

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

חנה קדמי
(ח' קדמי)
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 3 האפקט פוטואלקטרי: האפקט (נוסחה או "שט"ן, ופרם כוונה):

שאלה:

אור מתפזר על $f = 5 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$, שיגל מחזקת שטונה וצפייה שלה $\beta = 4 \text{ eV}$
מהי מהירותו המינימלית של האלקטרון המשתחרר?

נמצא את האנל של הפוטון:

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

$$E_{ph} = 4.14 \cdot 10^{-15} \cdot (5 \cdot 10^{15}) = 20.7 \text{ eV}$$

נוסחה או "שט"ן:

$$E_{ph} = E_k + \beta$$

$$20.7 = E_k + 4$$

$$E_k = 16.7 \text{ eV}$$

$$E_k = \frac{1}{2} \cdot m v^2$$

$$16.7 \cdot (1.6 \cdot 10^{-19}) = \frac{1}{2} \cdot (9.11 \cdot 10^{-31}) \cdot v^2 \Rightarrow \boxed{v = 2,422,000 \text{ m/s}}$$

מהי מחזור המינימלית או אנל קינטית מקסימלית?

כי אפוא, חזן מהאנל המינימלית הקרושה כדי להוציא את האלקטרון מהמחבת - הוא אפוא מהאנל קינטית על חיכוך ואז הוא לא יוצא עם אנל קינטית מקסימלית.

היחס סגור של התורה חנה:

ה. מהו אורך גל של הקסמה וקצרה מינימלית המתאימה לחוצות אלקטרונים המתכת?

נ.

היכן המינימל של היסטון כדי שיצאו אלקטרונים מהמתכת עם אנרגיה אפס היא כאשר האנרגיה של היסטון תהיה שווה לפונקציית העבודה:

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

$$h \cdot f = B$$

$$4.14 \cdot 10^{-15} \cdot f = 4 \Rightarrow$$

$$f_0 = 9.66 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

חשבו איזה אורך גל מתאים לקצרה היסוד:

$$c = \lambda \cdot f$$

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{9.66 \cdot 10^{14}} = 3.1 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

קובנה מצוי 53 מתסטר ל יורם אטל אורה (נוסטר):

מטח הקטודה ל שטוסר מטל אקטר ל צטו"ן מן המתכח צטו"ם שטונק הוצודה
לטל: $B = 1.81 \text{ eV}$.

א. מהי תצורה הל f_0 ל המתכח?

ב. מהי התנ קינטל התחטליל ל אקטר, כוסר אונק התל ל: $\lambda = 4000 \text{ \AA}$
טול תטל המתכח?

א. תצורה הל f_0 תל הוצודה התחטליל הוצודה לתוצור אקטרן צט אן קינטל
טול.

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

$$E_{ph} = B$$

תקח אן h תחטליל $h \nu$ כ B תל מן ה: $h \nu$

$$h \cdot f = 1.81$$

$$4.14 \cdot 10^{-15} \cdot f_0 = 1.81 \Rightarrow$$

$$h = 4.37 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

ב.

תטל אן הוטול:

$$E_{ph} = \frac{12400}{\lambda (\text{\AA})}$$

קל

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

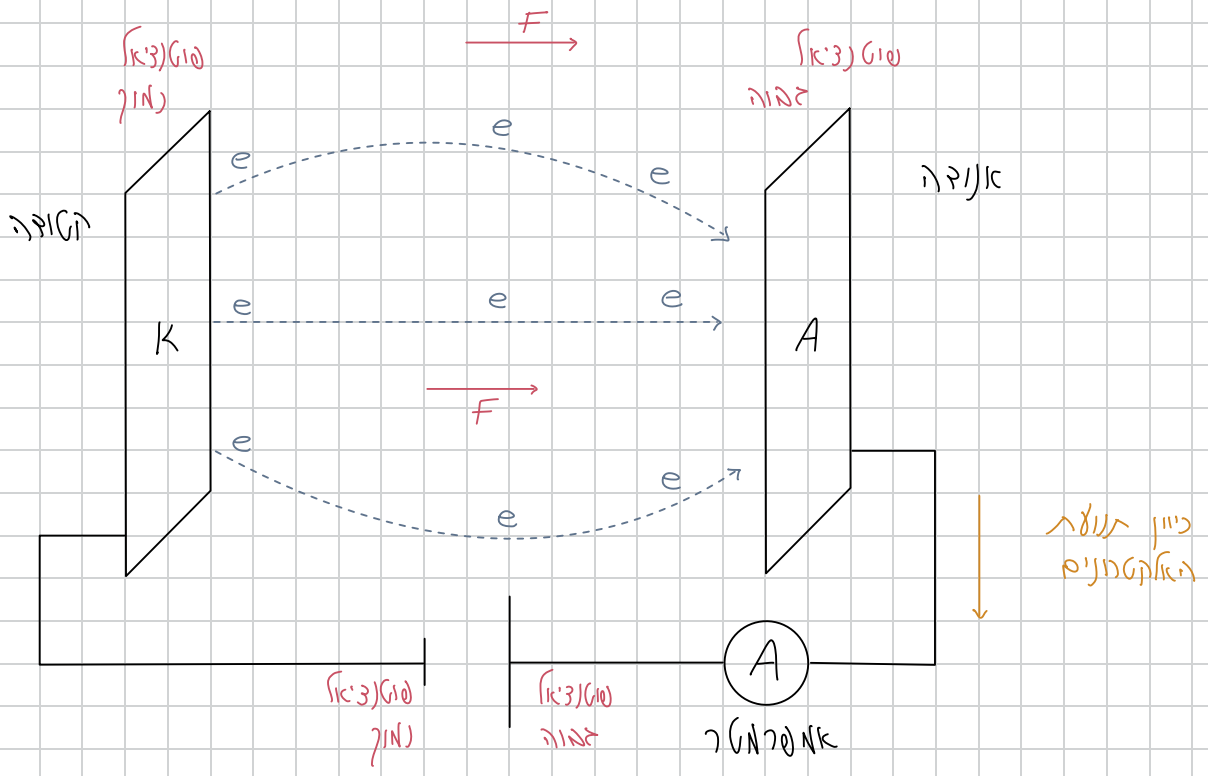
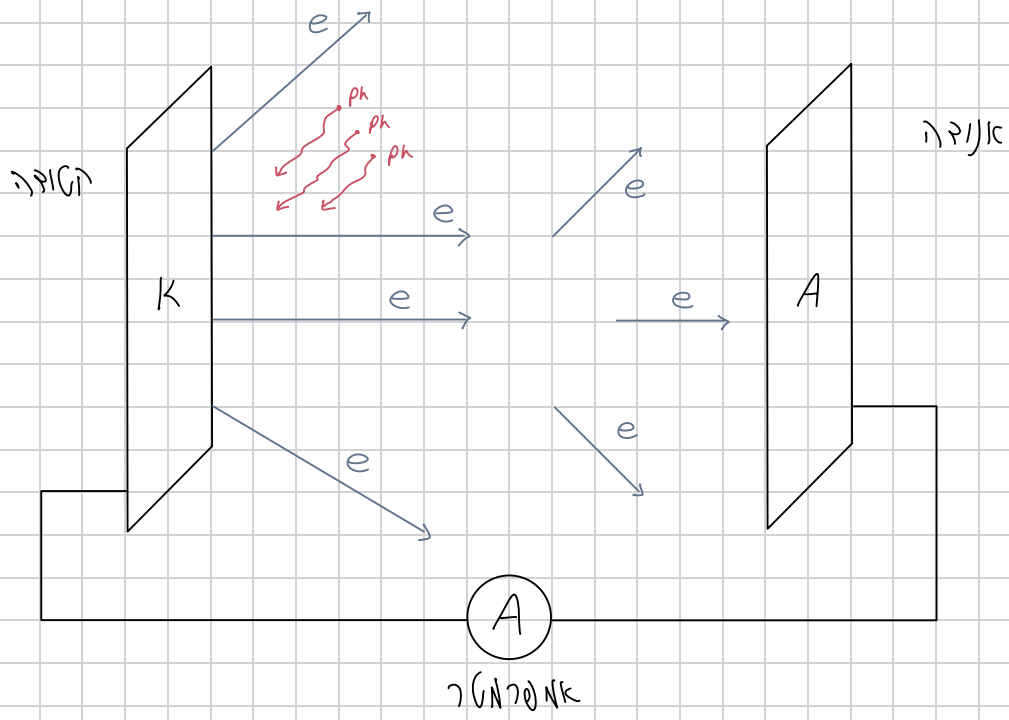
$$E_{ph} = \frac{12400}{\lambda (\text{\AA})} = \frac{12400}{4000} = 3.1 \text{ eV}$$

תל הוטול תצורה תטונק הוצודה תל, 'צאו אקטרנים צט אן קינטל.

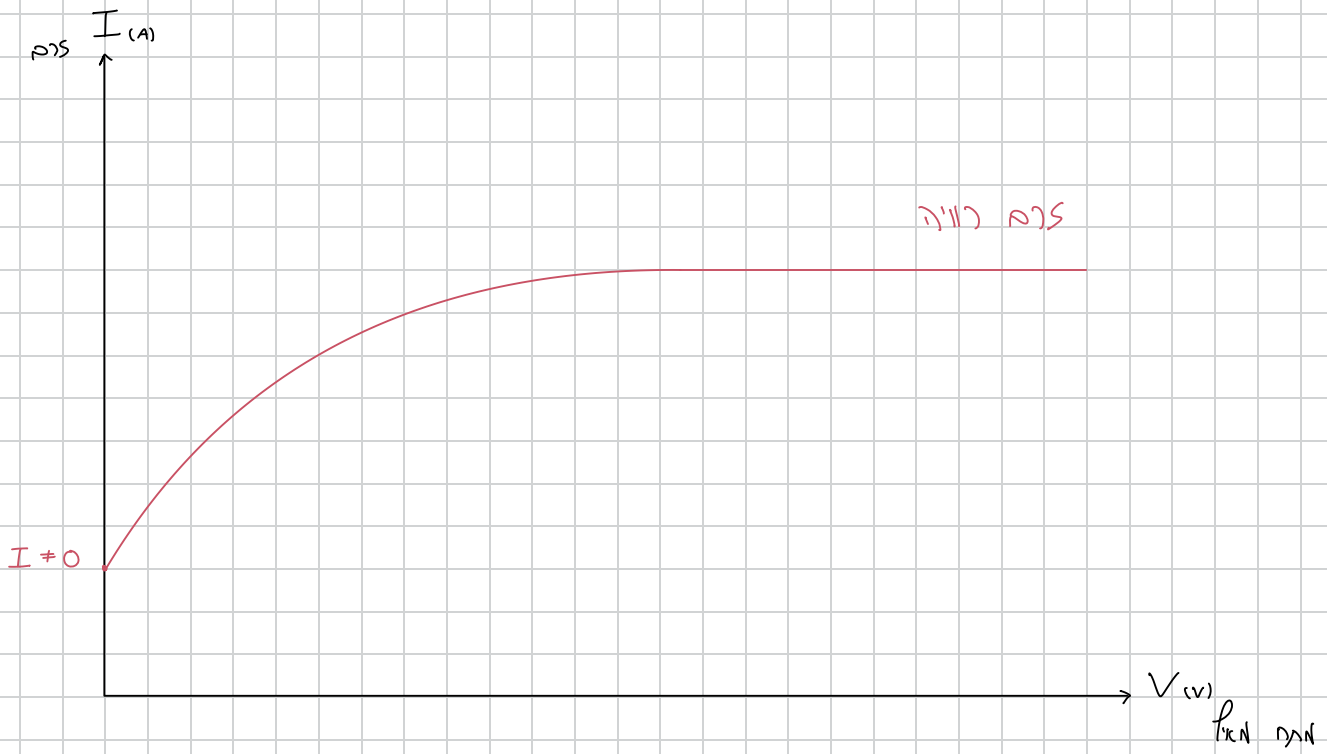
$$E_{ph} = E_k + B$$

$$3.1 = E_k + 1.81 \Rightarrow$$

$$E_{k \text{ max}} = 1.29 \text{ eV}$$



הכלל של עוצמת הזרם כשנתן של המתח המאיל:



(בדיר עוצמת הארה: כמות הפוטונים שיצאים ממקור האור.

עוצמת ההארה אינה תלויה באנרגיה של פוטון - או בתדירות או אורך הגל של פוטון - היא תלויה אך ורק בכמות הפוטונים שיצאים מהפנס - ממקור האור.

מהימיה שהאנרגיה של מקור האור - האנרגיה של הפוטונים המפיקה כדי להוציא אלקטרונים מהמתכת, אז ככל שיותר פוטונים ישלחו הקטודה, כך יותר אלקטרונים יצאו ממנה וישלחו לאנודה והזרם הולשימי יגדל.

הזרם אינו תלוי באנרגיה של הפוטונים ששלחו האנודה, אלא אך ורק בצפיפות שהם מגיעים ונשלחים האנודה. מספר אלקטרונים הגיע לאנודה והוא יהיה שגל זרם הולשימי.

אכן, אם נבדיל את האנרגיה של הפוטונים אפילו לא את כמות הפוטונים - עוצמת האור, אז אומה כמות פוטונים תצא מהפנס ואומה כמות של פוטונים תשלח האלקטרונים ואומה כמות אלקטרונים יצאו מהקטודה והזרם לא ישלח.

אם נקדם את הפנס אל הקטודה או אם נוסף עוד פנסים שמתרנים אל הקטודה, אז ישלחו יותר פוטונים מהקטודה ואז יותר אלקטרונים יצאו מהקטודה וישלחו האנודה וכן הזרם יגדל.

הזרם תלוי בעוצמת ההארה שהיא כמות הפוטונים שיצאים ממקור האור ושלוחים הקטודה כיי פוטון מייצר אלקטרון חופשי.

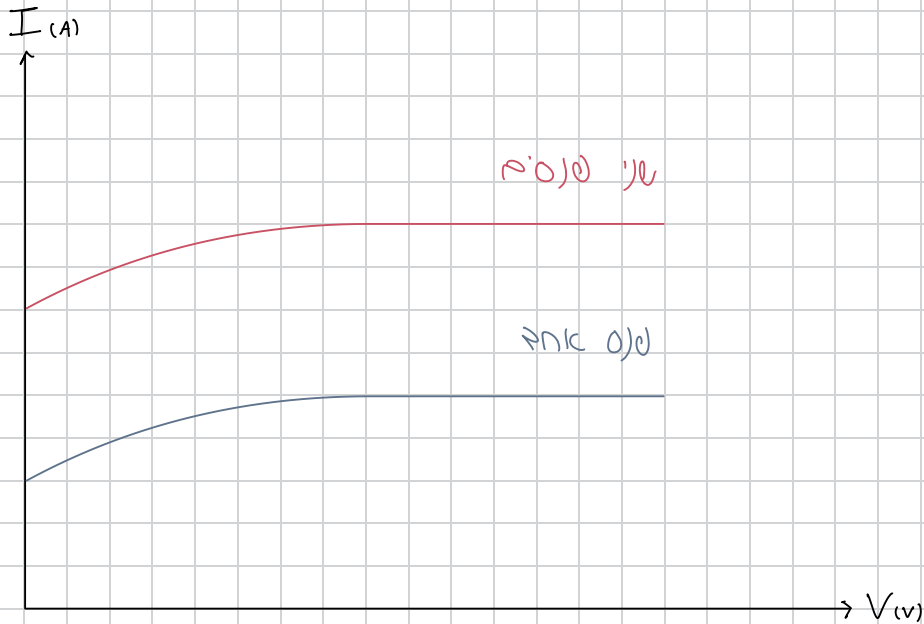
השאלה, אלא כל האלקטרונים שיצאים מהקטודה מגיעים אל האנודה כי יש אלקטרונים שיצאים אל כל הכיוונים ולא מגיעים אל האנודה.

איך נוכח אחרים אצל האלקטרונים שיצאים מהקטודה והגיעו לאנודה?

נשים מתח המאל. את הקטודה נשים הסטנדרטאל נמוך ואת האנודה הסטנדרטאל גבוה על מנת למנוע אלקטרון שילך שואף לנוע הסטנדרטאל נמוך (סטרנדרטאל גבוה ולכן יבשים כוח מהקטודה לאנודה. ואז גם מתח המאל אדם עדין יגיעו אל אלקטרונים מהקטודה לאנודה ולעין יהיה זכר השאלה שהוא לא אדם.

ככל שגדיל את המתח המאל - כך יותר ויותר אלקטרונים יסגלו מאנודה ואז הזכר יגדל.

זכר כוויה מתרחש כאשר כל האלקטרונים שיצאו מהקטודה הגיעו לאנודה ואז גם אם למשל זהבדיל את המתח המאל, זכר הכוויה לא ישתנה כי אולם כמות אלקטרונים הגיעו לאנודה ולכן, זכר כוויה אינו גלוי המתח המאל.



שאלה: מהנחה שהתפירה גבולה מדידות הסל, אם הגדלנו את גבירה האור הסולל, האם זכר הכוויה ישתנה?

השיבה: הזכר לא ישתנה, כי האנ של הסטון גבולה אתה עוצמת ההארה שהיא כמות הסטונים שיצאים ממקור המתח - לא הישתנה, וסטון מידה אלקטרון מידה ולכן אורג כמות אלקטרונים יצאו מהקטודה והגיעו לאנודה כי המדידות שהאלקטרון סוגל מאנודה לא משנה זכר הגבירה שהאלקטרון הגיע לאנודה.

האם שינוי של סוגה הצמיחה משנה את הזכר?

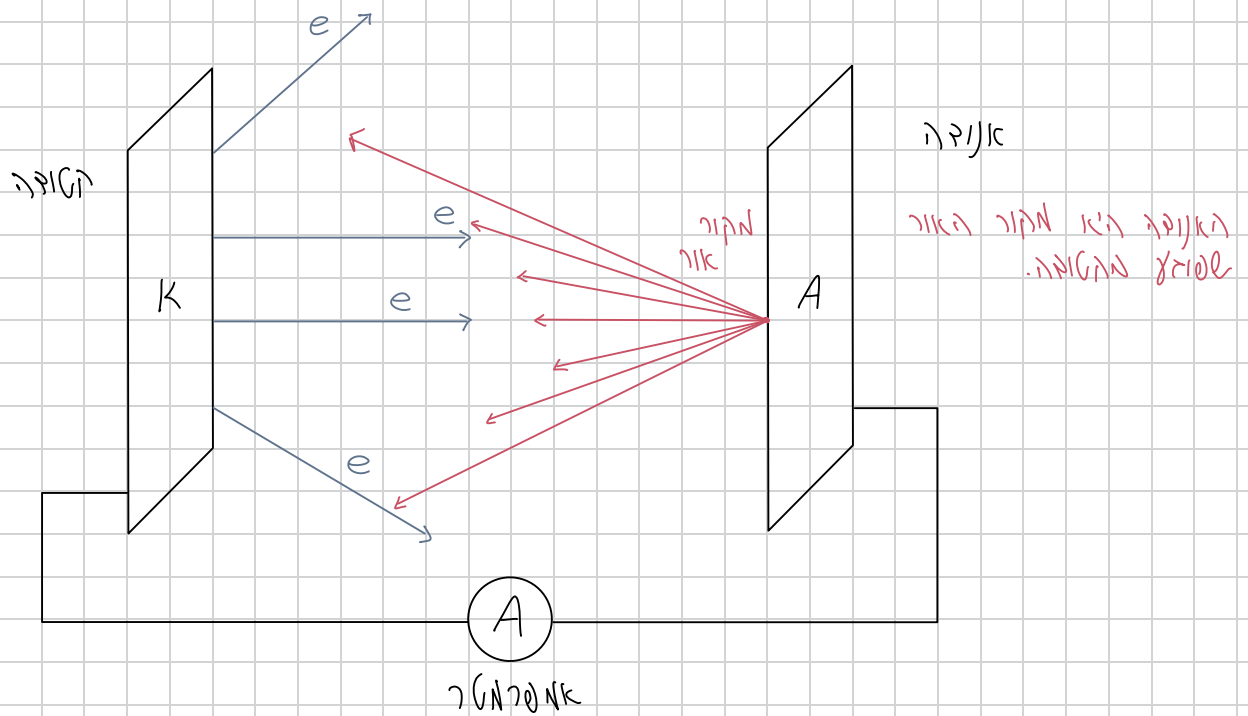
מהנחה שהאלקטרונים יוצאים מהקטודה, הזכר לא ישתנה כי כמות הסטונים שסגלו שווה לכמות האלקטרונים שיצאו, זכר הכוויה גלוי רק בכמות האלקטרונים שיצאו מהקטודה שהם גלויים בכמות הסטונים שיצאו ממקור האור נסגלו מהקטודה.



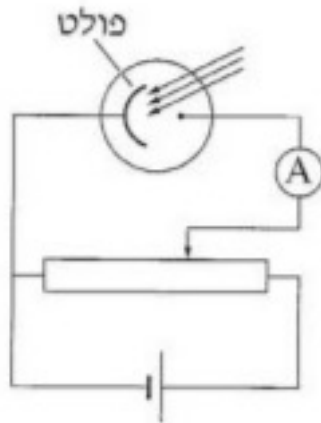
1. באים סולארים - אור מהשמש שיצל נהגו סולארי, יוצאים אלקטרונים מהקטודה, מגלים את האנוודה, יש זרם חשמלי. ואז אגף האור הוספה ואגף חשמלי.

2. סנימה בלתי של מלכות - יש עינית של אור שיצאה מהמקור - האנוודה והיא מקרינה את המסקול השני - הקטודה, ואז אור שיצל מהקטודה, יוצאים אלקטרונים מהקטודה, מגלים את האנוודה ויש זרם חשמלי ואז הבלתי אומחה שכאשר יש זרם - היא מסדר.

אבל, כאשר אדם או גוף נכנס למעלה - ציבור בין הבלתי, אזו כאשר מכסים את האור האמצעי היה האור לא מגיע מהאנוודה הקטודה טוב אז יוצאים אלקטרונים ואז אין זרם חשמלי, וכאשר אין זרם חשמלי הבלתי (סגרת כי נכנס אדם).

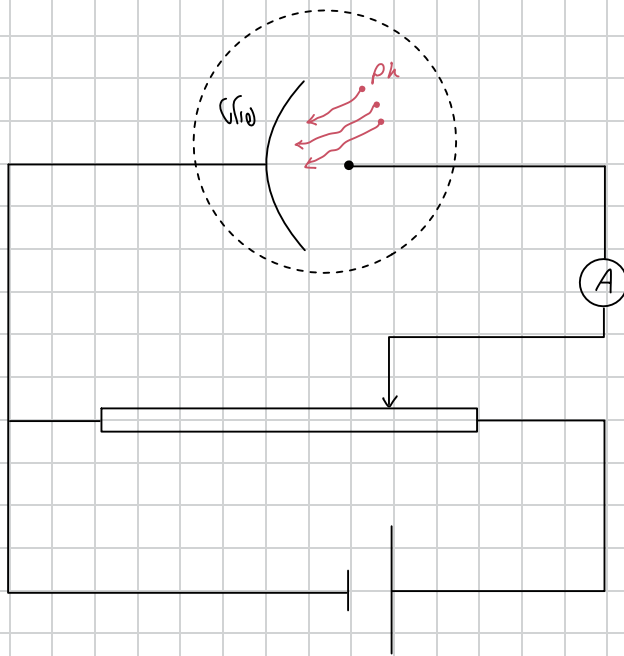


3. בתרשים שלפניך מעגל חשמלי שאפשר למדוד בו את זרם הרוויה בתא פוטואלקטרי. מקרינים אור בתדירות קבועה f על תא פוטואלקטרי.



- א. נסמן ב- n_e את מספר האלקטרונים הנפלטים בכל שנייה מהפולט. פתח ביטוי לחישוב של n_e באמצעות עוצמת זרם הרוויה I וערך המטען היסודי e . (6 נקודות)
- ב. הסבר מדוע שינוי בהספק של מקור האור גורם לשינוי ב- n_e . (9 נקודות)
- ג. הנוסחה לחישוב הספק היא $P = \frac{\Delta E}{\Delta t}$. פתח ביטוי המקשר בין ההספק של מקור האור P ובין n_e , בהנחה שכל פוטון בעל תדירות f שיוצא ממקור האור משחרר אלקטרון. (7 נקודות)
- למעשה, לא כל פוטון משחרר אלקטרון. נסמן ב- η (נצילות) את היחס בין מספר הפוטונים המשחררים אלקטרונים בכל שנייה ובין מספר הפוטונים שמקור האור פולט בכל שנייה: $\eta = \frac{n_e}{n_{\text{photons}}}$.
- ד. הוכח שהקשר בין מספר הפוטונים המשחררים אלקטרונים בכל שנייה ובין מספר הפוטונים שמקור האור פולט בכל שנייה מוצג בנוסחה $\eta = \frac{hf \cdot n_e}{P}$, P – הספק מקור האור, f – תדירות האור. (6 נקודות)
- ה. במעגל המתואר בתרשים, הגדלת המתח על התא הפוטואלקטרי גורמת להגדלת הזרם, עד גבול מסוים שהוא זרם הרוויה. הסבר תופעה זו. ($5\frac{1}{3}$ נקודות)

3.



א.

צבם רוויה I : כל האלקטרונים שנמצאו מתקופה, נהיגו לאנוניה.

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}, \quad \Delta q = n_e \cdot q_e$$

n_e : כמות אלקטרונים השנייה
 q_e : מטען אלקטרון

אם המטען מוכנהים אלקטרונים לשנים:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \quad \Delta q = n_e \cdot e$$

$$I = \frac{n_e \cdot e}{1} = n_e \cdot e$$

$$n_e = \frac{I}{e}$$

היא אמסר האלקטרונים שנמצאים בכל שניה מתקופה כשונה של הצבם ומטען האלקטרון.

ב.

הספק של מקור אור מואבר כ: עוצמת האור השניה אחר. אם עוצמת האורה גברה, יותר שוטונים יוצאים ממקור האור, ויותר שוטונים שיצאים האלקטרונים ולכן יותר אלקטרונים יוצאים מתקופה.

ז.

כמות אנרגיה
כמות אנרגיה

$$\rho = \frac{\Delta E}{\Delta t} = \frac{\Delta E}{1} = (h \cdot f) \cdot n_e = \rho$$

כמות אנרגיה של האור היא: כמות פוטונים שיוצאים, כמות אנרגיה של פוטון מופק.

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

אנרגיה של פוטון מופק:

ח.

η : (נזילות) - יעילות, היחס בין מספר הפוטונים המשחררים אלקטרונים מכל שנייה, לבין מספר הפוטונים שמקור האור פולט מכל שנייה:

$$\eta = \frac{n_e}{n_{\text{photons}}} = \frac{\text{מספר אלקטרונים נפלטים}}{\text{מספר אלקטרונים מוגעים}}$$

מספר פוטונים שיוצאים
ממקור האור בשנייה

הספק
מקור האור

$$n_{\text{photons}} = \frac{\rho}{h \cdot f}$$

אנרגיה של פוטון מופק

$$\eta = \frac{n_e}{n_{\text{photons}}} = \frac{n_e}{\frac{\rho}{h \cdot f}} = \frac{n_e \cdot h \cdot f}{\rho}$$

ה.

הצרכים תלויים אך ורק בכמות האלקטרונים שמגיעים אל האנוודה, ככל שיותר אלקטרונים יגיעו אל האנוודה, הצרכים יגדלו ולכן ככל שגדול אור הוחמה המאיל יותר אלקטרונים יגיעו לאנוודה והצרכים יגדלו.

אולם, יהיה חתך מסוים שממנו ותראה כל האלקטרונים יגיעו לאנוודה ואז לא תשנה אם תגדיל את החמה עוד יותר, עדיין אורגה כמות של אלקטרונים יגיעו לאנוודה והצרכים לא יגדלו!

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

חנה יקראי (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 ולהצלח, 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

היי המורה ❤️

רציתי לשתף אותך שקיבלתי 100 בבגרות!!! הרבה מההצלחה הזאת בזכותך ובזכות הקורסים המדהימים שלך! את מסבירה ממש ברור ומובן ומאמינה בהצלחה של כל התלמידים ❤️ אז רציתי לומר תודה ענקית על התמיכה שלך מתחילת הדרך אוהבת ומעריכה המון 💕

19:02

היי חנה יקרה, חייבת לשתף בהתרגשות גדולה, הבת שלי קיבלה 100 בבגרות בפיזיקה. גאוה גדולה. תודה לבורא עולם 🙌 היא עדיין לא מאמינה, התרגשה ממש והיא רצתה לשלוח לך אבל אמרה שהיא יודעת שאת עמוסה בהודעות והיא לא רוצה להוסיף עליך. את לא יודעת כמה היא אוהבת אותך ויאמר לזכותך שאת מעבירה את החומר בצורה מקצועית, מגוונת ומעיינת לפי מה שהיא אומרת 🤔

10:22

אני עם דמעות בעיניים מרוב התרגשות קיבלתי 94 בבגרות אחרי שהייתי בטוח שאני אכשל הכל בזכותך!!

9:37

סוכם על ידי-
אלרואי לוי