



אופטיקה גיאומטרית ופיסיקאלית בגלי מיקרו

- מטרת הניסוי:**
1. בדיקת חוקי האופטיקה הגיאומטרית, החזרה ושבירה בגלי מיקרו.
 2. מדידת מקדם השבירה של "סטירן" בעזרת שבירה בגלי מיקרו.
 3. מדידת אורך הגל של המערכת בעזרת אינטרפרומטר מיקלסון .

ציוד: חוגה עם שתי זרועות סרגל, משדר גלי מיקרו, מקלט, ספסל למנסרה מסתובב, מנסרת סטירן, לוח מתכת (מראה), מחזיק מסתובב למראה, מראה חצי מחזירה (פורמייקה), תוספת "ר" .

1. החזרה

מהלך הניסוי:

- (1) סדר את החוגה עם שני זרועות סרגל בזווית הם משדר על זרוע ומקלט על זרוע באופן שיימנע החזרות.
- (2) העמד את המראה על המחזיק המסתובב .
- (3) הדלק את המשדר (אין להסתכל לתוכו או לעבר ההחזרה מהמראה, הדבר גורם לנזק ברשתית!!!) והדלק את המקלט.
- (4) סובב את המקלט עד לזווית בה מתקבלת עוצמת קליטה מרבית.
- (5) רשום בטבלה הבאה את זווית הפגיעה וזווית ההחזרה עבור זוויות פגיעה שונות וודא זהות.

תוצאות:

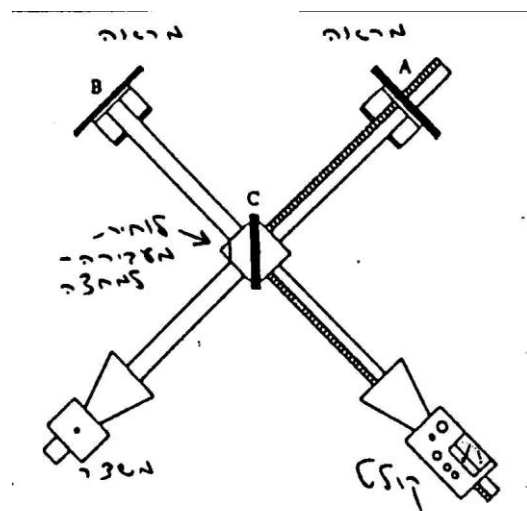
מס' מדידה	זווית הפגיעה	זווית ההחזרה
1		
2		
3		
4		
5		



2. שבירה בגלי מיקרו:

- (1) הנח את המנסרה זווית קודקוד (22.5°) הממולאת בסטירן על המעמד המתאים לכך, בין המשדר והמקלט.
- (2) כוון את המערכת כך שזווית הפגיעה הראשונה בסטירן תהיה אפס.
- (3) סובב את המקלט עד לקריאת עוצמה מירבית. רשום זווית זו.
- (4) צייר באופן סכמתי את מהלך גלי המיקרו במשולש, עד ליציאה ממנו. מהי זווית הפגיעה ומהי זווית השבירה?
- (5) חשב את מקדם השבירה של הסטירן.

3. אינטרפרומטר מייכלסון



מבוא

אינטרפרומטר מייכלסון (Michelson) הוא מתקן שבו מתרחשת התאבכות (בלועזית interference) בין גלים בעלי אותו תדר היוצאים משני מקורות (במקרה זה – גלי מיקרו) . בתרשים מוצגים רכיבים של המתקן, והם:

1. משדר גלי מיקרו
2. מקלט גלי מיקרו
3. שתי מראות מישוריות מתכתיות – A ו-B.
4. מראה C - המעבירה למחצה



הרכיבים מותקנים על בסיס המוצלב, וכל רכיב צמוד למעמד נייד, שמסוגל לנוע לאורך המסילות המוצלבות בזווית של 90° . ניתן גם לשנות את המרחק למראה ולמקלט כדי לבחון טוב יותר את המתרחש.

ההתאבכות מתרחשת בין שתי הדרכים:

(א) משדר - C - A - C - מקלט

(ב) משדר - C - B - C - מקלט

חשוב להדגיש - שכל אחד מהקטעים AC או BC נעבר ע"י הגל פעמיים, לכן תזוזת המראה A, למשל, בשיעור X משנה את הפרש הדרכים האופטיות ב- $2X$. מכאן נובע, כי מרחק בין המצבים הסמוכים של מראה A המתאימים למקסימומים של קריאת המקלט, יהיה שווה למחצית אורך הגל של הקרינה.

מטרת הניסוי: בניית אינטרפרומטר ומדידת אורך הגל של הקרינה.

סדר העבודה

1. הרכב אינטרפרומטר מייכלסון לפי תרשים, והזמן מדריך לבדוק אותו לפני שאתה מחבר את המשדר לרשת החשמל. חבר משדר לרשת חשמל.
2. בחר בסקאלת X30 וברמת הרגישות על המקלט המאפשרת לקבל את סטיית המחוג המקסימלית עבור נקודת מקסימום בהתאבכות הגל, אך שהמחוג לא יצא מגבולות הסקלה.
3. הזז את המראה A בלבד ורשום את קריאות הסרגל המתאימות ל 10 נקודות מקסימום סמוכות ורשום בטבלה. חשב את המרחק הממוצע בין שני מקסימומים סמוכים;

מספר סידורי של מקסימום	קריאת הסרגל המתאימה (ס"מ)
1	X1
2	X2
3	X3
4	X4
5	X5
6	X6
7	X7
8	X8
9	X9
10	X10



4. חשב את אורך הגל של הקרינה ע"י חישוב המרחק הממוצע בין מצבי המקסימומים סמוכים של תמונת ההתאבכות. ניתן לחשב זאת כך:

$$\Delta \bar{X} = \frac{X_{10} - X_1}{9}$$

ואת אורך הגל - לפי הנוסחה

$$\lambda = 2 \cdot \Delta \bar{X}$$

השווה את אורך הגל שהתקבל עם תדר השידור המופיע על המשדר בעזרת הנוסחה :

$$c = \lambda \nu$$