

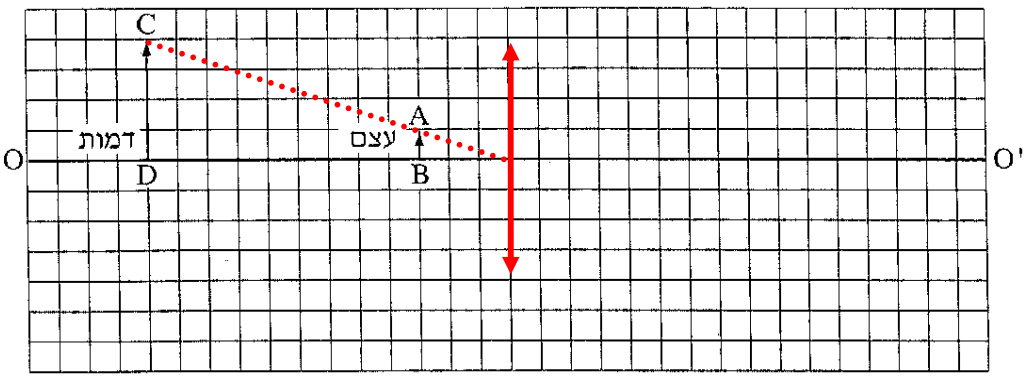
פתרון הבחינה בפיזיקה, לתלמידי 5 יח"ל, מועד קיץ 2011
שאלונים: 036541, 654
מוגש על-ידי: ברק ברבי, אמיר דוד וציון בר
מורים לפיזיקה ברשת בתי הספר של יואל גבע

קרינה וחומר

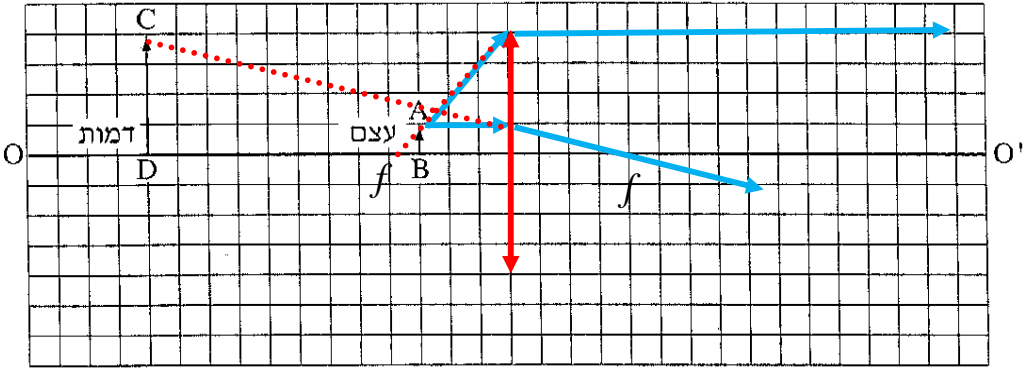
על הנבחנים היה לענות על שלוש מהשאלות 1 - 5.

שאלה מספר 1

- א. הדמות בתרשים היא דמות מוגדלת ומדומה (ישרה). מצב זה מתרחש רק כאשר העצם הוא לפני המוקד בעדשה מרכזת.
- ב. הקו המחבר בין ראש הדמות לראש העצם, יוצר את מיקומה של העדשה.



- ג. (1) נעביר מנקודה A ישר המקביל לציר האופטי הראשי. קרן זו נשברת כך שהקרן הנשברת היא המשכו של ישר היוצא מנקודה C. נקודת החיתוך של הקרן הנשברת עם הציר האופטי הוא המוקד. מספירת המשבצות נקבל שרוחק המוקד הוא 4 ס"מ.



(2) מהשרטוט נוציא את הנתונים הבאים: $u = 3_{cm}$, $v = -12_{cm}$. בעזרת נוסחת

העדשות נחשב את רוחק המוקד ונקבל שהוא 4 ס"מ.

ד. u_1 הוא רוחק המוקד, כלומר 4 ס"מ.

נימוק: בעדשה מרכזת נקבל דמות ממשית והפוכה כאשר העצם נמצא לאחר המוקד.

ה. ההגדלה שווה ל-4.

נציב בנוסחת העדשות ונקבל: $u = 5_{cm}$.

שאלה מספר 2

א. אם תדירות האור האדום קטנה מזו של הסגול, הרי שאורך הגל של האדום ארוך יותר. מכאן שהזווית לאדום עבור הסדר הראשון היא הגדולה ביותר, ולכן הפס האדום הוא בקצה הספקטרום הרחוק מאמצע המסך.

ב. מרחק הפס האדום מהמרכז הוא 15 ס"מ. נחשב עפ"י טנגנס וסינוס (או עפ"י

הקירוב בזוויות קטנות) את אורך הגל האדום ונקבל: $\lambda = 6242_A$.

נמצא f : $f = \frac{c}{\lambda} = 4.8 \cdot 10^{14}_{Hz}$. כמו כן, מרחק הפס הסגול מהמרכז הוא 11.5 ס"מ,

ומאותו החישוב נקבל: $f = 6.265 \cdot 10^{14}_{Hz}$.

ג. בקצה המסך במרחק 25 ס"מ מהמרכז נמצא הסדר השני של הצבע הירוק.

מחישוב נקבל כי תדירות האור הירוק היא $f = 5.78 \cdot 10^{14}_{Hz}$.

ד. אם מתקבל בשריג החדש הסדר הראשון בלבד, הרי שקבוע השריג גדל לפי

$$\sin \theta_1 = \lambda \cdot N^*$$

ה. נפיצת האור במעבר במנסרה מתרחשת משום שלכל אורך גל יש מקדם שבירה

שונה עבור אותו חומר, ולפי חוק סנל נקבל כי גם זווית השבירה לכל אורך גל תהיה שונה.

שאלה מספר 3

א. אנרגיה של רמת היסוד היא: $-13.6eV$, אנרגיה ברמת $n = 3$ היא

$$E_3 = -\frac{13.6}{3^2} = -1.51eV$$

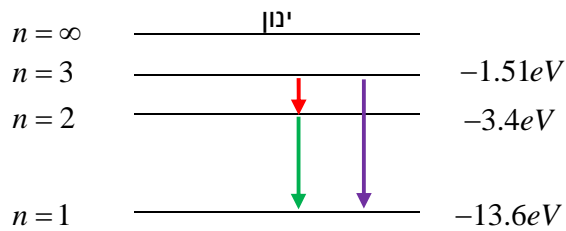
(1) אנרגיית הפוטון חייבת להיות בדיוק ההפרש בין רמות האנרגיה, ע"מ

שהפוטון ייבלע. לכן, אנרגיית הפוטון שווה ל: $E = -1.51 - 13.6 = 12.09 eV$.

(2) חלקיק יכול למסור חלק מהאנרגיה שלו או את כל האנרגיה שלו, לכן

אנרגיית החלקיק תהיה גדולה או שווה ל: $12.09 eV$

ב. (1) + (2)



ג. $\lambda_{2 \rightarrow 1} = 1215 \text{ \AA}$

$\lambda_{3 \rightarrow 1} = 1025 \text{ \AA}$

$\lambda_{3 \rightarrow 2} = 6561 \text{ \AA}$

ד. תלמיד B צודק.

נימוק: ליינון אטומי המימן נדרשת אנרגיה של $13.6 eV$ או יותר.

ה. $E_k = 1.51 eV$

שאלה מספר 4

א. כאשר המתח בין הקולט לפולט ייגדל, יותר אלקטרונים שנפלטו יגיעו לקולט וכך הזרם יגדל. כאשר המתח מגיע לסביבות ה-19 וולט, הזרם לא גדל בהגדלת המתח מכיוון שזהו זרם רוויה- כל האלקטרונים שנפלטו מגיעים לקולט.

ב. מזרם הרוויה נחשב את המטען ואת מספר האלקטרונים שנפלטים בכל שניה:

$$n_e = \frac{I \cdot t}{e} = 2.18 \cdot 10^{14}$$

בכל שנייה.

ג. (1) מתח העצירה הוא -1.5 וולט. מכאן, נוכל לומר כי האנרגיה הקינטית

המקסימלית היא $1.5 eV$.

(2) מאחר וזו האנרגיה הקינטית המקסימלית, אורך הגל המתאים הוא הנמוך

ביותר ובעל האנרגיה הגבוהה ביותר, כלומר בעל אורך גל של 400_{nm} .

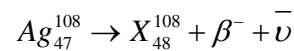
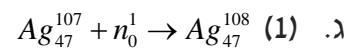
ד. לפי $E_K = E_{ph} + B$ נקבל שאנרגיית הקשר היא $1.6eV$.

ה. כן. אלקטרון נעקר מהפולט בזכות האנרגיה שהפוטון הפוגע מוסר לו, ללא קשר להפרש הפוטנציאלים בין הקולט לפולט.

שאלה מספר 5

א. בגרעין יש 47 פרוטונים ו-60 נויטרונים.

ב. לא. הגרעין x הוא בעל 48 פרוטונים ולכן לא יכול להיות איזוטופ של היסוד Ag.



(2) חוק שימור המטען.

חוק שימור המסה.

חוק שימור האנרגיה.

(הערה: על הנבחן היה לציין שני חוקי שימור)

ד. מהגרף רואים כי זמן מחצית החיים של Ag^{103} הוא שעה אחת. מכך, שלאחר

שלוש שעות נותרה רק שמינית מהחומר ולכן $N_0 = 32 \cdot 10^{28}$.

ה. ניתן לראות בגרף, כי זמן מחצית החיים של Ag^{112} הוא שלוש שעות ושל Ag^{103} הוא שעה אחת.

יחס זמני מחצית החיים הופכי ליחס קבועי הדעיכה לפי $T_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{\lambda}$. מכיוון שניתן

לומר כי קיים יחס הפוך בין מספר הגרעינים לקבוע הדעיכה כשהפעילות זהה

(לפי $R = \lambda N$), נקבל כי יחס הגרעינים הוא פי **שלוש**.