

מבחן בפיזיקה - מודלים של האור

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

טור: ב

משך הבחינה: שעה וחצי

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. קרינה תת-אדומה מחממת גופים שבהם היא פוגעת כי:
א. תדירות של קרינה תת-אדומה שווה בערך לתדירות התנודות של מולקולות המרכיבות גופים מוצקים.
ב. לקרינה תת-אדומה יש עוצמה רבה.
ג. לקרינה תת-אדומה יש תדירות גדולה.
ד. קרינה תת-אדומה היא קרינה של חום.

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

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

3. קרינה על-סגולה נפלטת מן השמש. איזה מבין המשפטים שלפניכם הוא הנכון לגבי קרינה על-סגולה המתפשטת מן השמש לעבר הארץ, ומגיעה לאטמוספירת הארץ?
א. קרינה על-סגולה אינה מגיעה כלל לארץ.
ב. כל הקרינה העל-סגולה הפוגעת באטמוספירה מגיעה לפני הארץ.
ג. חלק מהקרינה העל-סגולה מגיע לפני הארץ.

4. תקשורת בין כדור הארץ לבין לוויינים נעשית באמצעות

א. גלי מיקרו

ב. גלי רדיו

ג. גלי קול

ד. קרינת גמא

5. איזו מבין עובדות א-ד שלפניכם אינה מתיישבת עם מודל הגלים האלקטרומגנטיים של האור?

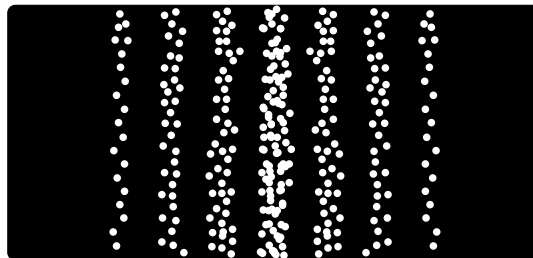
א. אור נשבר בעוברו מאוויר לזכוכית אם זווית הפגיעה שונה מאפס.

ב. כאשר אור עובר דרך זוג חריצים מתרחשת תופעת התאבכות.

ג. לכל מתכת מתאימה תדירות סף, כך שקרינה בעלת תדירות נמוכה מתדירות זו אינה עוקרת אלקטרונים מן המתכת.

ד. קרינה הפוגעת במתכת עשויה לעקור ממנה אלקטרונים.

6. אור מונוכרומטי שעוצמתו נמוכה מאוד עבר דרך זוג חריצים. לפניכם תבנית התאבכות שהתקבלה על מסך.



בתבנית מופיעים לסרוגין פסי אור ופסי חושך, כאשר כל פס אור מורכב מנקודות בהן פגע האור.

איזה מבין המשפטיים א-ד שלפניכם הוא הנכון על סמך המודל הדואלי של האור?

א. את היווצרות פסי האור והחושך אפשר להסביר רק בעזרת מודל הגלים האלקטרומגנטיים, ואת קיום הנקודות אפשר להסביר רק בעזרת המודל החלקיקי (קוונטים).

ב. את היווצרות פסי האור והחושך אפשר להסביר רק בעזרת המודל החלקיקי (קוונטים) ואת קיום הנקודות אפשר להסביר רק בעזרת מודל הגלים האלקטרומגנטיים.

ג. את היווצרות פסי האור והחושך אפשר להסביר הן בעזרת המודל החלקיקי (קוונטים), והן בעזרת מודל הגלים האלקטרומגנטיים.

ד. את היווצרות פסי האור והחושך ואת קיום הנקודות אפשר להסביר בעזרת המודל החלקיקי (קוונטים).

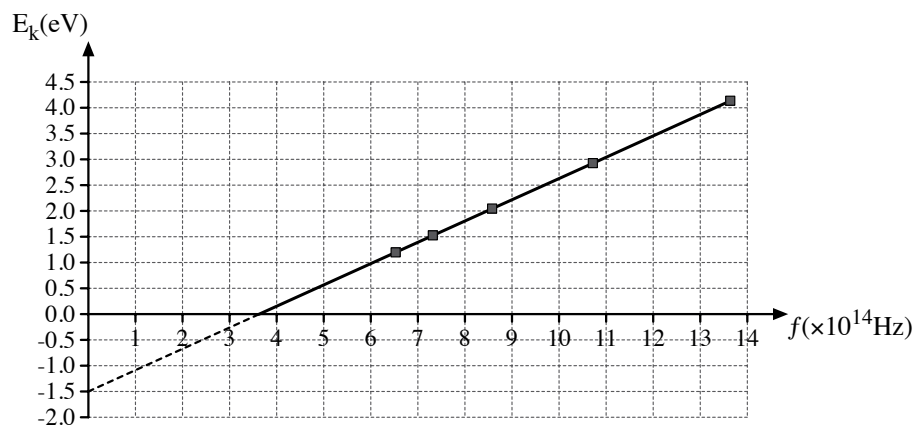
7. אלומת פוטונים שלכל אחד מהם אנרגיה בת 4 eV פוגעת במתכת שפונקציית העבודה שלה היא 3 eV . איזה מבין המשפטים א-ד שלפניכם הוא הנכון?
- א. מן המתכת ייעקרו אלקטרונים בעלי אנרגיה קינטית מרבית של 1 eV .
- ב. מן המתכת ייעקרו אלקטרונים בעלי אנרגיה קינטית מרבית של 4 eV .
- ג. מן המתכת ייעקרו אלקטרונים בעלי אנרגיה קינטית מרבית של 7 eV .
- ד. אלומת הפוטונים לא תעקור אלקטרונים מן המתכת.

8. 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.	אינה משתנה	אינו משתנה
ב.	אינה משתנה	גדל
ג.	גדלה	גדל
ד.	גדלה	אינו משתנה

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

9. 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 $f = 5 \cdot 10^{-14} \text{ Hz}$? 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)

10. מטילים קרינה על-סגולה מונוכרומטית שאורך הגל שלה 300 nm על לוח אלומיניום. פונקציית העבודה של האלומיניום היא 2.3 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 המרבית של האלקטרונים הנעקרים. (10 נקודות)

ב ה צ ל ח ה !