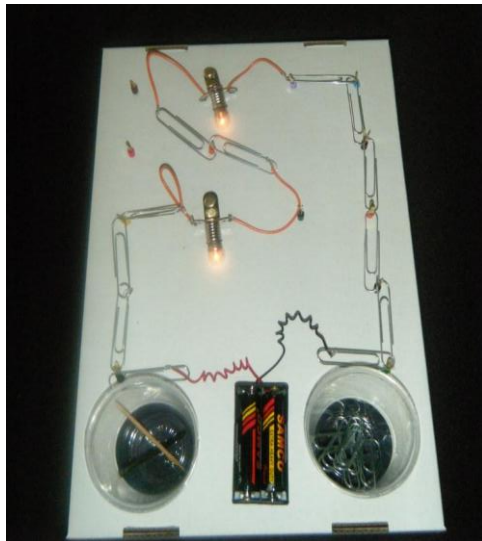


ברוכים הבאים!

כשאני שומע - אני שוכח • כשאני רואה - אני זוכר • כשאני עושה - אני מבין!

- קונפוזיוס -

מעגל חשמלי



אז מה עושים?



פוגשים
מדען



מפליגים
לארץ אחרת



קוראים
ונהנים



בונים
דגם טכנולוגי



מגלים
חוקי מדע



חוקרים
תופעות

- בהצלחה ובהנאה! -



ארצות הברית

ברית של 52 מדינות.

אחת המעצמות המובילות בעולם

נמצאת בצפון יבשת אמריקה



בצפון: קנדה

במזרח: האוקיאנוס השקט

במערב: האוקיאנוס האטלנטי

בדרום: מקסיקו



עיר הבירה שלה: וושינגטון

בראש המדינה: נשיא

מטבע: דולר

שפה עיקרית: אנגלית





1847-1931

תומס אדיסון



תומס אלווה אדיסון נולד במדינת אוהיו בארה"ב.
בביתו הוא היה תלמיד גרוע ביותר, והוא נאלץ לעוזבו לאחר 3 חודשים בלבד.
אמו, שהיתה מורה לימדה אותו בבית. עד מהרה הוא התחיל "לבלוע" ספרים.
בגיל 10 הוא בנה לעצמו מעבדה במרתף ביתם והחל לעסוק בניסויים מדעיים.
בגיל 12 הוא התחיל לעבוד כמוכר עיתונים וממתקים ברכבת.
את שעות ההמתנה בין הרכבות הוא ניצל לקריאת ספרים.
במהלך שנות עבודתו ברכבת, התרחש מאורע שהשפיע על מהלך חייו: הוא סיכן את חייו
כדי להציל את בנו של מנהל תחנת הרכבת. לאות תודה לימד אותו מנהל התחנה את
עבודת הטלגרף.



תומס אדיסון

אדיסון שכלל מאוד את מכשיר הטלגרף, וזכה בפרסים כספיים רבים. הוא הקים בית חרושת קטן, ושם עסק בשכלול מכשירים קיימים, כמו הטלפון ומכונת הכתיבה ובהמצאת מכשירים חדשים. אחת ההמצאות המפורסמות ביותר שלו היתה הנורה החשמלית. הוא הציג את הנורה הראשונה ב-21 באוקטובר 1879 הנורה הראשונה בערה במשך 40 שעות. 3 שנים לאחר מכן - הוא הציג את הנורה הראשונה ב-21 באוקטובר 1879. אדיסון המשיך להמציא המצאות בתחומים מגוונים מאוד: בובה מדברת, מכשיר לשכפול מסמכים, סוללה מיוחדת להנעה של מכונית - כדי למנוע זיהום אוויר, ועוד. דרך עבודתו של אדיסון היתה מעניינת: הוא היה בוחר בעיה, שלפי דעתו היתה חשובה וגם כזו שנראה היה לו שיכול להיות לה פתרון טכנולוגי. אחר כך הוא היה לומד את כל הרקע המדעי שקשור לבעיה. הוא היה ממציא פתרון טכנולוגי, שאותו הוא היה בודק בשיטתיות במעבדה שלו. למעלה מ-3000 פטנטים נרשמו על שמו.



ימים אחרונים של ליל

גראהם מור

ניו יורק 1888. נס הנורה החשמלית עדיין בחיתוליו.

תומס אדיסון זוכה במירוץ על רישום הפטנט שלו במשרד הפטנטים,

ותובע את היריב היחיד שנותר לו, ג'ורג' וסטינגהאוס, על סכום שטרם נשמע כמותו – ביליון דולר.

כדי להגן על עצמו וסטינגהאוס שוכר את שירותיו של עורך דין צעיר...

ימים אחרונים של ליל הוא דיוקן מרתק של שלושה ממציאים אמריקניים ששינו את חיי כולנו לבלתי הכר:

אדיסון, וסטינגהאוס וטסלה.



גמדים בחוטי החשמל

חגית בנזימן

אמא לסבתא בהחלט האמינה
אך את ההסבר בכלל לא הבינה.
את סיפור הגמדים אהבה באמת
אך בעצם ידעה שאין זו אמת.

כשאמא היתה שואלת, למשל,
איך לפנֶס מגיע חשמל –
סבתא היתה מסבירה לה בֶּן רגע
על מְטָעַן חשמלי – על תקע ושקע.
אבל סבא סיפר על המון גמדים
שחיים שם למעלה בתוך החוטים.
וכשאיש לא רואה יוצא לו ננס
ובשקט בשקט מדליק לו פנס.



חגית בנזימן

נולדה בשנת 1940

חגית בנזימן נולדה בתל אביב.
היא שירתה בצה"ל במערכת העיתון הצבאי "מערכות".
בנזימן היא בעלת תואר ד"ר לפסיכולוגיה בתחום הפסיכולוגיה של ילדים.
בנזימן כתבה, החל מסוף שנות ה-70, כעשרים ספרים של שירי ילדים.
שיריה עוסקים, בין השאר, במפגש שבין עולם הילדים לעולם המבוגרים.
הוציאה ב-2015 תרגום חדש למשלי קרילוב בשם "כל המשלים".





המעגל החשמלי הבסיסי

ומהי האמת?

לפני בערך 200 שנה היתה התפתחות גדולה בנושא החשמל.

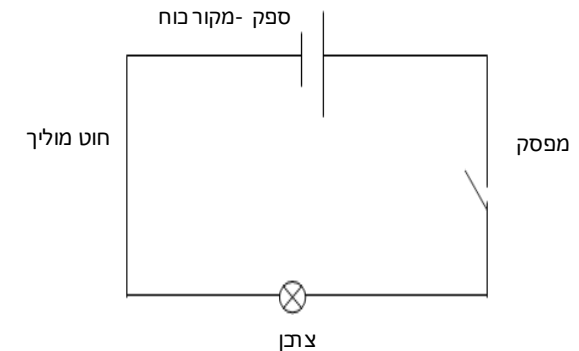
מדענים גילו כי ניתן להוליך חשמל במעגל מתכתי. מעגל זה נקרא: מעגל חשמלי.

בכל מעגל חשמלי יש מקור כוח. לדוגמה: סוללות.

יש צרכן. לדוגמה: נורה.

יש חוטים מוליכים, המחברים בין מקור הכול לבין הצרכן.

בשרטוט יש מעגל חשמלי, שמות הרכיבים ותפקידיהם.

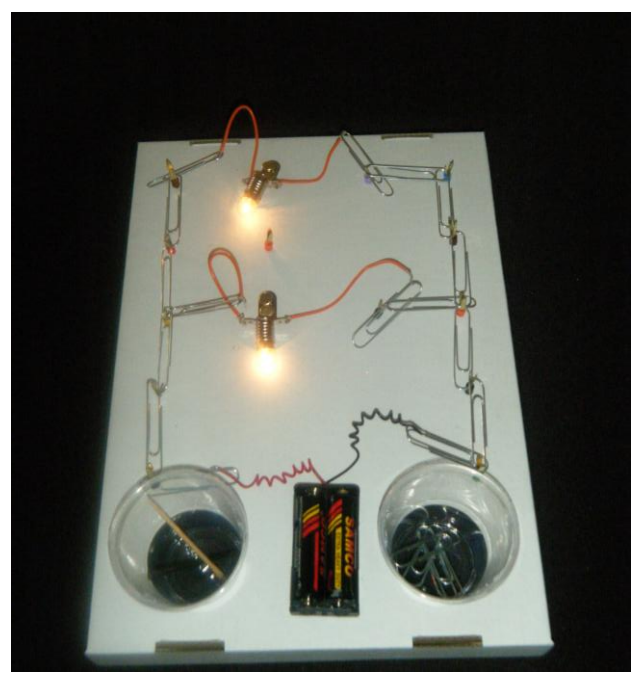




מה בונים? << >>



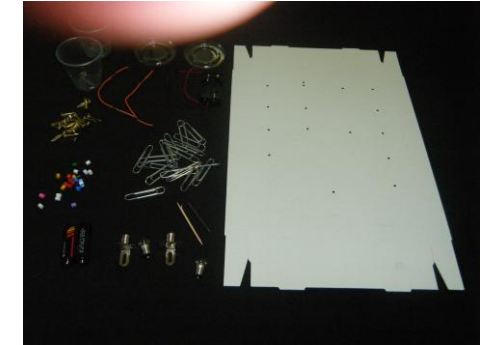
מעגל חשמלי





החומרים הדרושים לכם

- תבנית קרטון - בסיס
- 2 גביעים עם מכסים
- 1 בית סוללות
- 2 סוללות
- 2 בתי מנורה
- 2 נורות – אחת רגילה ואחת מהבהבת
- חוטי חשמל
- כ-20 אטבים משרדיים
- כ-20 סיכות מתפצלות
- כ-20 חרוזים קטנטנים
- 1 מסמר
- 1 קיסם מעץ





נורת להט ונורת איתות

נפתח סוגריים בעניין החומרים לבנייה

בערכה שלכם יש שתי נורות. הן שונות זו מזו:

- בגודל
- במבנה הפנימי – בקטנה שני עמודים צרים המחוברים בחוט דק.
בגדולה יותר – 3 עמודים המחוברים ביניהם בחוטים דקים.
- בתפקוד – הקטנה היא נורה רגילה והיא מאירה ברצף
הגדולה מהבהבת [נורת אתת – וינקר]

בשלב הניסויים תגלו תופעות מעניינות לגבי שתי הנורות.



נורת להט

מבנה הנורה הקטנה – נורת הלהט:

המעטפת של הנורה עשויה זכוכית, וצורתה מזכירה אגס.

נתבונן לתוך הנורה:

מתחתית הנורה "צומחים" שני עמודי מתכת דקים.

אלו הם שני הקטבים של הנורה.

שני הראשים של העמודים מחוברים על ידי חוט מתכתי דק.

החוט הזה נקרא "חוט להט". למה?

הדלקת הנורה:

כאשר סוגרים את המעגל - הזרם החשמלי מגיע דרך עמודי המתכת אל חוט הלהט.

חוט הלהט מתחמם, עד שהוא מתלהט (לכן הנורה נקראת נורת להט).

כאשר החוט לוהט – הוא מאיר.



נורת איתות

מה גורם לנורת האיתות להבהב?

כדי שרכיב חשמלי, שמשובץ במעגל, יפעל – המעגל חייב להיות סגור.

אם, בנקודה כלשהי לאורך המעגל, "יפתח" המעגל – הזרם ייפסק והרכיב החשמלי יפסיק לפעול.

קודם גילינו שבנורת הלהט יש שני עמודים המחוברים על ידי חוט מתכתי דק.

כשנתבונן בתוך האגס של הנורה המהבהבת נגלה שלושה עמודים – אל שני העמודים של הנורה הרגילה נוסף עמוד מרכזי.

עמוד זה אחראי להבהוב.

איך זה קורה?



נורת איתות – פתיחת מעגל

העמוד המרכזי בנוי למעשה משני עמודים דקים, העשויים משתי מתכות שונות. [דו-מתכת].
העמודים הדקים גמישים, "קפיציים".

חוט הלהט מגיע משני העמודים הצדדיים – אל שני החלקים של העמוד המרכזי – חוט מכל צד.
אחד החלקים של העמוד המרכזי עשוי מחומר הרגיש מאוד לחום, יותר מהחומר שממנו בנוי החלק השני. לכן, הוא מתפשט
במהירות גדולה יותר.
כאשר נוצר בנורה חום, כתוצאה מזרם החשמל, חלק זה של העמוד המרכזי מתחמם, ומתפשט יותר.
כיוון שהוא מחובר בחוט להט אל אחד משני העמודים הצדדיים הוא מתכוּפף. כאשר הוא מתכוּפף – הוא מתרחק מהחלק השני
של העמוד המרכזי. **המעגל החשמלי נפתח!**

כאשר המעגל נפתח, לא זורם חשמל בעמודים ובחוט הלהט. הם מצטננים.



נורת איתות – סגירת מעגל

כאשר החלק שהתכופף קודם מצטנן, הוא חוזר לצורתו המקורית.

הוא מתקרב שוב אל החלק השני של העמוד. ואז – המעגל נסגר.

חשמל זורם ומחמם את חוט הלהט.

אחד מחלקי העמוד המרכזי מתחמם. מתכופף. מתרחק מן החלק השני של העמוד המרכזי. נוצר נתק. הנורה כבית. וחוזר חלילה....



בניית הבסיס למעגל החשמלי

1. **הניחו** את תבנית הקרטון על השולחן, כשהצד החום פונה כלפי מעלה.

קפלו את התבנית, בהתאם לקווים המסומנים בה.

קבלתם מעין תיבה פתוחה.

2. **הפכו** את התיבה.

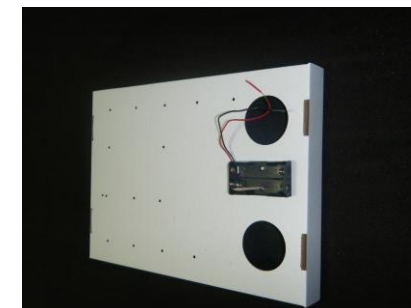
זה הבסיס למעגל החשמלי.





חיבור בית הסוללות

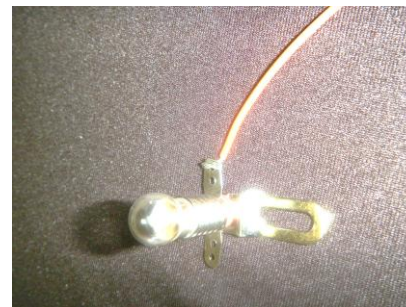
1. **הניחו** את בית הסוללות בין שני החורים הגדולים.
2. **חוררו** בקרטון - בעזרת הקיסם - שני חורים קטנים, במקביל לחורים הקטנים בבית הסוללות.
3. **השחילו** סיכות מתפצלות, מן החורים בבסיס הקרטון, אל תוך החורים בבית הסוללות.
3. **פצלו** את הסיכות בתוך בית הסוללות.





חיווט בתי הנורה

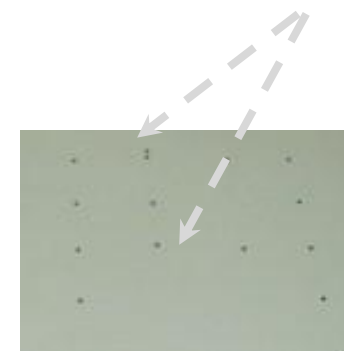
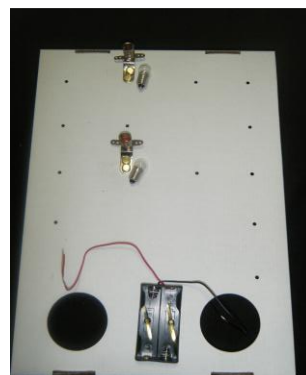
1. **קחו** חוט חשמל ובית נורה.
2. **חשפו** את אחד הקצוות של חוט החשמל
- השחילו** את הקצה החשוף של חוט החשמל לתוך החור הקטן ב"אוזן" של בית הנורה.
- לפפו** את החלק המתכתי החשוף על גבי ה"אוזן" של בית הנורה.
3. **חזרו** על הפעולות: באוזן השנייה של בית הנורה [לאחר מכן גם עם 2 חוטים בבית הנורה השני].





חיבור בתי הנורה אל בסיס המעגל

1. **מצאו** 2 נקודות שבהן יש שני חורים קטנים סמוכים זה לזה.
2. **השחילו** 2 סיכות מתפצלות בחריץ שברגל המקופלת של בית הנורה.
פצלו את הסיכות בתחתית בסיס הקרטון.
חזרו על הפעולות עם בית הנורה השני.
3. כך ייראה הדגם בסיום שלב זה

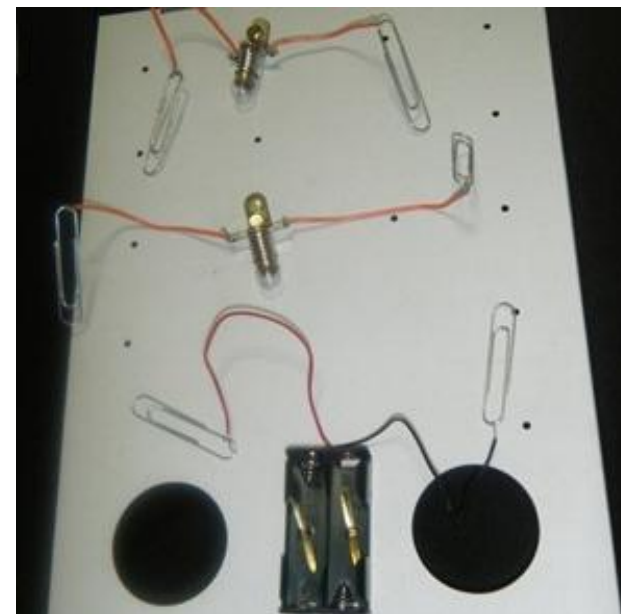




חיווט החוטים המוליכים מבית הסוללות ומבתי הנורות

חברו לכל אחד מהחוטים - בבית הסוללות ובבתי הנורות - אטב משרדי.

לפכו את הקצה המתכתי של כל חוט סביב קצה האטב.





הכנת המסלול לחוטים המוליכים

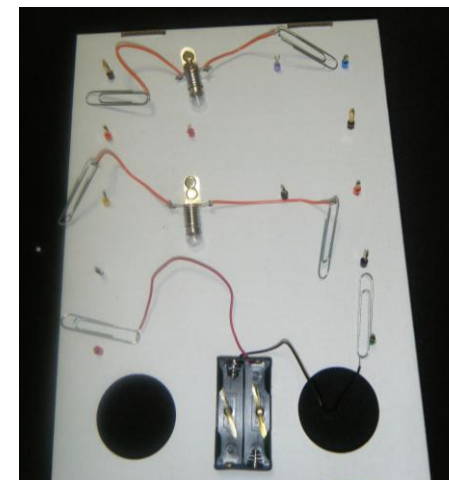
השחילו בכל אחד מהחורים בבסיס סיכה מתפצלת ועליה חרוז קטנטן.

הערה:

יש מספר חרוזים בעלי קוטר רחב יותר –

החליפו אותם בחרוזים צרים יותר.

יש הרבה חרוזים רזרביים.





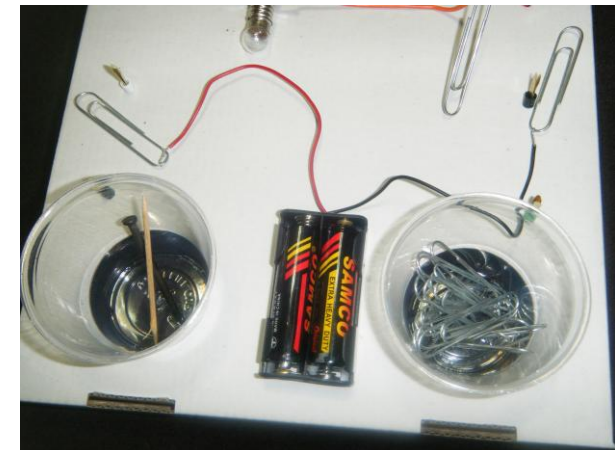
חיבור כלי האחסון

השחילו את שני הגביעים לחורים הגדולים בבסיס הקרטון.

הכניסו את האטבים לתוך אחד הגביעים.

הכניסו את המסמר והקיסם לגביע השני.

סגרו את הגביעים במכסים.





חיווט מעגל חשמלי אחד

השחילו את האטבים היוצאים מבית הסוללות. אל בין זרועותיהן של הסיכות המתפצלות הסמוכות אליו.
[המרחק בין הסיכות הוא כאורכו של אטב].

השחילו את האטבים הבאים, כך שכל אטב יהיה בין זרועותיהן של שתי סיכות סמוכות,
וכל שני אטבים סמוכים ייגעו זה בזה בתוך זרועות הסיכה המשותפת לשניהם.

סגרתם מעגל חשמלי והנורה נדלקה.





חיווט שני מעגלים במקביל

ציוד

- הדגם שבניתם



התנסות

השחילו אטבים אל בית הנורה השני.

אם הקפדתם לחוות עוד מעגל סגור אזי: גם הנורה השנייה תידלק.



מה קורה בחיווט במקביל

שני המעגלים אינם קשורים זה לזה.

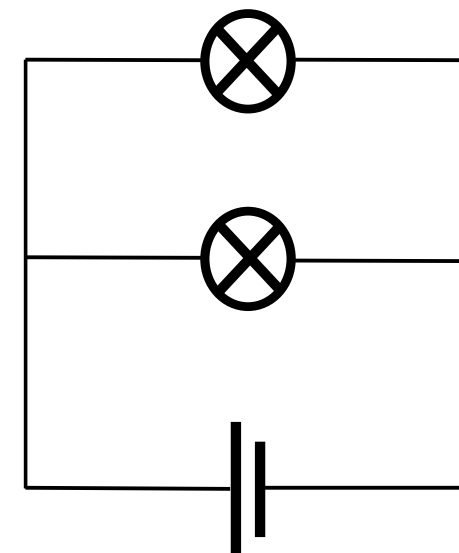
כל אחד מהם מחובר באופן נפרד אל בית הסוללות.

התוצאה:

שתי הנורות מאירות בעוצמה גבוהה. כי הן אינן מתחלקות ביניהן במתח החשמלי.

היתרון: גם אם יש תקלה במעגל חשמלי אחד - המעגל השני יכול להמשיך לפעול.

החסרון: צריך להפעיל כל מעגל בנפרד. זו בעיה אם יש הרבה מעגלים שרוצים להפעיל בו זמנית.



מתי נחווט במקביל?

כאשר אנחנו רוצים להפעיל כל צרכן בנפרד, ללא תלות של הצרכנים זה בזה.

תנו דוגמה לחיווט במקביל.



חיווט שני מעגלים בטור

ציוד

- הדגם שבניתם



התנסות

השחילו את החוט היוצא מצד ימין של בית הנורה התחתון,

לתוך הסיכה הנמצאת בין שני בתי הנורה.

השחילו לתוך אותה סיכה את החוט היוצא מצד שמאל של בית הנורה העליון.

בניתם מעגל אחד גדול, המחבר את שתי הנורות בזו אחר זו - בטור.



מה קורה בחיווט בטור?

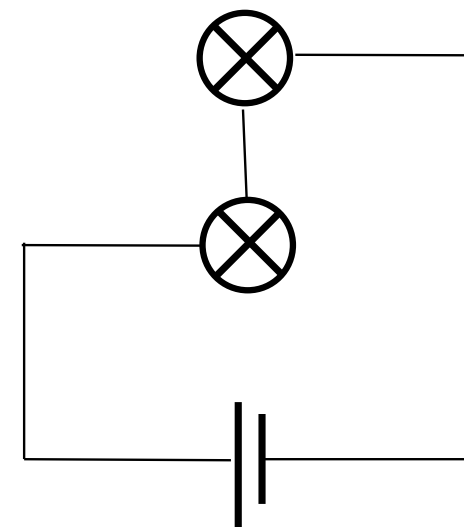
שני הצרכנים מחוברים, קשורים זה לזה.
שניהם מחוויטים בתוך אותו מעגל חשמלי.
שניהם מחוברים יחד אל בית הסוללות.

התוצאה:

התבוננו בשתי הנורות.

האם שתי הנורות מאירות בעוצמה גבוהה / נמוכה יותר מאשר קודם?

למה זה קורה?





מה קורה בחיזוט בטור

חיזוט בטור:

היתרון: ניתן להפעיל הרבה צרכנים בו זמנית.

החיסרון: אם יש תקלה בצרכן אחד – כל הצרכנים מפסיקים לפעול.

מתי נחזוט בטור?

כאשר אנחנו רוצים להפעיל הרבה צרכנים בו זמנית.

תנו דוגמה.



מוליכות

ציוד

- הדגם שבניתם
- מסמר



התנסות

- 1 פתחו את המעגל
- 2 שלפו החוצה את אחד האטבים.
- 3 השחילו במקום האטב - מסמר





בידוד

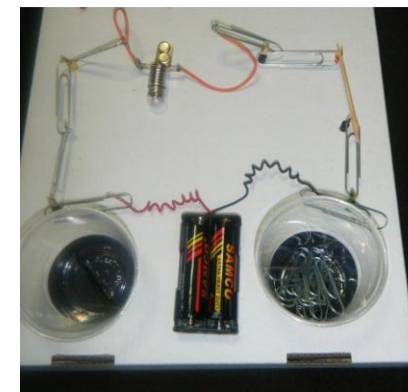
ציוד

- הדגם שבניתם
- מסמר



התנסות

- 1 פתחו את המעגל
- 2 שלפו החוצה את אחד האטבים.
- 3 השחילו במקום האטב - קיסם





מוליכות ובידוד

המסמר, העשוי מברזל, הוא מוליך חשמל.

לכן, כאשר החלפנו את האטב במסמר – הנורה נדלקה.

לעומת זאת, הקיסם, העשוי מעץ, אינו מוליך חשמל. **הוא מבודד.**

לכן, כשהחלפנו את האטב בקיסם – הנורה לא נדלקה.

סיכום...

- היינו "מגלי עולם" - הפלגנו לארה"ב
- היינו "היסטוריונים" - פגשנו מדען: תומס אדיסון
- היינו "טכנולוגים" - בנינו מעגלים חשמליים
- היינו "מדענים" - וערכנו ניסויים במוליכות ובידוד

כשאני שומע - אני שוכח • כשאני רואה - אני זוכר • כשאני עושה - אני מבין!

- קונפוזיוס -

רוצים עוד?

היכנסו לחנות שלנו!



נהניתם?

נשמח שתמלאו משוב קצר!

4 שאלות ושלחתם...

< בטח שנמלא משוב! >



© כל הזכויות שמורות לחברת טכנוקט.

אין לשכפל, להעתיק, לצלם, לתרגם, לאחסן במאגר מידע, לשדר או לקלוט בכל דרך או בכל אמצעי אלקטרוני, אופטי או מכני או אחר כל חלק שהוא מהחומר שבמצגת זו. שימוש מסחרי מכל סוג שהוא בחומר הכלול בחוברת זו אסור בהחלט אלא ברשות מפורשת בכתב מחברת טכנוקט.