_1 D = S_2 D - 2\lambda = 8.2 - 2 \cdot 2 = 4.2 \text{ cm} \quad \text{או:}$$

סעיף ה'

(1) מיקומם של הפסים האפורים נשאר קבוע. קווי צומת אינם משתנים לפי הזמן.

(2) מיקומם השתנה.

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{10} = 0.1 \quad \text{נמצא את זמן המחזור:}$$

מכיוון ש  $t = 0.55 \text{ sec} = 5.5T$ , הזמן שעבר בין התצלומים הינו חמש וחצי זמני מחזור, הפסים

השחורים יהיו במקום הלבנים.

שאלה מספר 2:

סעיף א'

הפרמטרים המשפיעים על הרוחב  $D$ :

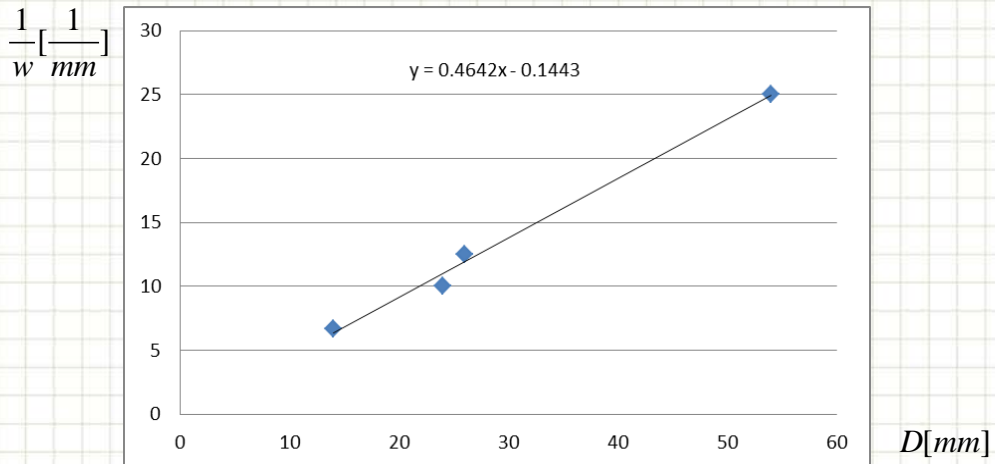
I. רוחב הסדק  $W$ .

II. אורך הגל  $\lambda$ .

III. מרחק המסך מהסדק  $L$ .



סעיף ב'



סעיף ג'

$$\frac{\frac{1}{2}D}{2L} = \tan \theta \approx \sin \theta = \frac{\lambda}{w}$$

$$\frac{D}{2L} = \frac{\lambda}{w}$$

$$\frac{1}{w} = \frac{1}{2L\lambda} \cdot D$$

$$\frac{1}{2L\lambda} = 0.464 \cdot 10^{-6}$$

משיפוע הגרף:

$$\lambda = \frac{1}{2 \cdot 1.7 \cdot 0.464 \cdot 10^6} = 634nm$$

סעיף ד'

בעבור זוויות קטנות, רוחב הכתם מהסדר הראשון שווה למחצית מרוחב הכתם המרכזי.

$$D_1 = \frac{D}{2} = \frac{54}{2} = 27mm$$

סעיף ה'

הכתם המרכזי יהיה כתם שמרכזו יהיה בצבע לבן ושוליו בצבעים הבונים את האור הלבן מתופעת הנפיצה.

MY.GEVA.CO.IL

לפרטים לחצו כאן!

תיכונים, אתם לא לבד!

הכירו את MY.GEVA סרטוני הסבר שיכינו אתכם ביעילות לבגרות במתמטיקה



שאלה מספר 3:

סעיף א'

$$P = \frac{E}{t} = \frac{n \cdot E_{ph}}{t} = \frac{n \cdot hf}{t}$$

$$n = \frac{1}{hf}$$

בדקה:  $N = 60n = 1.293 \cdot 10^{20}$

סעיף ב'

$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta E} = \frac{n_e \cdot e}{1} = 60 \cdot 10^{-3}$$

$$N_e = 60 \cdot n_e = 2.25 \cdot 10^{19}$$

סעיף ג'

נמצא את האנרגיה הקינטית על פי מתח העצירה:  $E_k = ev_0 = 1ev$

סעיף ד'

נמצא את פונקציית העבודה:  $B = hf - E_k = 1.9ev$

$$\lambda = \frac{12400}{1.9} = 652.6nm$$

סעיף ה'

(1) בניסוי B השתמשו במקור הפולט קרינה שתדירותה קטנה יותר.

מתח העצירה קטן יותר בערכו המוחלט, ולכן האנרגייה הקינטית של האלקטרונים הנפלטים קטנה יותר.

יותר.

מכאן, אנרגיית הפוטון הפוגע קטנה יותר, ולכן תדירותו קטנה יותר.

(2) מתח העצירה אינו תלוי בעוצמת המקור, לכן לא השתנה כאשר התלמידים קרבו את המקור לתא.



שאלה מספר 4:

סעיף א'

(1) נבדק ספקטרום הבליעה. בספקטרום לא הופיעו ערכי גל מסויימים שנבלעו באטומים.

(2) אנרגיית הפוטונים בתחום זה גדולה מאנרגיית היינון ולכן נבלעו כל אורכי הגל בתחום הנ"ל.

סעיף ב'

$$(1) \text{ לפי הקשר: } E(ev) = \frac{1240}{\lambda(nm)} = \frac{1240}{258} = 4.806ev$$

$$(2) E(ev) = \frac{1240}{\lambda(nm)} = \frac{1240}{326.3} = 3.8ev$$

$$E(ev) = \frac{1240}{\lambda(nm)} = \frac{1240}{375.7} = 3.3ev$$

האנרגיות שקיבלנו הינן הפרש האנרגיות מרמת היסוד לרמות המעוררות.

אנרגיית רמת היסוד היא  $-4.8ev$  (לפי אנרגיית היינון), ולכן האנרגיות ברמות המעוררות הנ"ל

$$\text{והן: בעבור } \lambda = 326.3nm \leftarrow -1ev$$

$$\text{בעבור } \lambda = 375.7nm \leftarrow -1.5ev$$

סעיף ג'

לפי הנתונים, האלקטרונים מסרו אנרגיה של  $3ev$  ו-  $2.1ev$ , ולכן האנרגיה של שתי האנרגיות

המעוררות הן  $-1.8ev$  ו-  $-2.7ev$  בהתאמה.

סעיף ד'



סעיף ה'

במעבר מהרמה המעוררת הראשונה לרמת היסוד, נפלט פוטון של:  $\lambda = \frac{12400}{2.1} = 590.4nm$

במעבר מהרמה המעוררת השנייה לרמת היסוד, נפלט פוטון של:  $\lambda = \frac{12400}{3} = 413.3nm$

שאלה מספר 5:

סעיף א'

$$. X = 8$$

נימוק: בתגובה הגרעינית, לגרעין העופרת יש 32 נוקליאונים פחות מגרעין האורניום, לכן היו 8 התפרקויות  $\alpha$ .

$$. Y = 6$$

נימוק: ב-8 התפרקויות  $\alpha$  מספר הפרוטונים קטן ב-16 פרוטונים.

מאחר ובגרעין העופרת יש רק 10 פרוטונים פחות מבאורניום, ניתן לומר שהתרחשו 6 התפרקויות  $\beta^-$ .  
כי בכל התפרקות  $\beta^-$  נוסף פרוטון אחד.

סעיף ב'

(1) זמן מחצית החיים הוא הזמן בו נותרה מחצית מכמות החומר ההתחלתית.

$$(2) \text{ מהגרף נמצא: } T_{\frac{1}{2}} = 4.5 \cdot 10^9 \text{ year}$$

סעיף ג'

יש להשתמש ביסוד שזמן מחצית החיים שלו ארוך כדי שהיחס בין גרעיני האב לגרעיני הבת לא יהיה זניח, כלומר גדול מדיד.

MY.GEVA.CO.IL

לפרטים לחצו כאן!

תיכונים, אתם לא לבד!

הכירו את MY.GEVA סרטוני הסבר שיכינו אתכם ביעילות לבגרות במתמטיקה



סעיף ד'

נחשב את כמות גרעיני האורניום כיום:  $N_u = N_0 - N_{pb} = 2.47 \cdot 10^{12}$

נחשב את קבוע הדעיכה:  $\lambda = \frac{\ln 2}{T_{\frac{1}{2}}} = 1.54 \cdot 10^{-10} \frac{1}{year}$

נציב בנוסחה:  $N = N_0 e^{-\lambda t}$

ונקבל את הגיל של כדור הארץ:  $4.58 \cdot 10^9 year$

MY.GEVA.CO.IL

לפרטים לחצו כאן!

תיכונים, אתם לא לבד!

הכירו את MY.GEVA סרטוני הסבר שיכינו אתכם ביעילות לבגרות במתמטיקה

