

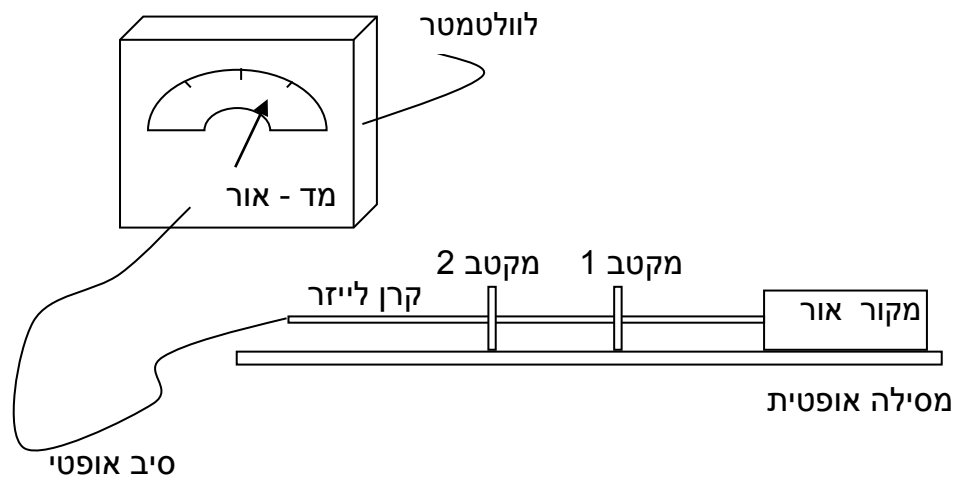


חוק מאלוס

מטרת הניסוי: בדיקת חוק מאלוס.

המערכת הניסויית מורכבת מהפריטים הבאים:

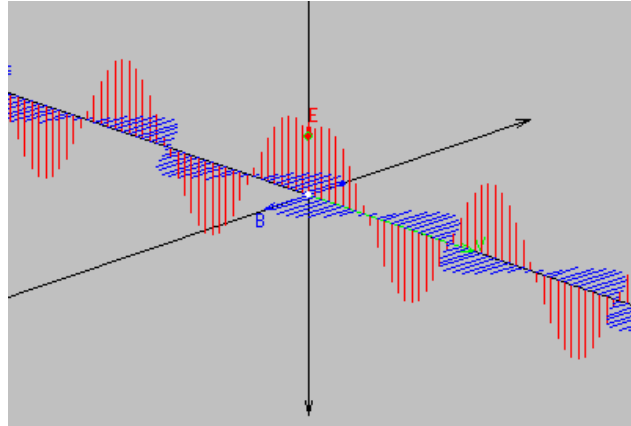
1. מקור אור (אור לבן)
2. מסילה אופטית
3. שני מקטבים
4. סיב אופטי הקולט את קרן האור
5. מד אור מחובר לוולטמטר





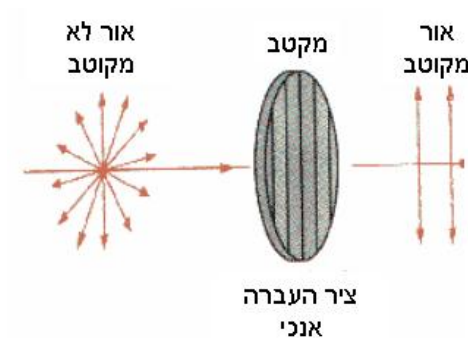
תיאוריית הניסוי

1. האור מתנהג כגל עומד, עם התנדדות בניצב לכיוון ההתקדמות, כמתואר באיור הבא:

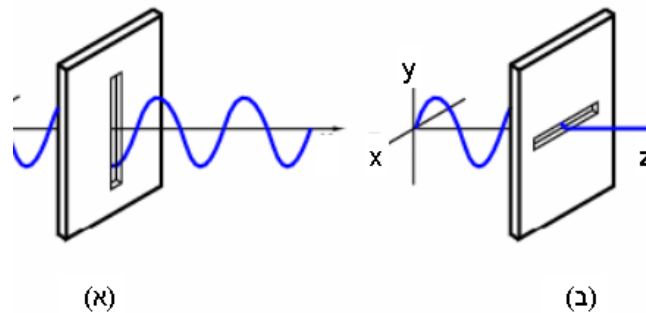


באדום (E) השדה החשמלי ובכחול (B) השדה המגנטי. נתייחס לקיטוב של השדה החשמלי: כאן למשל הוא בכיוון ציר y.

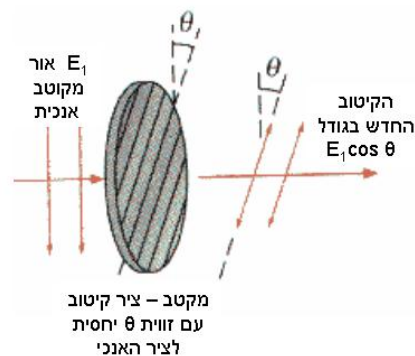
2. אור מהשמש, ממנורה, ומרוב המקורות שאתם מכירים, אינו מקוטב (הוא מתנדנד בכל הכיוונים). ניתן לקטב אותו בעזרת רכיב אלקטרו-אופטי הנקרא "מקטב" (או פולרייזר).



למה הדבר דומה? אנלוגיה: נדמיין שהשדה האל"מ דומה לחוט ארוך המתנדנד בכיוון האנכי, והמקטב דומה לחריץ אותו החוט צריך לעבור – החוט ממשיך להתנדנד אחרי החריץ רק אם הנדנדו והחריץ מקבילים אחד לשני.



3. כעת האור המקוטב עובר דרך מקטב נוסף (מקטב זה ייקרא "אנלייזר"). הקיטוב של האלומה היוצאת תלוי בציר המקטב:



4. לפי הטלה טריגונומטרית של הקיטוב הנכנס (באמפליטודה E_1) על ציר הקיטוב בזווית θ , הקיטוב היוצא

$$E_2 = E_1 \cos \theta \quad \text{הוא בעל אמפליטודה:}$$

נוכל למדוד את עוצמת האור היוצא על ידי מד-אור. אז הגודל הנמדד הוא

$$\text{חוק מאלוס} \longrightarrow \boxed{I_2 = |E_2|^2 = |E_1|^2 \cos^2 \theta = I_1 \cos^2 \theta}$$

מהלך הניסוי

- האם האור היוצא מהלייזר מקוטב? האם האור העובר את החלון מקוטב?
1. כוון את המסילה ומקור אור : קרן האור צריכה לפגוע בעינית של הסיב האופטי.
 2. כייל מד האור : כדי להתעלם מהאור ברקע.
 3. בדיקת המקטבים : החזק את שני מקטבים על אותו בסיס על המסילה. כוון את אחד מהמקטבים לזווית 0° (אפס מעלות). מה ניתן לצפות מעוצמת האור עם צירי קיטוב ניצבים?
 4. שנה את זווית של המקטב השני בקפיצות של 10° ורשום כל פעם תוצאותיך בטבלה.
 5. צייר גרף של עוצמת האור כפונקציה של $\cos^2 \theta$. איזו תלות מקבלים?



עוצמת האור (פרופורציונית למתח)	זווית θ (מעלות)	מס' מדידה
		1
		2
		3
		4
		5
		6
		7
		8
		9
		10