

תלמידי כיתות י'-י"ב ממריאים להצלחה
בלימודי פיזיקה ומתמטיקה לבגרות עם

חנה קדמי
(חלוקה)
לומדים בכיתה מהבית

קורסי הכנה לבגרות און-ליין



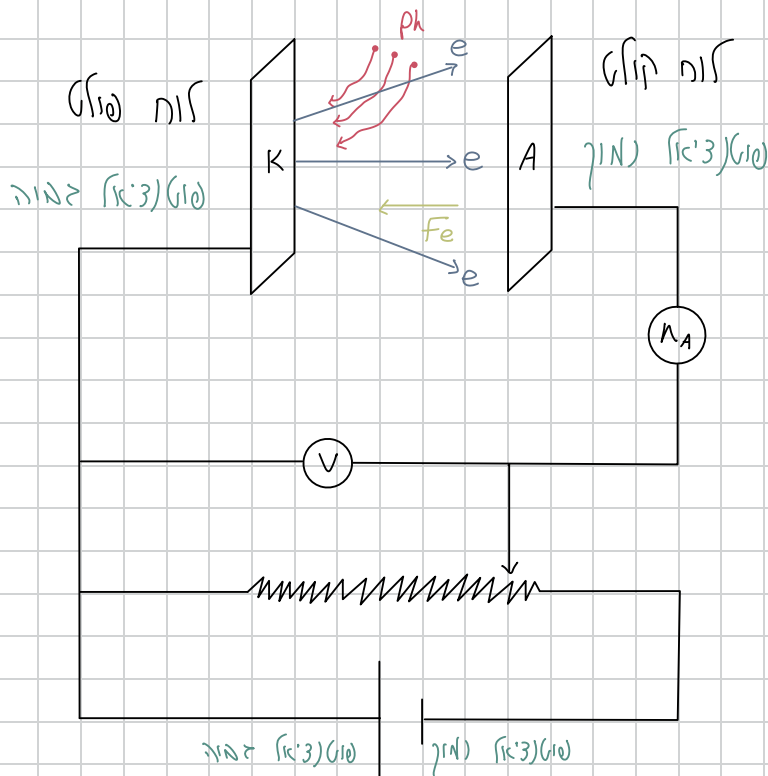
להצטרפות- חייגו או שלחו הודעה

חנה קדמי: 052-576-0117

הסיכום נכתב על ידי אלרואי לוי

סוכם על ידי-
אלרואי לוי

שאלה 5 באנליזה פוטואלקטרי: האשק מתח לצ'רה והפרת 2010 שאלה 4:



הצ'ור בשאלה הופרוד יש מתח לצ'רה כי הוטו (צ'א) הזרח של מתח המתח התקופה והוטו (צ'א) הנחך האנופה. היטו (צ'א) פוגעם התקופה - האלקטרונים נעים מהתקופה האנופה. אפוא, אלקטרוני הוא מסען שילי והוא פוטו (צ'א) נחך זרח וזכן היכוח על האלקטרוני הוא שאלה וזכן יש מתח לצ'רה.

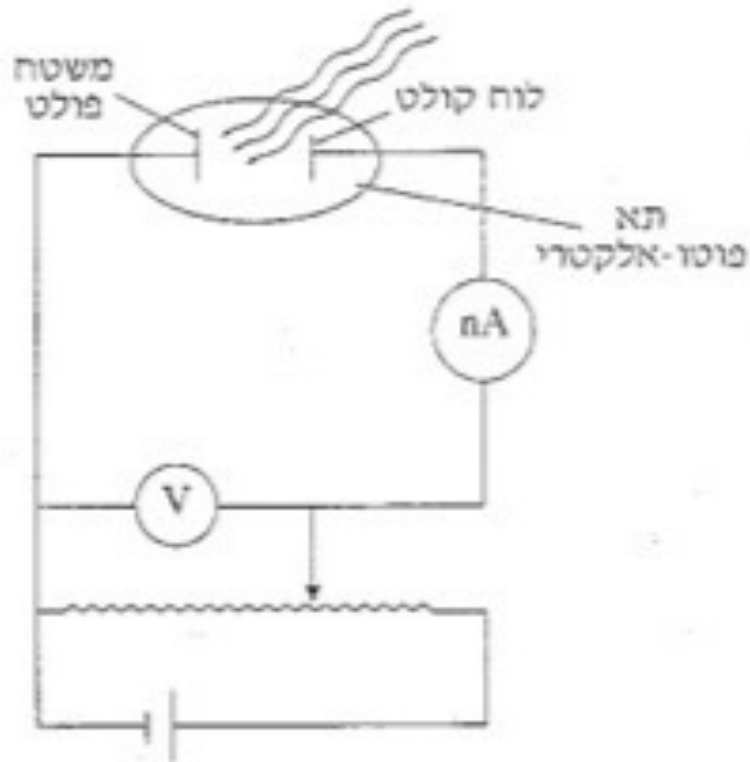
4.

תלמיד ביצע ניסוי כדי לחקור אפקט פוטו-אלקטרי. לרשותו עמדו:

מקור אור לבן, מסננים בצבעים שונים (על כל מסנן כתוב אורך הגל המינימלי, λ_0 , המועבר על ידי המסנן) ותא פוטו-אלקטרי.

התלמיד הרכיב מעגל חשמלי המתואר בתרשים. בכל פעם הוא הציב בדרכה של

אלומת האור הלבן את אחד המסננים, ומדד את מתח העצירה (V).



הנתונים שהתקבלו מוצגים בטבלה שלפניך.

מתח העצירה (V)	אורך הגל המינימלי λ_0 (nm)
0.4	650
0.5	620
0.7	560
0.8	540
1.0	500
1.2	460
1.6	400

א. (1) בלי להסתמך על תוצאות הניסוי, פתח ביטוי המתאר את מתח העצירה (V)

כפונקציה של אורך הגל המינימלי (λ_0).

(2) האם הקשר שהתקבל הוא לינארי? נמס.

(9 נקודות)

ב. (1) העתק את הטבלה למחברתך, והוסף לה עמודה שבה תרשום את הערכים

המתאימים של $\frac{1}{\lambda_0}$.

(2) סרטט גרף של מתח העצירה, V, כפונקציה של $\frac{1}{\lambda_0}$.

(9 נקודות)

ג. (1) מצא על פי הגרף את קבוע פלנק. פרט את הישויבך.

(2) מצא על פי הגרף את אורך הגל המקסימלי שעבורו תתקבל פליטת

אלקטרונים מן המשטח הפולט. פרט את שיקוליך ואת הישויבך.

(12 נקודות)

ד. הסבר מדוע קיים אורך גל מקסימלי שעבורו תתקבל פליטת האלקטרונים מן

המשטח הפולט. ($3\frac{1}{3}$ נקודות)

4.

מה עשו בניסוי של האפקט הפוטואלקטרי?

בני אור המצלל שמצוייר עם מתח עצירה, הוקרנו מאור לבן שמכיל את כל התבליים שמעולם את הקטודה אבל הכול נעם שלו מסטן שמעמיר אורך גל אחד ורשום את אורך הגל על המסמך.

הכל אורך גל כזה, שינו את הגרירה של הקב המשתנה ומקדו את מתח העצירה.

מקדו את מתח העצירה מכך שהציבו את הגרירה עם שהאמפרמטר הנדיש מאיד מקב את הצרכים. כאשר ראו שום אפס - מקדו את מתח העצירה האמצעי הוולטמטר ורשמו את הנתונים הטבלה.

מהטבלה ניתן לראות כי ככל שאורך הגל קצר יותר - האינ' של הפוטון המסבין גדולה יותר וכן מתח עצירה צריך להיות גדול יותר הענן מוחלט כי הוא עוצר אלקטרון עם אינ' קינטי' גדולה יותר.

10.

1)

ארגנו למניין אורך הגל המינימלי שהמסמך העמיר כי מתח העצירה עוצר את הפוטונים עם האינ' קינטי' הני גדולה.

$$E_{ph} = B + E_{ke}$$

$$\frac{h \cdot c}{\lambda} = B + V_0 \cdot q_e$$

$$E_{ph} = h \cdot f = \frac{h \cdot c}{\lambda}$$

$$f = \frac{c}{\lambda}$$

$$V_0 = \frac{h \cdot c}{q_e} \cdot \frac{1}{\lambda} + \frac{B}{q_e}$$

$$y = \text{slope } m \cdot x + b$$

2)

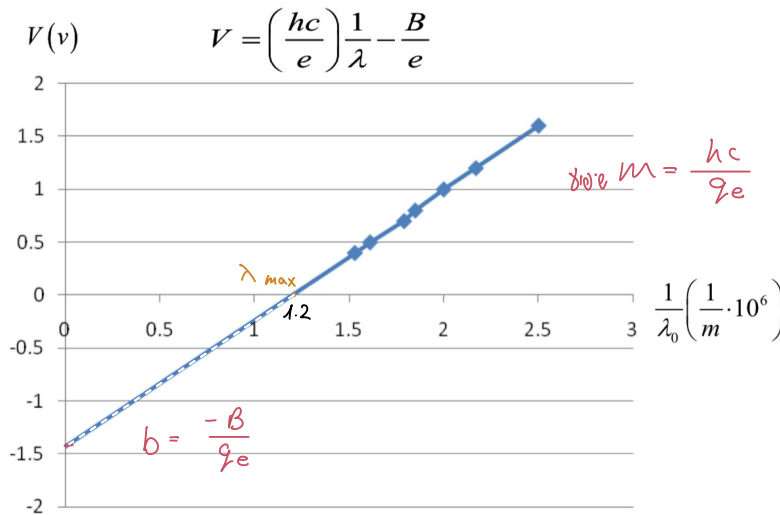
אם נעשה גרף של מתח העצירה כפונקט של $\frac{1}{\lambda}$ אז נקרא בניסוי אינ'אר'.
אבל, אם נעשה גרף של מתח העצירה כפונקט של λ אז הניסוי לא יהיה אינ'אר'.

נ.

1)

$\frac{1}{\lambda_0} \left(\frac{1}{m} \cdot 10^6 \right)$	מתח העצירה (V)	אורך הגל המינימאלי (nm)
1.53	0.4	650
1.61	0.5	620
1.79	0.7	560
1.85	0.8	540
2.00	1.0	500
2.17	1.2	460
2.50	1.6	400

2)



בכל התאק המאוקו של הזכר
לא מתקיים אפקט הפוטו-
אפקטרי.

מה מיוחד מנק' החיתוך של הפונק' עם ציר ה-x ?

שם שיה: $\frac{1}{\lambda_{min}}$ ולכן: λ_{max} .

נקודת החיתוך היא אורך הגל המינימאלי שמאפשר לאנ' המינימאלי של הפוטון כדי שהאקטור
יבא מלי' אנ' קינט' ואז מתח העצירה יהיה אפס כי לא יהיה שיש לו אנ' קינט' כדי
לצבור אנ'.

שמאלה מנק' זו, לא יהיה אף האפקט הפוטואפקטרי כי אורך הגל כל כך ארוך שהאנ' של
הפוטון לא מצליחה להתגבר על שינק' העמידה כדי להוציא את האלקטרון מהאטום.

'מינה מנק' זו, $\frac{1}{\lambda}$ גדל ולכן ג' קטן, יבאו אלקטרונים עם אנ' קינט' שצניק מתח עצירה
כדי לצבור אנ'.

ז.

1)

$$\lambda_{\text{diff}} = \frac{1.6 - 0.4}{2.5 \cdot 10^6 - 1.54 \cdot 10^6} = 1.2 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

$$\lambda_{\text{diff}} = \frac{h \cdot c}{q_e} = 1.2 \cdot 10^{-6}$$

$$\frac{h \cdot c}{q_e} = 1.2 \cdot 10^{-6}$$

$$\frac{h \cdot (3 \cdot 10^8)}{1.6 \cdot 10^{-19}} = 1.2 \cdot 10^{-6} \Rightarrow \boxed{h \sim 6.4 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}}$$

2)

כאשר $\frac{1}{\lambda} = 1.2 \cdot 10^6$ הוא מינימום, ואם λ מקסימום:

$$\lambda_{\text{max}} = \frac{1}{1.2 \cdot 10^6} = \boxed{8.33 \cdot 10^{-7} \text{ m}}$$

ז.

$$E_{ph} = B + E_{k \text{ max}}$$

$$B = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda_{\text{max}} = \frac{hc}{B}$$

אם נצל מחזור אור: λ_{max} נוכל לחזות את סינתז העבודה של החלקיק.

הי"ם אורך גל מקסימלי של צינור מתקן פליטת אלקטרונים מהמשטח הפוטו כי: האורך גל גבוה מאוד, אין מספיק אנרגיה לפרוטון כדי להתפרק על סינתז העבודה ולחזות את האלקטרון מהחלקיק.

ככל שנקטין את אורך הגל, האנרגיה של הפרוטון גבוהה יותר והיא תהיה ארוכה יותר לפרוטון העמידה, אז יצאו אלקטרונים מהחלקיק עם אנרגיה גבוהה יותר וזו תהיה ארוכה יותר לפרוטון אולם כי המיליון הים עם אנרגיה גבוהה של אסס.

ככל שנקטין את אורך הגל, המיליון מספיק אנרגיה כדי להתפרק על סינתז העבודה ולחזות אלקטרון עם אנרגיה גבוהה יותר וזו תהיה ארוכה יותר לפרוטון אולם כי המיליון הים עם אנרגיה גבוהה של אסס.

כיצד יכאנה הקרן של המתח העצירה כפונקציה של תדירות האור הנכנס?

$$E_{ph} = B + E_k$$

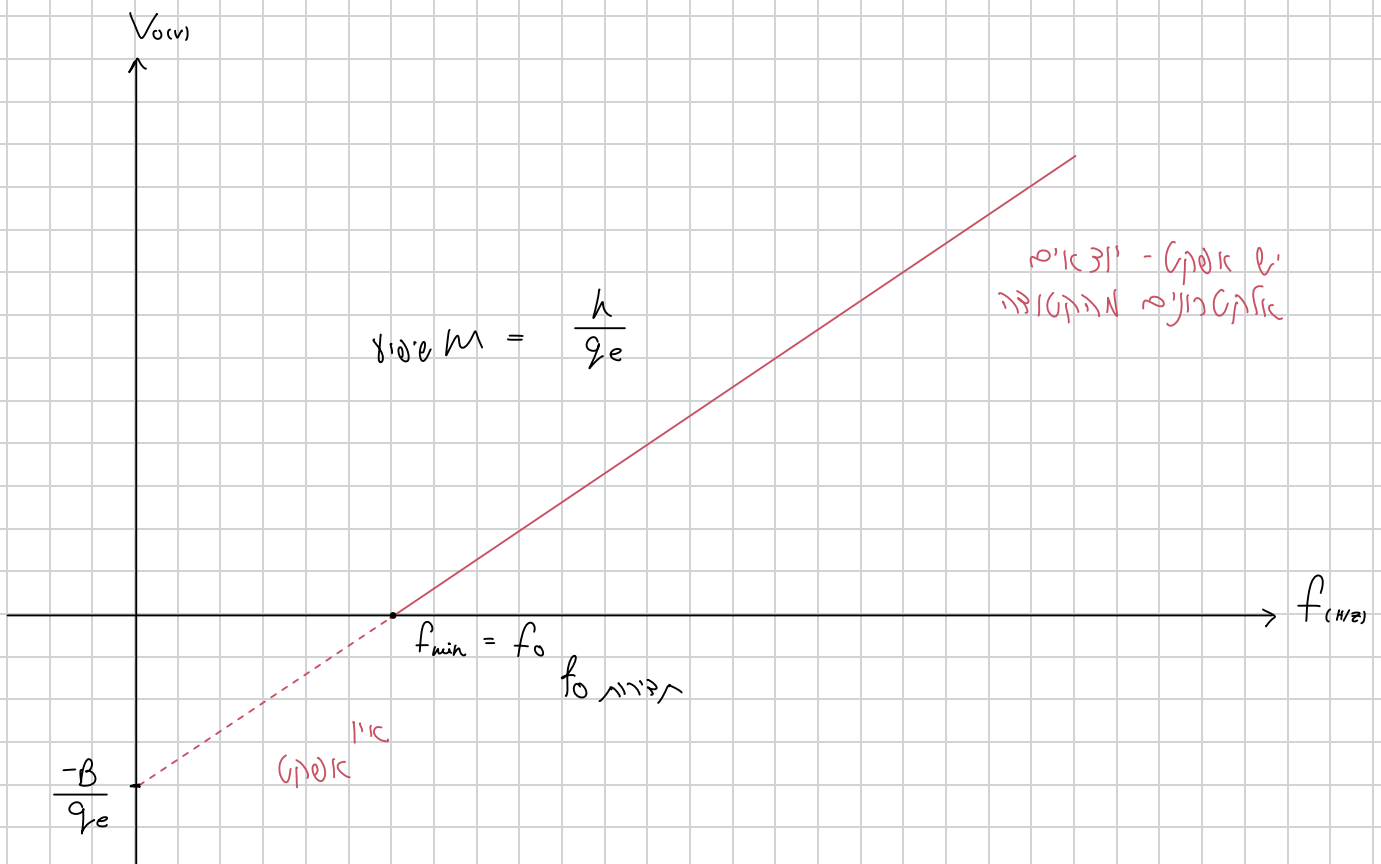
$$E_{ph} = h \cdot f$$

$$h \cdot f = B + V_0 \cdot q_e$$

$$V_0 \cdot q_e = h f - B$$

$$V_0 = \frac{h}{q_e} \cdot f - \frac{B}{q_e}$$

$$y = \text{slope } m \cdot x + b$$



מה מיוחס מנק' החיתוך של הקרן עם ציר x?

יש תדירות הנק' f_0 , זו התדירות הנמוכה ביותר שבה אטומים כדאי שהאנרגיה שלהם תספיק להיות שווה לאנרגיית העבודה B כך שהאטומים יצאו עם אנרגיה של אפס, שם מתח העצירה אפס.

סחור לתדירות זו לא יוצאים אלקטרונים המתחמת נטיון אנקט פוטנציאלי.

תלמידי כיתות י'-י"ב ממריאים להצלחה בלימודי פיזיקה ומתמטיקה לבגרות עם

חנה יקראני
(5/5) לומדים בכיתה מהבית

קורסי הכנה לבגרות און-ליין



היי חנה ❤️

אז אחרי שקיבלתי את הציונים אני רוצה להגיד לך תודה רבה רבה רבה. אם מישהו בכיתה י' היה אומר לי שאני אסיים פיזיקה עם 94 ושאני אוהב פיזיקה הייתי צוחקת לו בפרצוף ואומרת לו שהוא מדמיין לגמרי. אבל הנה אני היום, סיימתי עם 94 ואני גם אוהבת פיזיקה ואפילו חושבת להמשיך ללמוד את זה אחרי הצבא. בחיים לא הייתי יכולה לעשות את המעבר הזה בלעדייך, את חלק חשוב מאוד מהשינוי הזה, הלמידה איתך הראתה לי שפיזיקה לא חייבת להיות קשה ומסורבלת ושפשוט צריך להבין את הראש ואז הכול עובד בקלות, שקצת סדר וטבלאות עושים את הכול הרבה יותר נוח וברור. מעבר לזה שגרמת לי לאהוב פיזיקה ולהצליח, השיעורים איתך פיתחו אצלי הרבה מיומנויות חשובות שלא הייתי מקבלת בשום מקום אחר, ובטח שלא הייתי מקבלת את השיעורי העצמה אישית שהעברת לנו בין לבין 😊 באמת תודה רבה רבה על הכול וכמובן שאני ממליצה עלייך לכל מי שמתחיל ללמוד פיזיק. אני מקווה שניפגש עוד בהמשך כי עזרת לי מאוד 🤍

16:09

חנה יקרה רציתי לבשר לך בשמחה שסיימתי עם ציון סופי 97 בפיזיקה 😊

זה הרבה מאוד בזכותך אני חושב שאת מורה מדהימה נדירה ואכפתית, ומקווה שתזכי לעזור לעוד הרבה תלמידים עוד הרבה שנים 🙏🙏🙏
תודה על הכל ❤️

17:26

ברור אשלים

חוץ מזה רוצה לומר לך תודה כבר מעכשיו מאז השיעורים אני נהנת ללמוד פיסיקה !

16:45

חנה אני רק רוצה להגיד לך שאני באמת כל כך כל כך מודה לך. בתחילת שנה חשבתי שאני אהיה מרוצה 65 בפיזיקה ושאני לא צריכה יותר ושאני ממש אשמח מ70. למרבה הפלא הוצאתי בבגרות 81 שזה קצת פחות משאר התלמידים שלך, אבל זה עדיין מרגש אותי מאוד. תודה רבה שהיית כאן בשביל כל התלמידים ושעזרת לנו להגיע להישגים כאלו מדהימים 😊😊

13:00

סוכם על ידי-
אלרואי לוי