

בעין העדשה

הזמנה לחקר

לרשותכם נורה 12V והספק 5W, בית מנורה, מקור מתח 12 וולט, חוטי חיבור, סרגל באורך 1 מטר, עדשות שונות, זכוכית מט ומחזיקי עדשות.

1. ביצוע תצפית

- א. הציבו את הנורה בתוך בית המנורה, העמידו אותה על השולחן, חברו אותה למקור המתח והפעילו אותה.
- ב. ממול לנורה, במרחק של כמטר ממנה, הציבו את אחת העדשות בתוך מחזיק עדשות.
- ג. הציבו את זכוכית המט, בתוך מחזיק עדשות, ממול לנורה, מן העבר השני של העדשה.
- ד. שנו את מרחק הנורה מן העדשה ומצאו את מיקום הדמות במקרה זה. שימו לב למשותף ולשונה בין הנורה (העצם) לבין דמותה המתקבלת על זכוכית המט (המסך).
- ה. חיזרו על ד' מספר פעמים.
- ו. החליפו עדשות וחיזרו על ד' מספר פעמים.
- ז. תארו את התופעות בהן צפיתם, לפחות בשני אופנים שונים (מילולי, תרשים, גרף, טבלה וכדומה).

2. שאילת שאלות

נסחו לפחות 5 שאלות רלוונטיות ומגוונות שמתעוררות בעקבות התצפית שביצעתם.

שאלות אחרות שהוצעו ע"י שאר הקבוצות: הוסיפו שאלה אחת מכל קבוצה

מימוש החקר

לרשותכם:

מקור מתח של 12V (ישר או חילופין), נורה 12V והספק 5W. נייר עבה, מספריים, נייר מילימטרי שקוף, עדשה מרכזת, 2 מחזיקי עדשות, זכוכית מט, סרגל באורך 1 מטר, סרגל שאורכו 30 ס"מ, חוטי חיבור, גומיות משרד.

3. א. שאלת החקר 1

בניסוי זה עליכם לחקור את השאלה הבאה: מה הקשר בין גובה העצם וגובה הדמות?

העלאת השערה

נסחו בצורה בהירה השערה לגבי שאלת החקר. נמקו השערתכם תוך שימוש במושגים ובעקרונות בפיזיקה.

4. ביצוע הניסוי

- כדי למצוא את האופן שבו גובה הדמות תלוי בגובה העצם, הציבו את העצם במרחקים שונים מהעדשה ובדקו את הדמות המתקבלת. חישבו באיזה מרחק כדאי להציב את העצם: $u > 2f$ או $f < u < 2f$? מדוע?
- המשתנה התלוי הוא גובה הדמות. המשתנה הבלתי תלוי הוא גובה העצם. הגורמים הקבועים בניסוי הם מרחק המוקד של העדשה ומרחק העצם מהעדשה.
- נסו לחשוב כיצד ניתן לשנות את גודל העצם.
- העמידו את העצם במקום שבו החלטתם שהוא המרחק המועדף. מדדו את מרחק העצם מהעדשה ואת מרחק הדמות מהעדשה.
- צרו עצמים בגבהים שונים ומדדו את גובהם באמצעות סרגל. מדדו את גובה דמות הנוצרת עבור כל אחד מהעצמים באמצעות סרגל.

5. עיבוד הממצאים והסקת מסקנות

- הציגו את תוצאות המדידה (ע"י טבלה, גרף, תרשים, נוסחה וכדומה).
- שרטטו גרף של גובה הדמות, H_i , כפונקציה של גובה העצם, H_o .
- הסיקו מסקנות המתייחסות לקשר שבין תוצאות הניסוי ובין שאלת החקר. האם השערתכם הייתה נכונה? אם לא, מהי לדעתכם הסיבה לחוסר ההתאמה?
- ציינו את הקשר שבין המסקנות שהסקתם ובין עקרונות ומושגים בפיזיקה.

6. מה יקרה אם...

- אם במהלך הניסוי הייתם מתבקשים לכסות בנייר שחור את חציה העליון של העדשה, כיצד היה הדבר משפיע על הדמות המתקבלת על המסך? נמקו קביעתכם.
- נניח שבמהלך הניסוי הייתם מסובבים את הנורה ב- 90° , כך שעדיין תעמוד במקביל לעדשה. תארו את הדמות שהייתה מתקבלת על המסך ביחס לעצם, במקרה זה, ונמקו תיאורכם.

שיתוף החקר

7. דיווח ודין

- עליכם להציג את עבודתכם לפני תלמידי הכיתה בעזרת מצגת, או פוסטר, או דגם וכדו'. התייחסו בהצגתכם גם לקשיים איתם נאלצתם להתמודד במהלך הפעילות. משך זמן ההצגה לא יעלה על 5 דקות. על כל חברי הקבוצה לקחת חלק בהצגה.

מה למדנו? (לביצוע לאחר ההצגות בכיתה)

- הכינו דיווח בכתב, הכולל את הרקע המדעי המתאים, את כל שלבי הפעילות ואת המידע אותו אספתם במהלך ההצגות החקר.
- ציינו שני דברים אותם למדתם בתחום התוכן ושני דברים אותם למדתם בתחום החקר. התייחסו גם למידע אותו אספתם במהלך ההצגות של חבריכם.

עבודה נעימה!

מימוש החקר

לרשותכם:

מקור מתח של 3V (ספק או שתי סוללות של 1.5 וולט כל אחת), נורה 3.5V (0.2A או 0.3A), בית מנורה, עדשה מרכזת, 2 מחזיקי עדשות, זכוכית מט, נייר מילימטרי שקוף, סרגל באורך 1 מטר, סרגל באורך 30 ס"מ, חוטי חיבור.

3 א. שאלת החקר 2

בניסוי זה עליכם לחקור את השאלה הבאה: מה הקשר בין גובה הדמות ובין מרחק הדמות מהעדשה?

ב. העלאת השערה

נסחו בצורה בהירה השערה לגבי שאלת החקר. נמקו השערתכם תוך שימוש במושגים ובעקרונות בפיזיקה.

4. ביצוע הניסוי

- כדי למצוא את האופן שבו גובה הדמות מהעדשה תלוי במרחק הדמות מהעדשה, הציבו את העצם במרחקים שונים מעדשה מרכזת, מצאו בעזרת מסך את המקום בו מתקבלת הדמות ומדדו בעזרת סרגל את מרחק הדמות מהעדשה וגובה הדמות.
- המשתנה התלוי הוא גובה הדמות, המשתנה הבלתי תלוי הוא מרחק הדמות מהעדשה והגורם הקבוע בניסוי הוא מרחק המוקד של העדשה.
- בצעו מדידות הכוללות מרחקים בתחום: $f < u < 2f$, $u = 2f$, $u > 2f$ על פי השלבים הבאים:
 - העמידו את העצם במרחק מסוים, הציבו את המסך מעברה השני של העדשה, שנו את מרחק המסך מהעדשה עד שתתקבל עליו דמות חדה וברורה של העצם ומדדו את המרחק של הדמות מהעדשה ואת גובה הדמות. מלאו את השורה הראשונה של הטבלה
 - בצעו מדידה אחת של מרחק הדמות מהעדשה במקרה בו $u < f$ ע"פ השלבים הבאים:
 - סמנו על המסך, בעזרת עיפרון, שני קווים מקבילים שהמרחק בניהם כפול מקוטר העדשה.
 - הציבו את הנורה במרחק מהעדשה הקטן ממרחק המוקד של העדשה.
 - מעברה השני של העדשה הזיזו באיטיות את המסך עד שכתם האור הנוצר עליו ימלא את התחום שבין הקווים המקבילים שסימנת.
 - המרחק בין המסך והעדשה שווה למרחק הדמות מהעדשה.
 - הביטו בנורה דרך העדשה. רשמו את כל המידע על הדמות שמתקבל מתצפית זו.

5. עיבוד הממצאים והסקת מסקנות

- הציגו את תוצאות המדידה (ע"י טבלה, גרף, תרשים, נוסחה וכדומה).
- שרטטו גרף של גובה הדמות, H_i , כפונקציה של מרחק הדמות מן העדשה, v .
- הסיקו מסקנות המתייחסות לקשר שבין תוצאות הניסוי ובין שאלת החקר. האם השערתכם הייתה נכונה? אם לא, מהי לדעתכם הסיבה לחוסר ההתאמה?
- ציינו את הקשר שבין המסקנות שהסקתם ובין עקרונות ומושגים בפיזיקה.

6. מה יקרה אם...

- אם במהלך הניסוי הייתם מתבקשים לכסות בנייר שחור את חציה העליון של העדשה, כיצד היה הדבר משפיע על הדמות המתקבלת על המסך? נמקו קביעתכם.
- נניח שבמהלך הניסוי הייתם מסובבים את הנורה ב- 90° , כך שעדיין תעמוד במקביל לעדשה. תארו את הדמות שהייתה מתקבלת על המסך ביחס לעצם, במקרה זה, ונמקו תיאורכם.

שיתוף החקר

7. דיווח ודין

- עליכם להציג את עבודתכם לפני תלמידי הכיתה בעזרת מצגת, או פוסטר, או דגם וכדו'. התייחסו בהצגתכם גם לקשיים איתם נאלצתם להתמודד במהלך הפעילות. משך זמן ההצגה לא יעלה על 5 דקות. על כל חברי הקבוצה לקחת חלק בהצגה.

מה למדנו? (לביצוע לאחר ההצגות בכיתה)

- הכינו דיווח בכתב, הכולל את הרקע המדעי המתאים, את כל שלבי הפעילות ואת המידע אותו אספתם במהלך ההצגות החקר.
- ציינו שני דברים אותם למדתם בתחום התוכן ושני דברים אותם למדתם בתחום החקר. התייחסו גם למידע אותו אספתם במהלך ההצגות של חבריכם.

עבודה נעימה!

מימוש החקר

לרשותכם:

מקור מתח של 3V (ספק או שתי סוללות), נורה 3.5V (0.2A או 0.3A), בית מנורה, עדשות מרכזות, 2 מחזיקי עדשות, זכוכית מט, סרגל באורך 1 מטר, חוטי חיבור.

3. א. שאלת החקר 3

בניסוי זה עליכם לחקור את השאלה הבאה: מה הקשר בין מרחק הדמות מהעדשה ובין מרחק המוקד של העדשה?

ב. העלאת השערה

נסחו בצורה בהירה השערה לגבי שאלת החקר. נמקו השערתכם תוך שימוש במושגים ובעקרונות בפיזיקה.

4. ביצוע הניסוי

- כדי למצוא את האופן שבו מרחק הדמות מהעדשה, v , תלוי במרחק המוקד של העדשה, f , בדקו מהו מרחק המוקד של העדשות שברשותכם. כיצד תמדדו את מרחק המוקד?
- המשתנה התלוי הוא מרחק הדמות מהעדשה, המשתנה הבלתי תלוי הוא מרחק המוקד של העדשה והגורם הקבוע בניסוי הוא מרחק העצם מהעדשה.
- העמידו את העצם במרחק שיהיה גדול לפחות ממרחק המוקד עבור כל העדשות.
- עבור כל עדשה, הציבו את המסך מעברה השני של העדשה, שנו את מרחק המסך מהעדשה עד שתתקבל עליו דמות חדה וברורה של העצם ומדדו את המרחק של הדמות מהעדשה. מלאו את השורה הראשונה של הטבלה. כעת החליפו את העדשה ומצאו את המקום המתאים למסך שבו מתקבלת דמות ברורה עבור עדשה זו. מדדו את מרחק הדמות באמצעות סרגל. כך עבור כל העדשות.

5. עיבוד הממצאים והסקת מסקנות

- הציגו את תוצאות המדידה (ע"י טבלה, גרף, תרשים, נוסחה וכדומה).
- הסיקו מסקנות המתייחסות לקשר שבין תוצאות הניסוי ובין שאלת החקר. האם השערתכם הייתה נכונה? אם לא, מהי לדעתכם הסיבה לחוסר ההתאמה?
- ציינו את הקשר שבין המסקנות שהסקתם ובין עקרונות ומושגים בפיזיקה.
- שרטטו גרף של $\frac{1}{v}$ כפונקציה של $\frac{1}{f}$ וקבעו בעזרתו את מרחק העצם מהעדשה.

6. מה יקרה אם...

- אם במהלך הניסוי הייתם מתבקשים לכסות בנייר שחור את חציה העליון של העדשה, כיצד היה הדבר משפיע על הדמות המתקבלת על המסך? נמקו קביעתכם.
- נניח שבמהלך הניסוי הייתם מסובבים את הנורה ב- 90° , כך שעדיין תעמוד במקביל לעדשה. תארו את הדמות שהייתה מתקבלת על המסך ביחס לעצם, במקרה זה, ונמקו תיאורכם.

שיתוף החקר

7. דיווח ודין

- עליכם להציג את עבודתכם לפני תלמידי הכיתה בעזרת מצגת, או פוסטר, או דגם וכדו'. התייחסו בהצגתכם גם לקשיים איתם נאלצתם להתמודד במהלך הפעילות. משך זמן ההצגה לא יעלה על 5 דקות. על כל חברי הקבוצה לקחת חלק בהצגה.

מה למדנו? (לביצוע לאחר ההצגות בכיתה)

- הכינו דיווח בכתב, הכולל את הרקע המדעי המתאים, את כל שלבי הפעילות ואת המידע אותו אספתם במהלך ההצגות החקר.
- ציינו שני דברים אותם למדתם בתחום התוכן ושני דברים אותם למדתם בתחום החקר. התייחסו גם למידע אותו אספתם במהלך ההצגות של חבריכם.

עבודה נעימה!

הערות למורה

1. מימוש החקר מתבצע עם עדשות מרכזות, אבל בשלב ההזמנה לחקר ניתן להציע לתלמידים גם עדשות מפזרות.
2. מורה שחפץ בכך, יכול לתת לתלמידים מלכתחילה רק עדשות מרכזות.
3. העדשות בעלות מוקדים בתחומים: 10-30cm.