

מבחן בפיזיקה - מודלים של האור

פרקים ז ו- ח: מודל הגלים האלקטרומגנטיים של האור
והמודל הדואלי של האור

משך הבחינה: שעה וחצי

טור: א

שם: _____

השאלות

חלק ראשון: בחלק זה שמונה שאלות רב-בחירתיות, ועליכם לענות על כולן (לכל שאלה - 5 נקודות).
לכל שאלה מספר אפשרויות לתשובה, אך רק אחת מהן נכונה. סמנו את האות המציינת את התשובה הנכונה (אינכם נדרשים לנמק את בחירתכם).

1. שידורי רדיו מגיעים מתחנת השידור עד מקלט הרדיו באמצעות:

א. גלים אלקטרומגנטיים ב. גלי קול ג. קרינת α ד. קרינת β

2. איזו מבין האפשרויות א-ד שלפניכם היא הנכונה?

	גלים מכניים יכולים להתפשט	גלים אלקטרומגנטיים יכולים להתפשט
א.	רק בחומר (ולא בריק)	רק בריק (ולא בחומר)
ב.	רק בחומר (ולא בריק)	בריק וגם בחומרים מסוימים
ג.	רק בריק (ולא בחומר)	רק בריק (ולא בחומר)
ד.	רק בחומר (ולא בריק)	רק בחומרים מסוימים (ולא בריק)

3. גלי המיקרו בתנור מיקרוגל מחממים מזון כי:

א. לגלי מיקרו בתנור מיקרוגל יש עוצמה רבה.

ב. התדירות של גלי המיקרו בתנור מיקרוגל היא גדולה.

ג. תדירות גלי המיקרו בתנור מיקרוגל שווה בערך לתדירות התנודות של מולקולות המים שבמזון.

ד. גלי מיקרו הם גלים של חום.

4. השמיים נראים במשך היום כחולים כִּי:
- מבין הצבעים השונים המרכיבים את אור השמש - רוב הצבעים (אדום, כתום, צהוב וירוק) נבלעים על ידי האטמוספירה, ולקרקע הארץ מגיע בעיקר המרכיב הכחול.
 - היונוספירה מורכבת מיונים כחולים.
 - צבע השמיים נקבע על ידי צבע האוקיינוסים שהם מכסים את מרבית משטחו של כדור הארץ.
 - האטמוספירה מפזרת בעיקר את המרכיב הסגול ואת המרכיב הכחול של האור המגיע מן השמש.
5. איזו מבין עובדות א-ד שלפניכם **אינה** מתיישבת עם מודל הגלים האלקטרומגנטיים של האור?
- קרינה הפוגעת במתכת עשויה לעקור ממנה אלקטרונים.
 - כאשר קרינה עוקרת אלקטרונים ממתכת, העקירה מתרחשת מיד עם הטלת הקרינה.
 - כאשר אור עובר דרך חריץ צר מתרחשת תופעת עקיפה.
 - כאשר אור פוגע במראה הוא מוחזר מן המראה.
6. אלומת פוטונים, שלכל אחד מהם אנרגיה בת 3 eV , פוגעת במתכת שפונקציית העבודה שלה 4 eV . איזה מבין המשפטים א-ד שלפניכם הוא הנכון?
- מן המתכת יעקרו אלקטרונים בעלי אנרגיה קינטית מרבית של 1 eV .
 - מן המתכת יעקרו אלקטרונים בעלי אנרגיה קינטית מרבית של 3 eV .
 - מן המתכת יעקרו אלקטרונים בעלי אנרגיה קינטית מרבית של 7 eV .
 - אלומת הפוטונים לא תעקור אלקטרונים מן המתכת.
7. קרינה אלקטרומגנטית מונוכרומטית פוגעת בלוח מתכת ועוקרת ממנו אלקטרונים. מגדילים את עוצמת הקרינה, בלי לשנות את תדירותה. איזו מבין אפשרויות א-ד שלפניכם מתארת נכון תוצאות שנובעות משינוי זה?

	האנרגיה הקינטית של אלקטרון שנעקר	מספר האלקטרונים הנעקרים ביחידת זמן
א.	גדלה	גדל
ב.	גדלה	אינו משתנה
ג.	אינה משתנה	גדל
ד.	אינה משתנה	אינו משתנה

8. המודל הדואלי של האור אומר כי:

- א. אפשר להסביר כל תופעה הקשורה באור הן בעזרת מודל הגלים האלקטרומגנטיים והן על בסיס ההנחה שהאור הוא קוונטים של אנרגיה.
- ב. אפשר להסביר תופעות אינטראקציה של אור עם חומר בעזרת ההנחה שאור הוא קוונטים של אנרגיה, ואילו תופעות הקשורות להתפשטות האור אפשר להסביר בעזרת מודל הגלים האלקטרומגנטיים.
- ג. אפשר להסביר את כל תופעות האור בעזרת ההנחה שאור הוא קוונטים של אנרגיה.
- ד. אפשר להסביר את כל תופעות האור בעזרת מודל הגלים האלקטרומגנטיים.

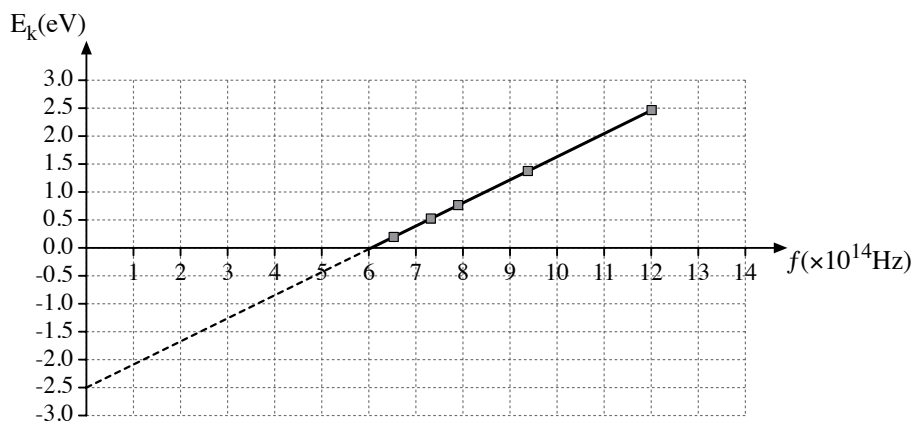
חלק שני: ענו על שאלות 9 ו-10 (לכל שאלה - 30 נקודות)

9. מטילים קרינה על-סגולה מונוכרומטית שאורך הגל שלה 200 nm על לוח מתכת. פונקציית העבודה של המתכת הוא 2.8 eV .
- א. חשבו את תדירות הקרינה. (10 נקודות)

- ב. חשבו את האנרגיה של כל פוטון באלומה. (10 נקודות)

- ג. האם הקרינה תעקור אלקטרונים מן המתכת? - אם לא - הסבירו מדוע. אם כן - חשבו את האנרגיה הקינטית של האלקטרונים האנרגטיים ביותר הנעקרים. (10 נקודות)

10. תלמיד הטיל אלומות של קרינות אלקטרומגנטיות מונוכרומטיות בזו אחר זו על לוח ממתכת מסוימת. בכל פעם התלמיד רשם את תדירות הקרינה שפגעה במתכת, מדד את האנרגיה הקינטית המרבית של האלקטרונים שנעקרו מן המתכת ורשם את ערכה. לבסוף הוא סרטט גרף של האנרגיה הקינטית המרבית של האלקטרונים (ב- eV) כפונקציה של תדירות הקרינה (ב- 10^{14}Hz). הגרף מוצג לפניכם.



- א. פונקציית העבודה של המתכת היא: _____ (8 נקודות)
- ב. תדירות הסף המתאימה למתכת היא: _____ (8 נקודות)
- ג. האם יעקרו אלקטרונים מן המתכת אם יטילו עליה קרינה בעלת תדירות $f = 9 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$? נמקו. (7 נקודות)

- ד. האם יעקרו אלקטרונים מן המתכת אם יטילו עליה קרינה בעלת תדירות $f = 2 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$? נמקו. (7 נקודות)

ב ה צ ל ח ה !