



## פתרון בחינת הבגרות בפיזיקה – קרינה וחומר

קיץ תשע"ז, 2017, 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'

(1) במדידה של אורך הקטע AC השגיאה היחסית היא קטנה יותר מכיוון שהגודל הנמדד הוא גדול יותר. לכן מדדית הקטע AC מאפשרת חישוב מדויק יותר של אורך הגל.

$$\lambda = \frac{AC}{6} = \frac{4.5}{6} = 0.75\text{m} \quad (2)$$

#### סעיף ב'

$$V = \lambda f = 0.75 \cdot 400 = 300 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

MY.GEVA.CO.IL

לפרטים לחצו כאן!

תיכונים, אתם לא לבד!

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



### סעיף ג'

לפי התרשים התווך אחיד מכיוון שניתן לראות כי אורך הגל קבוע ומכאן המהירות קבועה.  
ניתן עוד להוסיף כי אין בצילום החזרה של גלים שיכולה לנבוע רק משינוי התווך.

### סעיף ד'

- (1) התאבכות הורסת בנקודה B. בנקודות A ו-C התאבכות בונה.  
(2) A ו-C נמצאות על פס ההתאבכות הבונה מסדר 0 ולכן הפרש הדרכים הוא אפס.  
הנקודה B נמצאת על פס הצומת מהסדר הראשון לכן  $S_1B - S_2B = \frac{1}{2}\lambda$ .

### סעיף ה'

בנקודה C העוצמה מקסימלית וגבוהה יותר מבנקודה A מכיוון שיש דעיכה ככל שמתרחקים מהמקורות. בנקודה B העוצמה מינימלית מכיוון שהיא על קו צומת.

### סעיף ו'

בנקודות C ו-A נקבל קו צומת ולכן ההתאבכות הורסת.  
בנקודה B נקבל קו התאבכות בונה מהסדר הראשון.



שאלה מספר 2:

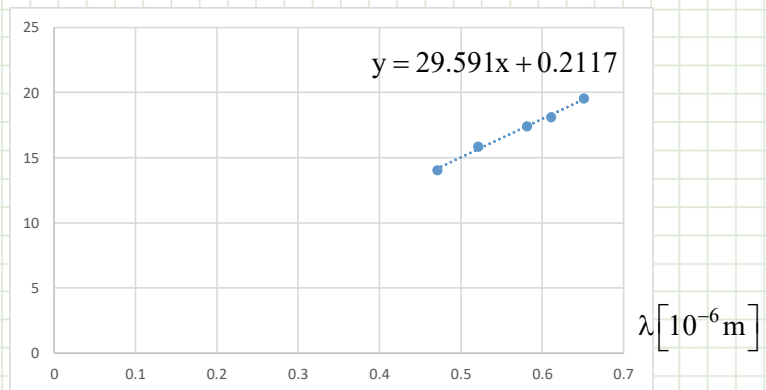
סעיף א'

נשתמש בנוסחת יאנג ונקבל את הקשר ל-AB כפונקציה של  $\lambda$ .

$$AB = 5 \cdot \Delta x = 5 \cdot \frac{L\lambda}{d} = \frac{5L}{d} \lambda$$

סעיף ב'

AB [10<sup>-3</sup> m]



סעיף ג'

נשתמש בשיפוע הגרף ונשווה אותו למקדם של  $\lambda$  מהביטוי שפיתחנו בסעיף א'.

$$d = 506.9 \cdot 10^{-6} \text{ m} \approx 507 \mu\text{m} \leftarrow 29.59 \cdot \frac{10^{-3}}{10^{-6}} = \frac{5L}{d}$$

סעיף ד'

הצבת הערכים בביטוי שפיתחנו בסעיף א':

$$\lambda = \frac{AB \cdot d}{5 \cdot L} = \frac{15 \cdot 10^{-3} \cdot 507 \cdot 10^{-6}}{5 \cdot 3} = 507 \text{ nm}$$



שאלה מספר 3:

סעיף א'

$$\lambda = 620\text{nm} \leftarrow \frac{1240}{\lambda} = B \leftarrow hf_0 = B : \text{מנוסחת איינשטיין לאפקט הפוטו-אלקטרי:}$$

סעיף ב'

$$n = 1.25 \cdot 10^{11} \leftarrow I = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{n \cdot e}{1} = 2 \cdot 10^{-8} \text{A}$$

סעיף ג'

$$E_K = 0.95\text{ev} \leftarrow E_{Ph} = B + E_K \text{ מנוסחת איינשטיין לאפקט הפוטו-אלקטרי}$$

$$E_k = \frac{1}{2} m_e \cdot V^2$$

$$V = 5.8 \cdot 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

סעיף ד'

בנקודה A מחובר ההדק החיובי של מקור המתח.

במתח העצירה האלקטרונים הנפלטים נמשכים לעבר הקתודה ולכן הפוטנציאל עליה חיובי.

סעיף ה'

$$eV_0 = E_K \text{ מנוסחת איינשטיין לאפקט הפוטו-אלקטרי}$$

$$V_0 = 0.95\text{V}$$

MY.GEVA.CO.IL

לפרטים לחצו כאן!

תיכונים, אתם לא לבד!

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

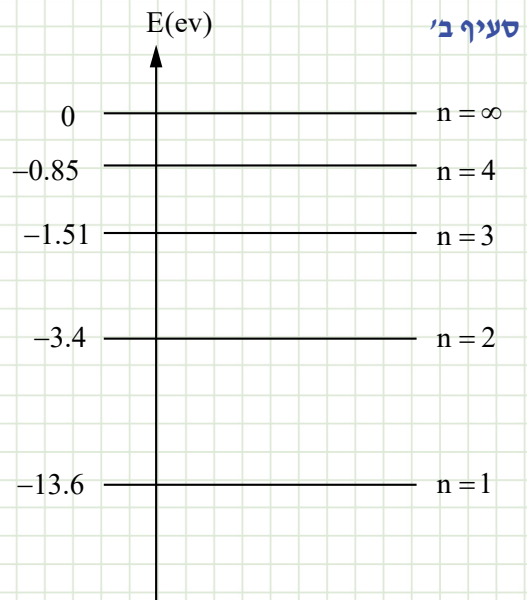




שאלה מספר 4:

סעיף א'

לפי המודל של בוהר האלקטרונים יכולים להסתובב במסלולים בדידים סביב הגרעין. לכל מסלול רמת אנרגיה המאופיינת על ידי האנרגיה הקינטית והפוטנציאלית של האלקטרון. לפי מודל זה רמות האנרגיה הינן רמות אנרגיה בדידות.



סעיף ג'

$$\Delta E_{4 \rightarrow 2} = hf \rightarrow f = 6.16 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$



### סעיף ד'

$$-3.4\text{eV} = U_E + E_K$$

$$-3.4\text{eV} = \frac{ke^2}{r_2} + E_K \rightarrow E_K = 3.4\text{eV}$$

$$\frac{1}{2}m_e v^2 = 3.4\text{eV}$$

$$v = 1.09 \cdot 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

### סעיף ה'

המודל של רתפורד אינו מגביל את מסלולי האלקטרונים סביב הגרעין ולכן האטום יכול לבלוע

כל פוטון על ידי מעבר אלקטרון לרמה גבוהה יותר. כך יכול האלקטרון לבלוע כל פוטון ללא

הגבלה לאנרגיה שהוא נושא עימו.

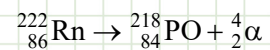
לכן לפי האטום של רתפורד לא אמור להתקבל ספקטרום בליעה בדיד.

### שאלה מספר 5:

### סעיף א'

משמעות המשפט הינה כי ביחידת נפח של  $\text{m}^3$  נאפשר מקסימום 200 התפרקות לשנייה.

### סעיף ב'



### סעיף ג'

$$T_{\frac{1}{2}} \approx 3.75\text{day}$$

MY.GEVA.CO.IL

לפרטים לחצו כאן!

תיכונים, אתם לא לבד!

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



### סעיף ד'

$$R(t) = \lambda N_0 e^{-\lambda t} \quad (1)$$

(2) **הערה חשובה:** בשאלון הופיעה טעות: צריך להתייחס לתקן רמת האקטיביות המותרת

של הראדון כ-200 התפרקויות ליום למ"ק.

$$200 = 32,000 \cdot \frac{\ln 2}{3.75} \cdot e^{-\frac{\ln 2}{3.75} t(\text{day})}$$

### סעיף ה'

נתון שהפולוניום הוא גם חומר רדיואקטיבי ולכן מתפרק ליסוד אחר בתהליך בעל זמן מחצית חיים קטן מאוד ביחס ל-10 ימים ולכן כמעט שלא נמצאו אטומי פולוניום.

MY.GEVA.CO.IL

לפרטים לחצו כאן!

תיכונים, אתם לא לבד!

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

