



הצעה לפתרון בחינת הבגרות בפיסיקה  
שאלון: קרינה וחומר

מועד קיץ תשע"ו 2016

**סמל שאלון**

36003,657

הפתרון נכתב על ידי

רן יחיאלי, עידו מרבך, ארז כהן ומקס שקטרוט

מצוות מורי רשת החינוך אנקורי

המורים שפתרו את הבחינה מחכים לכם פה

[www.ankori.co.il/ask](http://www.ankori.co.il/ask)

שאלה 1 :

$$S_1 S_2 = 3\lambda = 6_{\text{cm}} \quad \lambda = 2_{\text{cm}} \quad \text{א.}$$

$$v = \lambda f = 2 \cdot 10 = 20 \frac{\text{cm}}{\text{sec}} \quad \text{ב.}$$

ג. 1.

$$AS_1 - AS_2 = 4\lambda - 2\lambda = 2\lambda$$

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

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

2. בכל הנקודות מתקבלת התאבכות בונה מסדר שני.

$$DS_1 = DS_2 + 2\lambda = 8.2 + 2 \cdot 2 = 12.2_{\text{cm}} \quad \text{אופציה א : ד.}$$

$$DS_1 = DS_2 - 2\lambda = 8.2 - 2 \cdot 2 = 4.2_{\text{cm}} \quad \text{אופציה ב :}$$

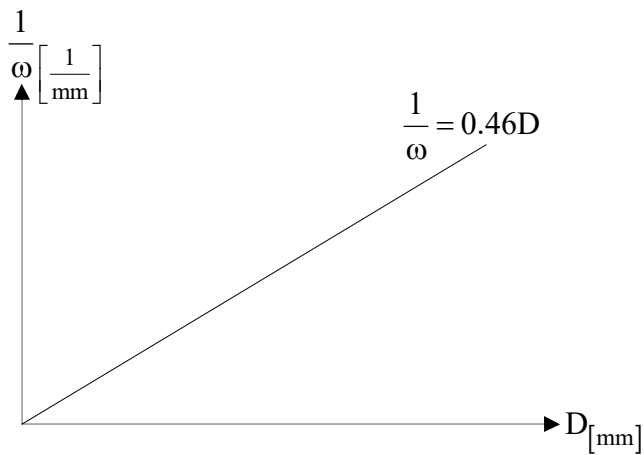
ה. 1. מיקום הפסים האפורים לא משתנה, כי התאבכות הורסת היא קבועה.

2. מיקום הפסים השחורים משתנה, כי התאבכות בונה היא משתנה כל הזמן. הגל מתקדם, ולא חלף מספר שלם של זמני מחזור.

שאלה 2 :

א. רוחב הסדק, אורך הגל, המרחק בין הסדק למסך.

ב.



ג. משוואת הישר :  $D = 2\Delta x = \frac{2\lambda L}{\omega} \Rightarrow \frac{1}{\omega} = \frac{1}{2\lambda L} D$

$$\frac{1}{2\lambda L} = 0.46 \cdot 10^{-6} \Rightarrow \frac{1}{2\lambda \cdot 1,700} = 0.46 \Rightarrow \lambda = 6.39 \cdot 10^{-4} \text{ mm}$$

אורך הגל :

$$\lambda = 6.39 \cdot 10^{-4} \cdot 10^7 = 6,394 \text{ \AA}$$

ד.  $\Delta x = \frac{\lambda L}{\omega} = \frac{6,394 \cdot 10^{-10} \cdot 1.7}{0.04 \cdot 10^{-3}} = 0.027 \text{ m}$

ה. באור לבן יש רצף של אורכי גל. לכן ממש במרכז נראה אור לבן, אבל בשוליים נראה את ספקטרום צבעי הקשת.

שאלה 3 :

א.

$$P = n \cdot hf$$

$$1 = n \cdot 7 \cdot 10^{14} \cdot 6.63 \cdot 10^{-34}$$

$$n = 2.1547 \cdot 10^{18}$$

מספר הפוטונים שנפלטים בדקה :  $n = 60 \cdot 2.1547 \cdot 10^{18} = 1.293 \cdot 10^{20}$

ב. מספר האלקטרונים שנפלטים כל שנייה מתקבל מזרם הרוויה.

$$I = n_e \cdot q_e$$

$$60 \cdot 10^{-3} = n_e \cdot 1.6 \cdot 10^{-19}$$

$$n_e = 3.75 \cdot 10^{17}$$

מספר הפוטונים שגרמו לפליטת האלקטרונים בדקה :  $n = 60 \cdot 3.75 \cdot 10^{17} = 2.25 \cdot 10^{19}$

$$E_{k_{\max}} = V_{\text{stop}} = 1_{\text{ev}} \Rightarrow E_{k_{\max}} = 1 \cdot 1.6 \cdot 10^{-19} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ J} \quad \text{ג.}$$

ד. חישוב אנרגיית הקשר :

$$E_{k_{\max}} = hf - B$$

$$1.6 \cdot 10^{-19} = 6.63 \cdot 10^{-34} \cdot 7 \cdot 10^{14} - B$$

$$B = 3.041 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

אורך גל סף :

$$B = \frac{12,400}{\lambda}$$

$$\frac{3.041 \cdot 10^{-19}}{1.6 \cdot 10^{-19}} = \frac{12,400}{\lambda}$$

$$\lambda = 6,524 \text{ \AA}$$

ה. 1. בניסוי B השתמשו במקור שפולט קרינה בתדירות נמוכה יותר, כי מתח העצירה קטן, ולכן אנרגיית הפוטונים קטנה.

2. מתח העצירה לא משתנה, כי אינו תלוי בכמות הפוטונים, אלא בתדירותם.

שאלה 4 :

- א. 1. הספקטרום הנבדק הוא ספקטרום הבליעה, שהתקבל כתוצאה מקווי הבליעה שניצפו.
2. החלק הרציף של הקרינה בתחום  $240_{\text{nm}} \leq \lambda \leq 258_{\text{nm}}$  לא התקבל, כי האטומים עברו יינון, ובלעו את כל הקרינה הזו.

ב. 1.  $E = \frac{12,400}{2,580} = 4.8_{\text{ev}}$

2.

$$\frac{12,400}{3,263} = 3.8_{\text{ev}} \Rightarrow E = 3.8 - 4.8 = -1_{\text{ev}}$$

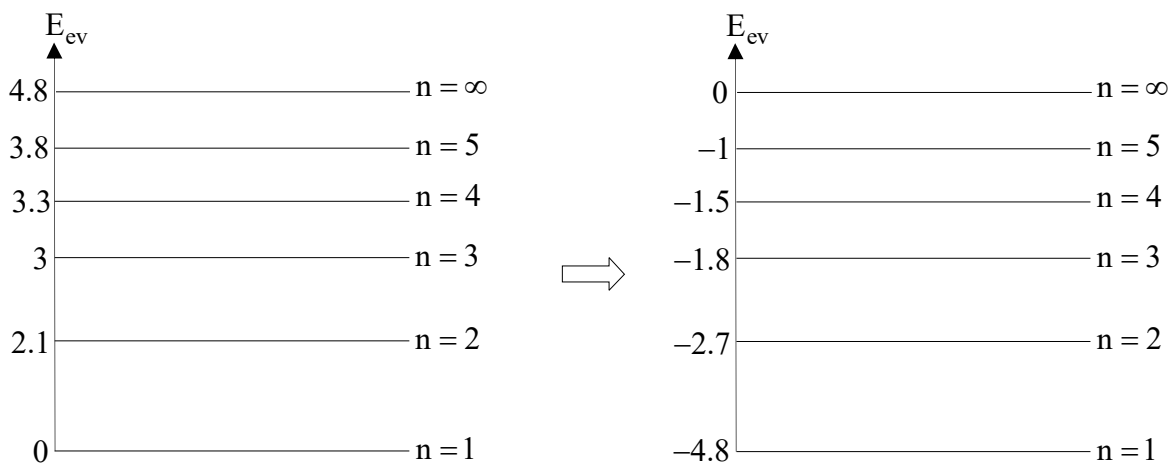
$$\frac{12,400}{3,757} = 3.3_{\text{ev}} \Rightarrow E = 3.3 - 4.8 = -1.5_{\text{ev}}$$

ג.

$$E = 3.1 - 1 - 4.8 = -2.7_{\text{ev}}$$

$$E = 3.1 - 0.1 - 4.8 = -1.8_{\text{ev}}$$

ד.



ה.

$$\lambda_{2 \rightarrow 1} = \frac{12,400}{2.1} = 5,905_{\text{A}}$$

$$\lambda_{3 \rightarrow 1} = \frac{12,400}{3} = 4,133_{\text{A}}$$

שאלה 5 :

$$238 = 206 + 4x \Rightarrow x = 8 \quad \text{א.}$$

$$92 - 2x + y = 82$$

$$92 - 2 \cdot 8 + y = 82$$

$$y = 6$$

8 התפרקויות  $\alpha$  , 6 התפרקויות  $\beta^-$  .

ב. 1. זמן מחצית חיים הוא הזמן שלוקח לחומר לדעוך פי 2.

$$T_{\frac{1}{2}} \approx 4.5 \cdot 10^9 \text{ years} \quad \text{2.}$$

ג. משתמשים ביסוד בעל זמן מחצית חיים ארוך כי אחרת הוא ידעך כמעט לגמרי, ולא ניתן יהיה למצוא אותו בטבע.

ד. מספר גרעיני האורניום כיום:  $N_0 = 5 \cdot 10^{12} - 2.53 \cdot 10^{12} = 2.47 \cdot 10^{12}$

$$N = N_0 e^{-\frac{\ln 2}{T_{\frac{1}{2}}} t}$$

$$2.47 \cdot 10^{12} = 5 \cdot 10^{12} \cdot e^{-\frac{\ln 2}{4.5 \cdot 10^9} t}$$

$$t = 4.578 \cdot 10^9 \text{ years}$$