

התאבכות באור – הדגמה עם לייזר

ושקופיות חריץ

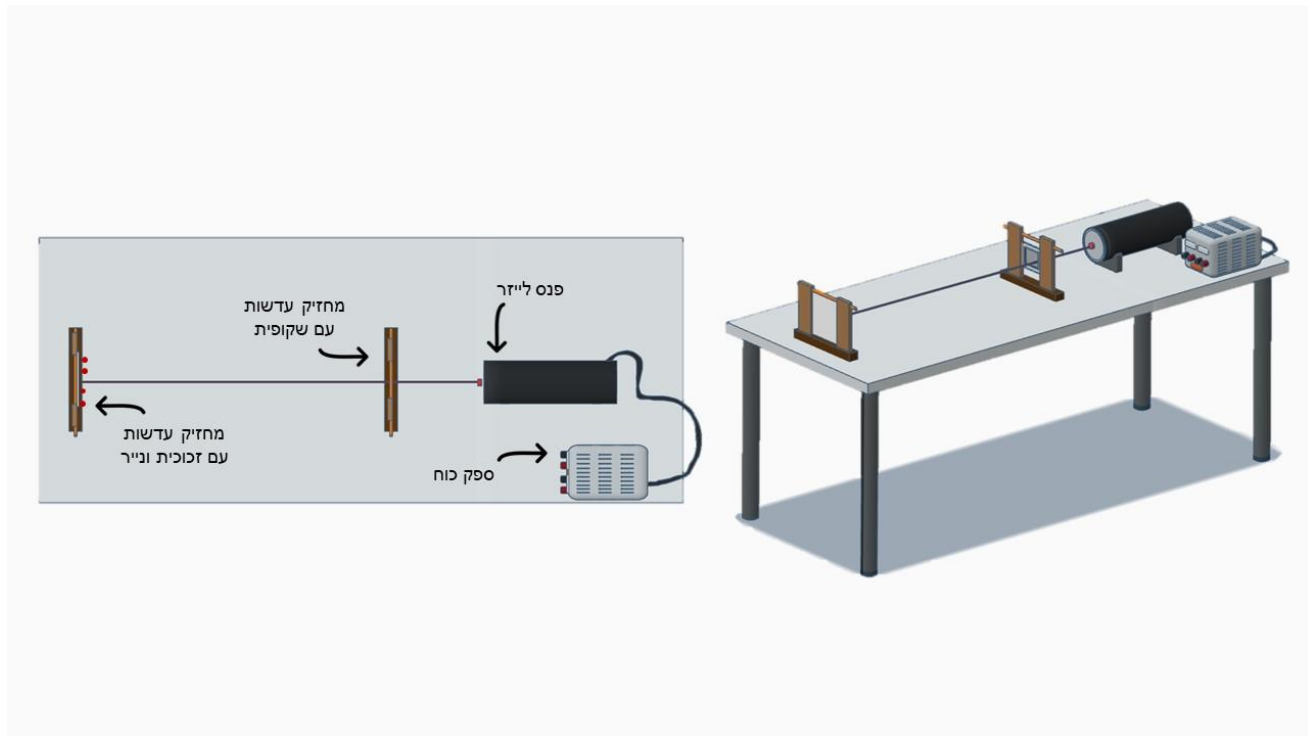
הוראות בטיחות

- לפני חיבור המכשיר לחשמל, יש לבדוק שמתג ההפעלה במצב OFF.
- יש להימנע מלכוון את אלומת הלייזר אל העיניים.

ציוד וכלים דרושים

- פנס לייזר אדום מקובע לשולחן
- מערכת של שקופיות עם סדק אחד ועד ארבעה סדקים. המרחק שנדרש בין הסדקים הוא 0.06 מ"מ (או לפי בקשת המורה)
- מחזיק עדשות עבור שקופיות הסדקים
- מחזיק עדשות עם לוחית זכוכית מט. אם רוצים לבצע מדידות, יש להוסיף נייר מילימטרי על משטח הזכוכית (על פי התרשים מטה)
- סרגל ארוך
- סרט דביק שקוף

אמצעי המחשה



מהלך ההכנה

- בדקו שמתג ההפעלה במצב OFF לפני חיבור המכשיר לחשמל.
- קבעו את פנס הלייזר בקצה השולחן.
- הציבו סמוך לפנס את מחזיק העדשות ובו שקופית הסדקים.
- הדביקו נייר מילימטרי על גבי לוחית הזכוכית, והציבו אותה במחזיק העדשות הנוסף.
- הציבו את מחזיק העדשות עם הזכוכית במרחק כמטר ממחזיק העדשות שבו מוצבת שקופית הסדקים.
- ראו תרשים אמצעי המחשה.

מהלך הדגמה או הניסוי

1. הכניסו את שקופית הסדקים הראשונה (שבה סדק יחיד). הפעילו את פנס הלייזר וספרו את מספר הקווים המתקבלים על לוח הזכוכית.
2. מדדו את המרחק בין הקווים באמצעות הנייר המילימטרי.
3. כבו את הלייזר והחליפו את השקופית.
4. חזרו על הניסוי עם שקופיות שונות.

תוצאות צפויות

- קרן הלייזר שתעבור דרך שקופית עם סדק אחד תיצור פס אור בודד על הזכוכית או הנייר המילימטרי.
- קרן לייזר שתעבור דרך שקופית עם שני סדקים ומעלה תיצור תבנית התאבכות של פסי אור כהים ובהירים, על הזכוכית או הנייר המילימטרי.
- אורך המרווח בין הסדקים יגרום למרווחים שונים בתבנית ההתאבכות, ולפסי אור כהים ובהירים.

הסבר מדעי

ניסוי זה מתבסס על ניסוי שני הסדקים המפורסם שביצע הפיזיקאי האנגלי תומס יאנג בשנת 1801. בניסוי הקרין יאנג אלומת אור על מסך דרך לוח אטום ובו שני סדקים צרים, אנכיים ומקבילים. יאנג הראה כי מתקבלת תמונה של תבנית פסים בהירים וכהים לסירוגין. תוצאת הניסוי הוכיחה כי לאור יש תכונות של גל. התמונה המתקבלת על המסך היא תבנית התאבכות, תופעה שבה גלים מתחברים ומגבירים זה את זה או מבטלים זה את זה. אילו לאור היו רק תכונות של חלקיק, לא הייתה מתקבלת תמונה כזו. ניסוי שני הסדקים של יאנג הוא אחד מאבני היסוד של התפיסה כי חומר ואנרגיה הם בעלי תכונות גם של חלקיק וגם של גל (דואליות גל-חלקיק) – תפיסה מרכזית במכניקת הקוונטים.

טיפים

- עדיף לערוך את הניסוי בחדר חשוך.
- אפשר להכניס למחזיק השקופית שערה בצורה מאונכת במקום שקופית סדקים.
- המרחק של הלייזר ממחזיק השקופית ייקבע לפי עוצמת הלייזר או לפי מיקוד האלומה.
- פנס הלייזר יכול לעבוד על סוללות או להתחבר לספק כוח.
- אפשר להקרין את הלייזר על קיר במקום על מחזיק העדשות עם הזכוכית.

שני סרטונים המדגימים את הניסוי:

["מה זו התאבכות?" אתר מכון דוידסון](#)

["ניסוי שני הסדקים"](#)