



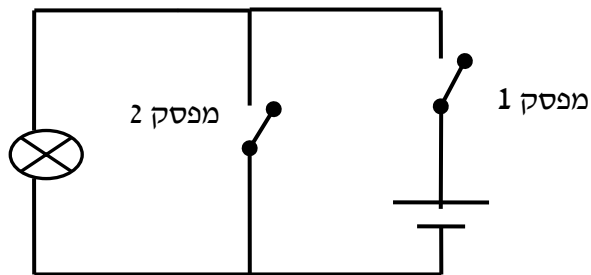
שם התלמיד/ה: _____

כיתה: _____

משימת הערכה 3 – כיתה ח' אנרגיה חשמלית

1. לפניכם תרשים של מעגל חשמלי שבו שני מפסקים פתוחים.

מה צריך לעשות אם רוצים שהנורה תאיר?



לסגור רק את מפסק 1

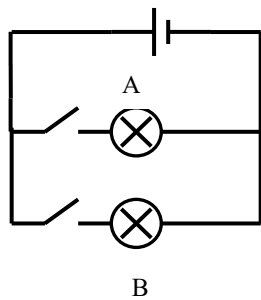
לסגור רק את מפסק 2

לסגור את המפסקים 1 ו-2.

למקם את הנורה צמוד למקור המתח

2. לפניכם תרשים של מעגל חשמלי.

אילו נורות מאירות במעגל במצבו הנתון?



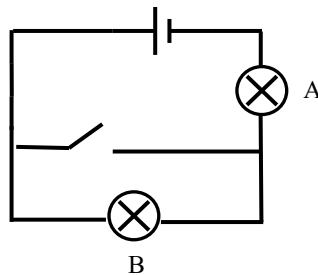
רק נורה A מאירה.

רק נורה B מאירה.

שתי הנורות מאירות.

אף נורה אינה מאירה.

3. במעגל החשמלי הנתון שתי נורות מאירות. אם סוגרים את המפסק, אילו נורות יאירו?



רק נורה A מאירה.

רק נורה B מאירה.

שתי הנורות מאירות.

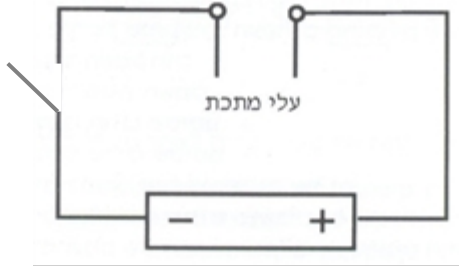
אף נורה אינה מאירה.

הסבירו את תשובתכם, התייחסו בתשובה אל שתי המנוחות.

4. ככל שעוצמת הזרם החשמלי גדולה יותר:

- א. מספר המטענים הזורמים במוליך ביחידת זמן קטן יותר.
- ב. מספר המטענים הזורמים במוליך ביחידת זמן גדול יותר.
- ג. מספר האטומים הזורמים במוליך ביחידת זמן גדול יותר.
- ד. מספר האטומים הזורמים במוליך ביחידת זמן קטן יותר.

5. לפניכם שרטוט שמתאר שני עלי מתכת דקים שמחוברים לקטבים מנוגדים של סוללה. מה יקרה לעלי המתכת כאשר נסגור את המתג?



- א. עלי המתכת יימשכו זה לזה, כיוון שכל אחד טעון במטען חשמלי זהה.
 - ב. עלי המתכת ידחו זה את זה, כיוון שכל אחד טעון במטען חשמלי זהה.
 - ג. עלי המתכת יימשכו זה לזה, כיוון שכל אחד טעון במטען חשמלי מנוגד.
 - ד. עלי המתכת ידחו זה את זה, כיוון שכל אחד טעון במטען חשמלי מנוגד.
6. בניסוי במעבדה חיברו נורת להט ומד זרם למעגל חשמלי. הנורה לא דלקה למרות שמד הזרם הראה שעוצמת הזרם במעגל היא 0.3 אמפר. כיצד תסבירו את התופעה?
- א. עוצמת הזרם החשמלי שבמעגל אינה מספיקה בכדי לגרום לנורה להאיר.
 - ב. הנורה ככל הנראה שרופה ולכן אינה דולקת למרות שזרם זרם שבמעגל.
 - ג. הנורה לא מחוברת בצורה נכונה ולכן אינה דולקת למרות שזרם זרם שבמעגל.
 - ד. מד הזרם העלה מאוד את מידת ההתנגדות הכוללת במעגל לכן הנורה אינה מאירה.
7. לפניכם היגדים שמתייחסים לעוצמת הזרם העובר דרך מוליך בצורת גליל במעגל החשמלי. משנים מאפיין אחד של המוליך בלי לשנות את המאפיינים האחרים. הקיפו את האפשרות הנכונה בכל היגד.
- א. ככל ששטח החתך של המוליך גדול יותר, עוצמת הזרם **גדולה** / **קטנה** יותר.
 - ב. ככל שאורך המוליך גדול יותר, עוצמת הזרם **גדולה** / **קטנה** יותר.
 - ג. ככל שהתנגדות המוליך גדולה יותר, עוצמת הזרם החשמלי **גדולה** / **קטנה** יותר.
 - ד. ככל שמספר המוליכים המחוברים זה אחר זה (בטור) במעגל גדול יותר, עוצמת הזרם **גדולה** / **קטנה** יותר.

8. השתמשו בסימולציה [בקישור הזה](#) כדי לתכנן ניסוי בו תבדקו כיצד משפיע מספר הצרכנים המחוברים בטור על עוצמת הזרם הזורם במעגל.
- לאחר שתגיעו לאתר לחצו על "מבוא"
 - התנסו בסימולציה והכירו אותה היטב.
 - תכננו את מהלך הניסוי
 - מנו (בחרו) את רכיבי המעגל החשמלי הנדרשים לניסוי.
 - בצעו את הניסוי באמצעות הסימולציה והציגו את התוצאות באמצעות טבלה או גרף.
 - נסחו את המסקנות מהניסוי והסבירו אותה.

הנחיות לעבודה עם הסימולציה

- היכנסו [לקישור הזה](#) ולחצו לאחר מכן על "מבוא".
- המסך להלן יופיע ובו תוכלו לבחור את רכיבי המעגל הנדרשים לביצוע הניסוי.

את רכיבי המעגל שתמצאו לחתמתם בהם. שימו לב, ניתן לגלול סרגל זה כדי לראות רכיבים נוספים.

הלחצנים האלו אפשר לבחור את דרך הייצוג של הרכיבים



לחצנים אלו אינם חיוניים לניסוי. אתם מוזמנים לחקור לבד! לחצנים אלו אינם חיוניים לניסוי. אתם מוזמנים לחקור לבד!

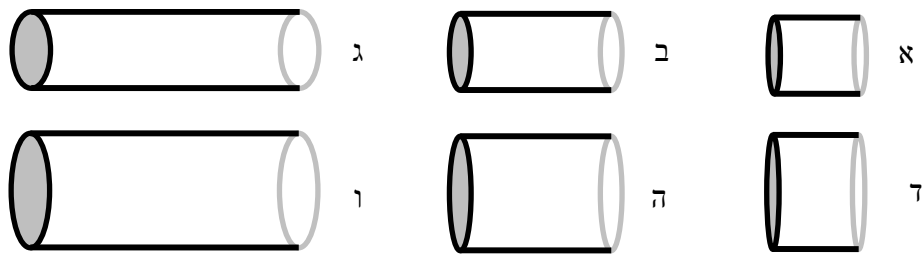
תוכלו לשנות את צבעי הרכיבים או את גודלם או את צורתם או את צבעי הרכיבים או את גודלם או את צורתם

רגע, חושבים!



- מה דעתכם על כך שהסימולציה מאפשרת חיבור של יד אדם או כלב כרכיבים במעגל החשמלי?
 נקודות למחשבה ולדיון:
- מדוע לדעתכם מתכנני הסימולציה אפשרו זאת?
 - מה רצו ללמד באמצעות אפשרות זו?
 - מה הסיכון לדעתכם באפשרות זו?
 - האם תמליצו למישהו לעשות זאת במצב אמיתי (בחיים האמתיים ולא בסימולציה)?

9. לפניכם שישה מוליכים (א-ו) העשויים ממתכת כרום-ניקל בצורת גליל. למוליכים א, ב, ג קוטר זהה, ולמוליכים ד, ה ו קוטר זהה אך גדול מהקוטר של המוליכים א-ג. לכל זוג מוליכים (א, ד), (ב, ה), (ג, ו) אורך זהה.



רישמו את האפשרות הנכונה בכל סעיף:

- א. המוליך שמאפשר מעבר זרם הגדול ביותר, הוא מוליך _____
 ב. המוליך בעל ההתנגדות הגדולה ביותר הוא מוליך _____

ג. תלמידים רצו לבדוק כיצד אורך המוליך משפיע על עוצמת הזרם החשמלי. כדי לבדוק זאת, התלמידים החליטו לבחור **שלושה** מבין המוליכים המוצגים מעלה. הם חיברו כל אחד מהמוליכים שבחרו במעגל חשמלי זהה ובדקו בכל פעם את עוצמת הזרם הזורם במעגל.

ציינו אילו **שלושה** מוליכים מתאימים למטרה זו? הסבירו את תשובתכם.

ד. כדי לבדוק זאת התלמידים הרכיבו מעגל חשמלי ובו חיברו בטור בעזרת תילי חיבור מקור אנרגיה חשמלית (סוללה), המוליך הנבדק ומד הזרם. לאחר שמדדו את הזרם החליפו את המוליך, וחזרו על הפעולה עד שמדדו את שלושת המוליכים. לשם ביצוע הניסוי הם הכינו את הטבלה הבא. השלימו את הטבלה כדי לעזור לתלמידים בתכנון הניסוי.

המאפיין	האם צריך להיות זהה בשלושת המעגלים? (רשמו כן או לא)	מה הסיבה לכך?
מקור אנרגיה חשמלית		
המיקום של מד הזרם		
המיקום של המוליך הנבדק במעגל		

		ההתנגדות הכוללת במעגלים (סוג תילי החיבור, הצרכנים שמחוברים במעגל)
--	--	-------------------------------------------------------------------------

משימה אוריינית מדעית טכנולוגית – ניצול יעיל של קרינת השמש¹

10. החיפוש אחר מקורות אנרגיה מתחדשים, שיחליפו את המקורות המתכלים, נחשב לאחד האתגרים המשמעותיים של תקופתנו. למקורות אנרגיה מתחדשים חשיבות רבה כיוון שהם ידידותיים לסביבה ומפני שהשימוש בהם אינו כרוך בתהליכי בעירה וביצירת גזי חממה.

א. לפניכם רשימות של מקורות אנרגיה. איזו רשימה כוללת רק מקורות אנרגיה מתחדשים?

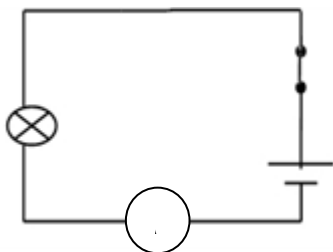
1. פחם, נפט, רוח.
2. רוח, שמש, גז טבעי.
3. דלק גרעיני, מפל מים, פחם.
4. שמש, רוח, מפל מים.

מקור האנרגיה המתחדש העיקרי העומד לרשותה של מדינת ישראל הוא השמש. מתברר כי כיסוי של 80% משטחו של הנגב בתאים סולאריים יכול לספק את כל צריכת החשמל של מדינת ישראל! תאים סולאריים הם התקנים שממירים אנרגיית הקרינה לאנרגיה אחרת הניתנת להעברה קלה ונוחה לצרכנים.

ב. מהי המרת האנרגיה המתרחשת בתאים סולאריים?

1. אנרגיית קרינה מומרת לאנרגיית חום
2. אנרגיית קרינה מומרת לאנרגיה חשמלית
3. אנרגיה חשמלית מומרת לאנרגיית קרינה
4. אנרגיה כימית מומרת לאנרגיה חשמלית

ג. ציינו חסרון סביבתי אחד להתקנת מערכת של תאים סולאריים שתכסה שטח גדול מהנגב. נמקו את תשובתכם.



ד. במהלך שיעור, הוציאו תלמידים אחד מרכיבי המעגל החשמלי המתואר בתרשים, ובמעגל הפסיק לזרום זרם חשמלי. הם חיברו למעגל תא סולארי במקום הרכיב שהוציאו ובמעגל זָרָם זָרָם חשמלי.

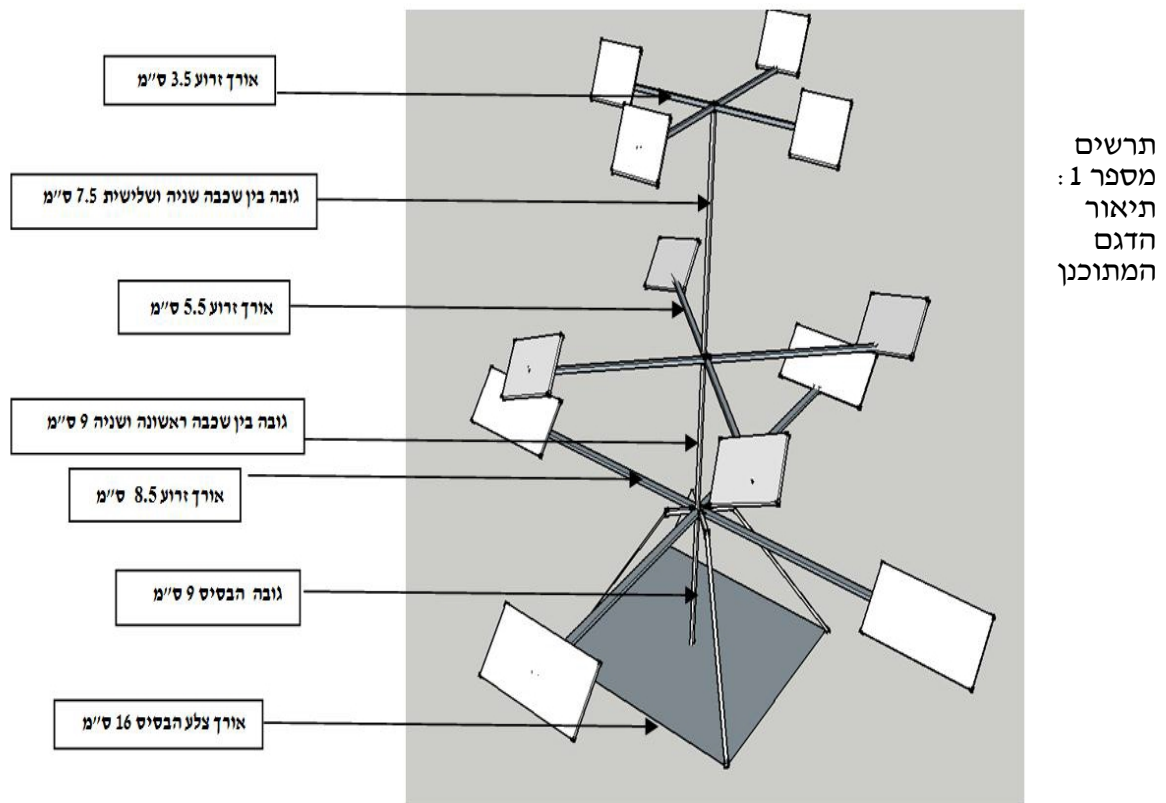
1. איזה מן הרכיבים במעגל הוחלף בתא סולארי?

¹ מבוסס על עבודת החקר בשילוב פתרון טכנולוגי בנושא "מערכת תאים סולאריים ביתית משופרת לקליטת קרינה מירבית על שטח מוגבל". העבודה הוצגה ביריד החקר הארצי, תשע"ד ע"י תלמיד כיתה ט' בבי"ס מקיף אורט למדעים ומנהיגות בדליית אלכרמל, מחוז חיפה - מגזר דרוזי וצ'רקסי, וזכתה במקום השני ביריד.

2. מה תפקידו של הרכיב שהוציאו התלמידים מן המעגל?

- א. לספק אלקטרונים למעגל החשמלי.
- ב. לייצר אלקטרונים למעגל החשמלי.
- ג. לגרום לאלקטרונים לנוע בכיוון אחד.
- ד. לחבר את האלקטרונים למעגל החשמלי.

תלמידים רצו לייעל את המערכות הקיימות היום בשוק לייצור חשמל מקרינת השמש, ולהביא להקטנת השטח אותו מכסים התאים הסולאריים. התלמידים למדו שצמחים ממירים אנרגיית קרינה לאנרגיה כימית בתהליך הפוטוסינתזה המתרחש בתאים. מהתבוננות בצמחים שונים, הם שמו לב שעלי הצמחים מסודרים לאורך הגבעול במספר אופנים: עלים המסודרים לסירוגין, זוגות נגדיים, עלים מסביב לגבעול ועוד. הם קראו שאופן סידור העלים לאורך הגבעול משפר את ניצול הקרינה ע"י העלים. לאור כך, הם הניחו שסידור התאים הסולאריים בצורה דומה לאופן סידור העלים תגביר את עוצמת הזרם החשמלי הכולל הנוצר בתאים הסולאריים. התלמידים תכננו דגם המבוסס על התצפיות שערכו בצמחים. הדגם בנוי ממוט ועליו תאים סולאריים, המוט מדמה את הגבעול והתאים הסולאריים את העלים (ראו תרשים מספר 1).



ה. ציינו שלוש דרישות הכרחיות מהדגם שהתלמידים מתכננים לבנות.

1. _____
2. _____

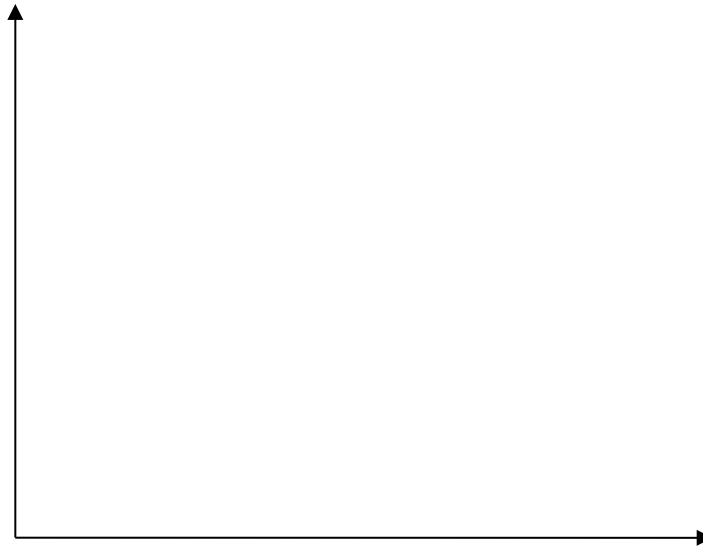
לפני בניית האב טיפוס חקרו התלמידים את הגורמים שעשויים להשפיע על עוצמת הזרם הנוצר במערכת. לשם כך ביצעו שלושה ניסויים שונים, ועל כל ניסוי חזרו שלוש פעמים.

הניסוי הראשון:

מטרת הניסוי הראשון הייתה לבדוק את השפעת שיטת חיבור התאים הסולאריים: בטור או במקביל, על עוצמת הזרם הנוצר במערכת. התלמידים הרכיבו שני מעגלים חשמליים. בראשון חיברו 3 תאים בטור ובשני 3 תאים במקביל ומדדו את עוצמת הזרם בכל אחד מהמעגלים. לאחר מכן, ניתקו מכל מעגל תא אחד ומדדו את הזרם, ובסוף מדדו את הזרם הנוצר בתא בודד. הטבלה הבאה מציגה את עוצמת הזרם הממוצעת בשני סוגי החיבורים.

עוצמת הזרם (mA)		
מס' תאים סולאריים	חיבור בטור	חיבור במקביל
3	15	46
2	15.35	32
1 – (תא בודד)	15.7	5 15.

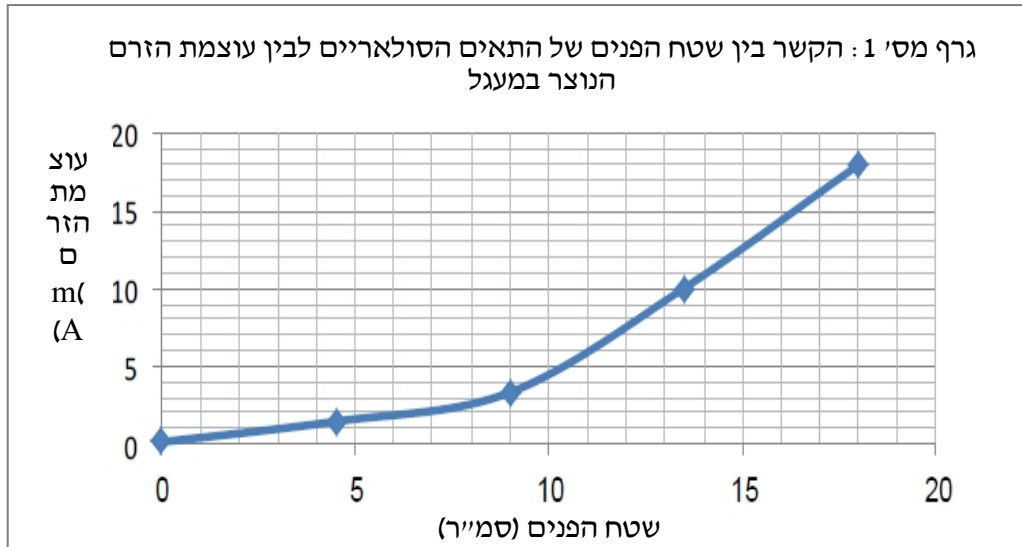
ו. הציגו את התוצאות באמצעות גרף מתאים. רישמו כותרת לגרף, כותרת לכל אחד מהצירים, יחידות מידה ומקרא.



ז. נסחו את המסקנה העיקרית מהניסוי.

הניסוי השני:

מטרת הניסוי השני שביצעו התלמידים הייתה לבדוק את הקשר בין שטח הפנים הכולל של התאים הסולאריים לבין עוצמת הזרם המתקבלת (ביחידות מילי אמפר mA). תוצאות הניסוי מוצגות בגרף מספר 1.



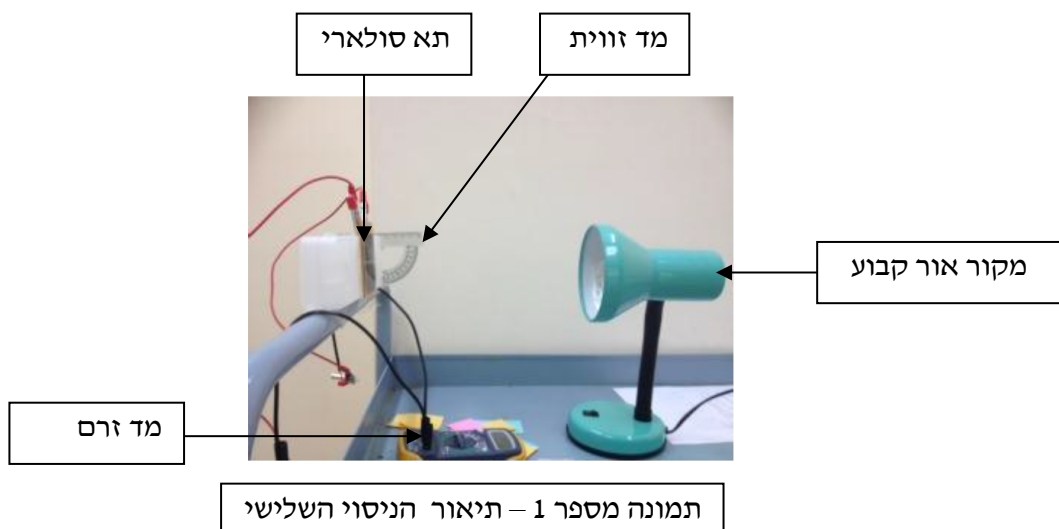
ה. השלימו על סמך המידע המוצג בגרף מספר 1:

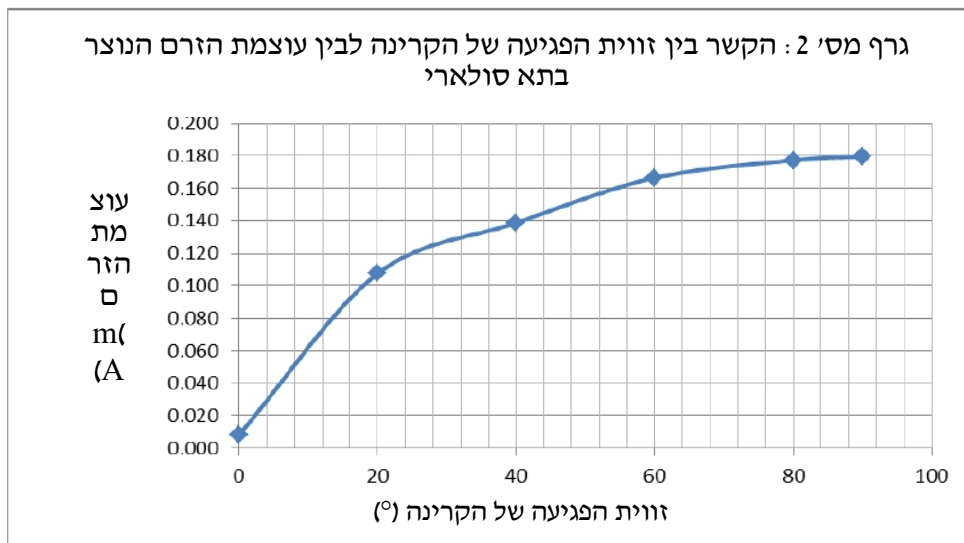
1. הגורם המשפיע בניסוי הוא: _____ ונמדד ביחידות: _____.
2. הגורם המושפע בניסוי הוא: _____ ונמדד ביחידות: _____.

ט. תארו במילים שלכם את תוצאות הניסוי. התייחסו לכל העקומה.

הניסוי השלישי:

מטרת הניסוי השלישי שביצעו התלמידים הייתה לבדוק את הקשר בין זווית הפגיעה של הקרינה בתא, על עוצמת הזרם המתקבל (הניסוי מתואר בתמונה מספר 1). בניסוי זה השתמשו התלמידים במקור אור קבוע, שינו את הזווית בה נמצא התא הסולארי ביחס למקור האור ומדדו את הזרם. תוצאות הניסוי מתוארות בגרף מספר 2.





י. איזה היגד מהבאים מתאר מסקנה נכונה מתוצאות הניסוי השלישי המוצגות בגרף מספר 2?

1. ככל שעוצמת הזרם עולה עד ל- 0.16 mA, זווית הפגיעה גדלה באופן משמעותי ומגיעה ל-60°, מעל לעוצמת זרם זו, זווית הפגיעה תגדל באופן מתון.
2. ככל שזווית הפגיעה גדלה עד לזווית של 60° עוצמת הזרם עולה באופן משמעותי, מעל זווית זו עוצמת הזרם עולה באופן מתון.
3. אם זווית הפגיעה מתקרבת לאפס עוצמת הזרם תהיה מרבית.
4. אם עוצמת הזרם שואפת לאפס זווית הפגיעה תהיה קטנה מאוד.

יא. על סמך התוצאות שהתקבלו בשלושת הניסויים, ציינו שלושה מאפיינים הכרחיים של דגם **יעיל** לייצור חשמל מתאים סולאריים. נמקו את תשובתכם.

יב. תלמידים נוספים הציעו לנצל את התופעה המתקיימת בחמנייה, והיא סיבוב חלק מאיברי הצמח בהתאם לזווית קרינת השמש. האם יישום עיקרון זה בדגם ישפר את יעילות המוצר? **כן** / **לא** (הקיפו את האפשרות הנכונה) הסבירו, תוך הסתמכות על התוצאות שהוצגו.

