

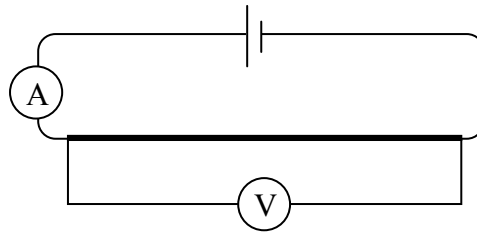
## אופייני לו

### הזמנה לחקר

לרשותכם: תיל מוליך מסוג כרום ניקל, תנינים, מד-זרם, מד-מתח, מקור מתח ישר הניתן לשינוי, תיילים לחיבור מעגל חשמלי.

#### 1. ביצוע תצפית

- חברו את המעגל החשמלי כמתואר בתרשים הבא:



- השלימו: לפי התרשים מד-המתח מודד את המתח \_\_\_\_\_, ומד-הזרם מודד את הזרם \_\_\_\_\_.
- כונו את מתח מקור המתח להיות אפס, הדליקו את מקור המתח ורשמו את הוריית מד-המתח ומד-הזרם. הגדילו מעט את מתח המקור ורשמו את הוריית מד-המתח ומד-הזרם. חזרו על פעולה זו עד לקבלת 8 מדידות שונות בתחום מתחי מקור של 0-4.5v.
- תארו את התופעה בה צפיתם בשני אופנים שונים (מילולי, תרשים, גרף, טבלה וכדומה).

#### 2. שאילת שאלות

נסחו לפחות 5 שאלות רלוונטיות ומגוונות שמתעוררות בעקבות התצפית שביצעתם.

## מימוש החקר

### 3. א. שאלת החקר

הציגו את שאלת החקר אותה אתם עומדים לחקור, במידת האפשר כקשר בין שני משתנים:

### ב. העלאת השערה

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

### 4. א. תכנון ניסוי לבדיקת שאלת החקר

- תארו בקצרה את מהלך הניסוי והסבירו כיצד באמצעותו ניתן לענות על שאלת החקר.
- ציינו את: הגורם/הגורמים הקבועים, המשתנה התלוי והמשתנה הבלתי תלוי בניסוי.
- ציינו את הערך המקסימאלי, הערך המינימאלי ואת מרווחי הדגימה הרצויים למשתנה הבלתי תלוי, הסבירו.
- פרטו את כל שלבי הניסוי.

### קבלו אישור המורה לתכנון הניסוי שהצעתם.

אם נחוץ ציוד נוסף העבירו לאחר קבלת האישור רשימה מפורטת ללבורנט/ית.

### ב. ביצוע הניסוי

בצעו את הניסוי שהצעתם כפי שאושר על ידי המורה.

### 5. עיבוד הממצאים והסקת מסקנות

- הציגו את תוצאות המדידה בשני אופנים (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.

### 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 ודיון

הציגו לפני תלמידי הכיתה את הפעילות שביצעתם בעזרת מצגת, פוסטר, דגם וכדו'. התייחסו בהצגתכם גם לקשיים איתם נאלצתם להתמודד במהלך הפעילות.

### מה למדנו?

- הכינו דיווח בכתב, הכולל את כל שלבי הפעילות ואת הרקע המדעי המתאים.
- ציינו שני דברים אותם למדתם בתחום התוכן ושני דברים אותם למדתם בתחום החקר. התייחסו גם להצגות שהציגו חבריכם.

## עבודה נעימה!

## הצעות למורה

- בפעילות זו מוצע ניסוי מקדים כהזמנה לחקר. הזמנה לחקר יכולה גם להיות ע"י ביצוע סדרה של מדידות.
- אפשר לעשות שימוש בהפעלה כדי ללמד בעזרתה את נושא האופיין של מוליכים ומושג ההתנגדות. א. לשם כך יש צורך להציג לתלמידים את המושגים מתח, זרם, מעגל חשמלי פתוח ומעגל חשמלי סגור. בנוסף להציג לתלמידים את אופן חיבור האמפרמטר והוולטמטר למעגל החשמלי, מבלי להשתמש במושגים חיבור בטור וחיבור במקביל. למשל: כדי שהאמפרמטר ימדוד את הזרם, הזרם צריך לעבור דרכו, כדי שוולטמטר ימדוד את המתח בין שתי נקודות, הוא צריך "לגעת" בשתי נקודות אלה. ב. ניתן להציג את מושג ההתנגדות בתום שלב "ההזמנה לחקר".
- שאלות חקר אפשריות:
  - א. תלות האופיין באורך של תיל מוליך. קבוצה את יכולה לבדוק זאת על תיל כרום ניקל וקבוצה שנייה על תיל נחושת.
  - ב. תלות האופיין בעובי של תיל מוליך. ניתן למצוא תיל כרום ניקל בעוביים שונים.
  - ג. תלות האופיין בסוג החומר ממנו עשוי התיל המוליך. ניתן להשג תיל כרום ניקל ותיל נחושת באותו העובי.
  - ד. תלות האופיין בסוג המוליך: קבוצה אחת יכולה לבצע מדידות לנגד ולנורה, קבוצה שנייה לנורה ולד (LED). אפשר לתת נורות להט שונות (מומלץ נורה של מכונית, 12 וולט, אז תחום המתחים מאוד גדול), אפשר לחלק נגדים שונים (אוהמים אחדים, קילו ומגה אוהם), אפשר לחלק לדים שונות (במקרה זה מומלץ לפזר על פני הספקטרום: דום, ירוק, כחול/א"ס).
- בעבודה עם LED: אין לחבר את הדיודה ישירות למקור המתח, אלא יש לחבר אותה דרך נגד של 50 אוהם למתח ישר מקסימלי של 4.5 וולט. הזרמים שיעברו דרכה הם מס"ג של מיקור-מילי אמפר. יש לשים לב שאת מקור המתח יש לחבר בין קצות הלב (ללא מתח הנגד) ושהדיודה מוליכה רק בכיוון אחד.
- ניתן לסכם את הפעילות:
  - א. לאופיינים הליניאריים: בחוק אוהם – המאפיין מוליך אוהמי,
  - ב. לאופיינים הלא ליניאריים בדיון מה קורה להתנגדות. אפשר להצביע על ההתנהגות המיוחדת של ה-LED: בהתחלה היא מתנהגת כמבודד והחל ממתח מסויים היא מוליך כמעט אידיאלי.
  - ג. בנוסחה המתארת את תלות ההתנגדות של תיל מתכתי במידיו ובסוג החומר.
- לפעילות זו מומלץ להקדיש בין 6 ל-8 שעות הפעלה.