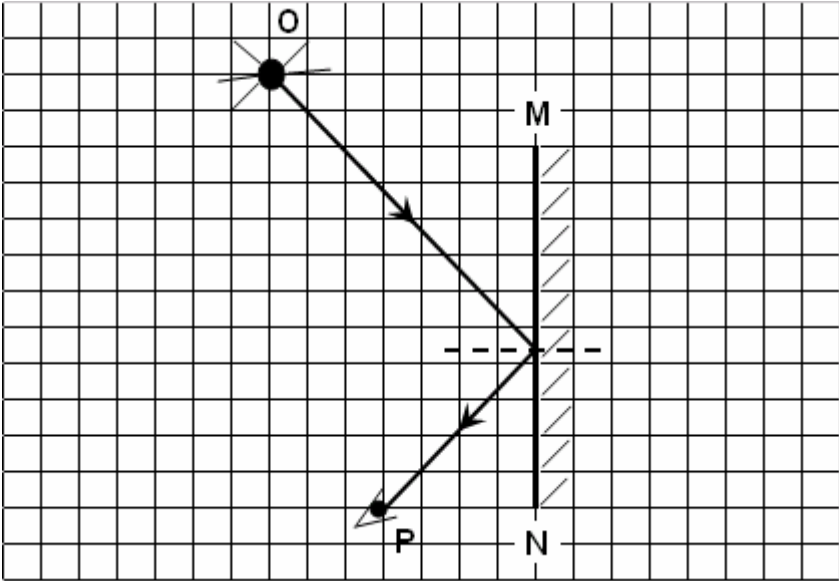


פתרון בחינת הבגרות בפיזיקה 5 יח"ל – קרינה וחומר
 שאלון מספר: 654, 036541
 מוגש על-ידי: אורי שור ואייל לוי
 מורים ברשת בתי הספר של "יואל גבע"

שאלה מספר 1

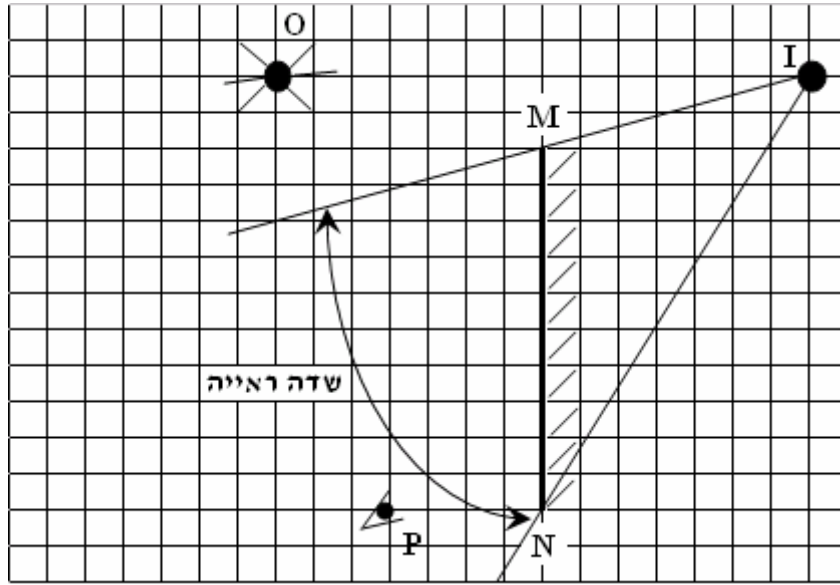
א.



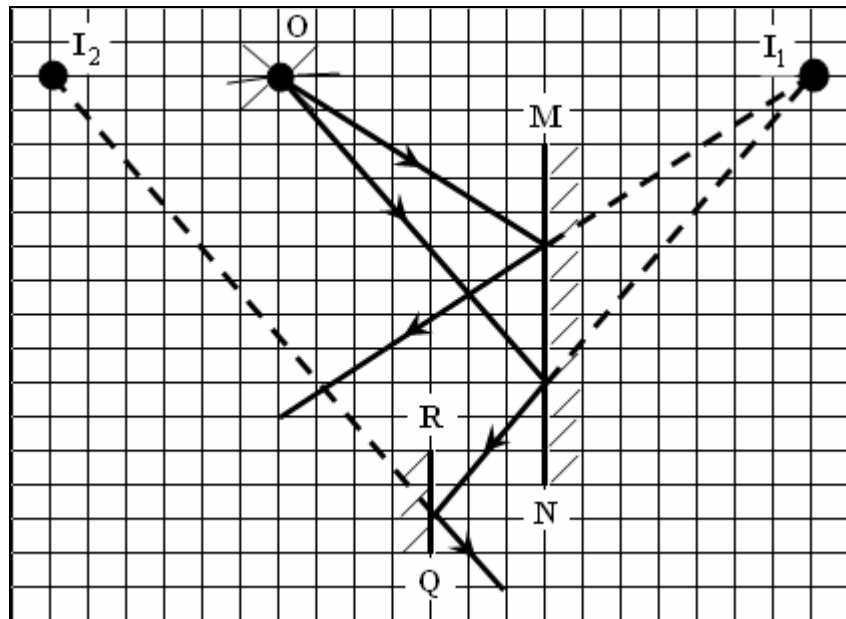
נקודת הפגיעה של הקרן במראה נקבעה לפי חוקי ההחזרה, בהם הקריטריון כי זווית ההחזרה שווה לזווית הפגיעה.

ב. כן. הצופה ימשיך לראות את דמות מקור האור במראה. לא רלוונטי מה שנמצא מאחורי המראה.

ג.



ד. (1)



(2) במערכת המראות נוצרות רק 2 דמויות, שכן שדה הראייה של הדמות I_2 לא נפרש על המראה MN, ולכן לא נוצרות דמויות נוספות.

שאלה מספר 2

- א. מקדם השבירה של הנוזל: $n = 2$.
- ב. מהירות האור בנוזל: $v = 1.5 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.
- ג. הזווית הקריטית במעבר האור בין שני החומרים: $\theta_c = 30^\circ$.
- ד. (1) $f = 4.77 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ (תדירות זו זהה לתדירות באוויר).
- (2) $\lambda = 314 \text{ nm}$ ($\lambda = 3140 \text{ \AA}$).
- ה. סה"כ נוצרים 11 קווי מקסימום (5 מכל צד בנוסף לקו המקסימום המרכזי).

שאלה מספר 3

- א. אורך הגל הוא: $\lambda = 2 \text{ cm}$.
- ב. הפרש המרחקים: 4 ס"מ.
- ג. מהירות ההתפשטות של הגלים: $v = 50 \text{ cm/s} = 0.5 \text{ m/s}$.
- ד. תבנית ההתאבכות תהיה שונה: קווי מקסימה יהפכו להיות קווי צומת, וקווי צומת יהפכו להיות קווי מקסימה.
- ה. ניסוי בו ניתן לראות תבנית התאבכות של אור על מסך הוא ניסוי יאנג, בו יש מקור אור יחיד העובר דרך 2 סדקים ומאיר על המסך. המרחק בין 2 הסדקים צריך להיות קטן מאד ביחס למרחק בין הסדקים לבין המסך, ורוחב כל סדק צריך להיות קטן מאד ביחס לאורך הגל של האור.
- ו. לא ניתן לראות תבנית התאבכות על מסך המואר מ-2 פנסים שונים, מכיוון שמקורות האור אינם קוהרנטיים – הפרש המופע ביניהם אינו קבוע.

שאלה מספר 4

א. פונקציית העבודה של נתרן: $B = 1.7\text{eV}$.

ב. במקרה (1) i: לא ייפלטו אלקטרונים מכיוון שתדירות גל האור נמוכה מתדירות הסף.

- ii

- iii

במקרה (2) i: ייפלטו אלקטרונים, שכן תדירות גל האור גבוהה מתדירות הסף.

ii הם יפגעו בקולט מכיוון שהאנרגיה הקינטית המקסימלית של האלקטרונים גבוהה מ- 0.7eV .

- iii

במקרה (3) i: ייפלטו אלקטרונים, שכן תדירות גל האור גבוהה מתדירות הסף.

ii הם לא יפגעו בקולט מכיוון שהאנרגיה הקינטית המקסימלית של האלקטרונים נמוכה מ- 2.8eV .

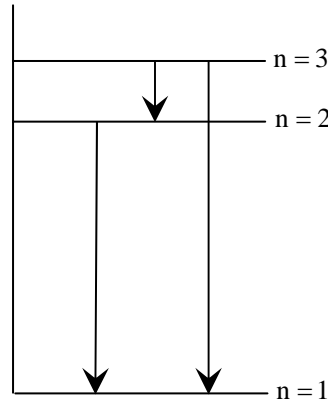
iii יש להקטין את המתח העוצר (בערכו המוחלט) כדי

שהאלקטרונים לא יאבדו את כל האנרגיה שלהם כבר לפני הקולט.

ג. קיומה של תדירות הסף לא מוסברת ע"י מודל הגלים האלקטרומגנטיים של האור, שכן מודל זה אינו מסביר את תלות האנרגיה של הגל בתדירותו, אלא בעוצמתו. כמו כן, הפליטה המיידית של האלקטרונים מהמתכת בתדירות הגבוהה מתדירות הסף, אינה מוסברת ע"י המודל הגלי.

שאלה מספר 5

- א. אלקטרונים אלו יכולים לעורר את אטומי המימן. האנרגיה שתישאר לאלקטרונים שעוררו את אטומי המימן תהיה 0.8eV .
- ב. יתקבלו 3 קווים ספקטרליים באור הנפלט, המתאימים למעבר האלקטרונים מ- $n = 3$ ל- $n = 1$, מ- $n = 3$ ל- $n = 2$, ומ- $n = 2$ ל- $n = 1$.



- ג. האלקטרונים יכולים ליינן את אטומי המימן, ויכולים לצאת בתחום אנרגיות שבין 0eV ל- 1.4eV .
- ד. פוטון בעל אנרגיה של 1eV אינו יכול לעורר את אטומי המימן, משום שהאנרגיה שלו אינה שווה בדיוק להפרש האנרגיות בין רמה מעוררת לרמת היסוד.
- ה. בספקטרום הבליעה מופיעים 2 קווים ספקטרליים. הפוטונים שנבלעים הם אלו שהאנרגיה שלהם מתאימה למעבר בין $n = 1$ ל- $n = 2$ (אנרגיה של 10.2eV ואורך גל של 1215.7\AA) ולמעבר בין $n = 1$ ל- $n = 3$ (אנרגיה של 12.09eV ואורך גל של 1025.6\AA).

