

מיתר רועד (מפחד?)

הזמנה לחקר

לרשותכם הציוד הבא:

1. מחולל אותות בעל יציאת הספק.
2. מחולל תנודות.
3. חבל באורך 3 מטרים.
4. משקולות של 100 גר'.
5. גלגלת קטנה.
6. חוטי חיבור ותנינים.
7. סרגל באורך 1 מטר.
8. כליבות
9. מספריים

1. ביצוע תצפית



- חברו את המערכת בהתאם לתרשים קבעו את אורך החלק האנכי של החבל כ 30 ס"מ ואת אורך החלק האופקי שלו כ 1 מטר. תלו על החלק האנכי של החבל משקולת שמסתה 200 ג"ר.
- הפעילו את מחולל האותות והביטו בחבל.
- שנו בהדרגה את תדירות המחולל והביטו בחבל.
- תארו לפחות בשני אופנים שונים (מילולי, תרשים, גרף וכדומה) את מצב החבל בשתי תדירויות שונות של המחולל.

מיתר רועד (מפחד?) – חקר מודרך – תדריכים 1-3

ניסוי לבדיקת הקשר בין אורך הגל הנוצר בחבל לבין תדירות התנודה שלו

- אפסו מחדש את תדירות המחולל. עכשיו, הגדילו באיטיות את התדירות עד שיווצר גל עומד עם שתיים, שלוש, ארבע וחמש נקודות צומת. רשמו את תוצאות מדידותיכם בטבלה הבאה:

מספר נקודות הצומת	אורך הגל	תדירות המחולל
2		
3		
4		
5		

- שרטטו גרף של אורך הגל כתלות בתדירות המחולל ותארו את הקשר בין אורך הגל לבין תדירות התנודה שלו.
- אילו מסקנות נוספות, ניתן להסיק מן התוצאות שקיבלתם?

2. שאילת שאלות

- א. נסחו לפחות 5 שאלות רלוונטיות ומגוונות שמתעוררות בעקבות התצפית והניסוי שביצעתם.

3. א. שאלת חקר 1

בניסוי זה עליכם לחקור את השאלה הבאה:
כיצד משפיע אורך החבל על מהירות ההתפשטות של גל בחבל?

ב. העלאת השערה

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

4. ביצוע הניסוי

- כיתבו בקצרה מהם שלבי הניסוי שתבצעו כדי לענות על שאלת החקר ומהו הציוד הנדרש לשם כך

- קבלו את אישור המורה לבצע את הניסוי ובצעו אותו

5. עיבוד הממצאים והסקת מסקנות

- הציגו את תוצאות המדידה לפחות בשני אופנים שונים (ע"י טבלה, גרף, תרשים, נוסחה וכדומה).
- הסיקו מסקנות המתייחסות לקשר שבין תוצאות הניסוי ובין שאלת החקר שבחרתם. האם השערותכם הייתה נכונה? אם לא, מהי לדעתכם הסיבה לחוסר ההתאמה?
- ציינו את הקשר שבין המסקנות שהסקתם ובין עקרונות ומושגים בפיזיקה.
- ציינו מהן השגיאות במדידת מהירות ההתפשטות של הגל בחבל.

6. מה יקרה אם...

- כיצד לדעתכם היו משתנות תוצאות הניסוי שביצעתם, אם הייתם מבצעים את הניסוי עם מוטות אלומיניום בעלי אורכים שונים? נמקו תשובתכם.

שיתוף החקר

7. דיווח ודין

עליכם להציג את עבודתכם לפני תלמידי הכיתה בעזרת מצגת, או פוסטר, 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

5. א. שאלת חקר 2

בניסוי זה עליכם לחקור את השאלה הבאה:
מהו הקשר בין מהירות ההתפשטות של הגל בחבל לבין מתיחות החבל?

ג. העלאת השערה

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

6. ביצוע הניסוי

- כיתבו בקצרה מהם שלבי הניסוי שתבצעו כדי לענות על שאלת החקר ומהו הציוד הנדרש לשם כך

- קבלו את אישור המורה לבצע את הניסוי ובצעו אותו

5. עיבוד הממצאים והסקת מסקנות

- הציגו את תוצאות המדידה לפחות בשני אופנים שונים (ע"י טבלה, גרף, תרשים, נוסחה וכדומה).
- הסיקו מסקנות המתייחסות לקשר שבין תוצאות הניסוי ובין שאלת החקר שבחרתם. האם השערתכם הייתה נכונה? אם לא, מהי לדעתכם הסיבה לחוסר ההתאמה?
- ציינו את הקשר שבין המסקנות שהסקתם ובין עקרונות ומושגים בפיזיקה.
- ציינו מהן השגיאות במדידת מהירות ההתפשטות של הגל בחבל.

6. מה יקרה אם...

הציעו שני שינויים שניתן לבצע במערכת הניסוי וקבעו מה יהיו תוצאות השינויים. נמקו קביעתכם על סמך מסקנותיכם או התיאוריה.

שיתוף החקר

7. דיווח ודין

עליכם להציג את עבודתכם לפני תלמידי הכיתה בעזרת מצגת, או פוסטר, 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 הצגות 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

7. א. שאלת חקר 3

בניסוי זה עליכם לחקור את השאלה הבאה:

מה יקרה למהירות ההתפשטות של הגל בחבל אם נשנה את המסה ליחידת אורך של החבל?

ד. העלאת השערה

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

8. ביצוע הניסוי

- כיתבו בקצרה מהם שלבי הניסוי שתבצעו כדי לענות על שאלת החקר ומהו הציוד הנדרש לשם כך

- קבלו את אישור המורה לבצע את הניסוי ובצעו אותו

5. עיבוד הממצאים והסקת מסקנות

- הציגו את תוצאות המדידה לפחות בשני אופנים שונים (ע"י טבלה, גרף, תרשים, נוסחה וכדומה).
- הסיקו מסקנות המתייחסות לקשר שבין תוצאות הניסוי ובין שאלת החקר שבחרתם. האם השערתכם הייתה נכונה? אם לא, מהי לדעתכם הסיבה לחוסר ההתאמה?
- ציינו את הקשר שבין המסקנות שהסקתם ובין עקרונות ומושגים בפיזיקה.
- ציינו מהן השגיאות במדידת מהירות ההתפשטות של הגל בחבל.

6. מה יקרה אם...

הציעו שני שינויים שניתן לבצע במערכת הניסוי וקבעו מה יהיו תוצאות השינויים. נמקו קביעתכם על סמך מסקנותיכם או התיאוריה.

שיתוף החקר

7. דיווח ודין

עליכם להציג את עבודתכם לפני תלמידי הכיתה בעזרת מצגת, או פוסטר, 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 הצגות 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

- א. במקום מחולל תנודות ניתן להשתמש ברשם זמן (ללא מסמר).
- ב. מתייחסים לשתי נקודות הקצה של החבל כאל נקודות צומת.
- ג. את בדיקת תלות מהירות ההתפשטות של הגל במתיחות החבל מומלץ לבצע עם חבל שאורכו כ 1 מטר כאשר המשקלות התלויות על החלק האנכי של החבל הן בנות 100, 200, 300 ו 400 גר'.
ד. מומלץ לשנות את תדירות המחולל בין 10 ל 100 הרץ. המקור לתדריכים: "ניסויים מתקדמים בפיסיקה", מאת חיים ברוקר, הוצאת המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע.