

אמנות טכנולוגית – מדע מעגל חשמלי מנייר 4M3429



להורים: אנא קראו הוראות אלה היטב לפני שאתם מספקים הדרכה לילדים שלכם.



אנא סרקו את קוד ה-QR לצפייה בהוראות בשפות שונות.

A. הודעות בטיחות

- 1) סיוע והשגחה של אדם מבוגר דרושים תמיד.
- 2) ערכה זו נועדה לשימוש על ידי ילדים מעל גיל 5.
- 3) ערכה זו והמוצר המוגמר שלה מכילים חלקים קטנים שעשויים לגרום לחנק במידה ונעשה בהם שימוש לא נכון. הרחיקו מהישג ידם של ילדים מתחת לגיל 3.
- 4) כבו את רכיב הסוללה כאשר אינו בשימוש.
- 5) לעולם אין לגעת בסרט המוליך עם חפצי מתכת על מנת למנוע קצר חשמלי אפשרי.
- 6) נדרשת השגחה של אדם מבוגר בזמן השימוש במספריים.
- 7) אין לחבר את המשחק למספר גדול יותר של ספקי כוח מהמומלץ.

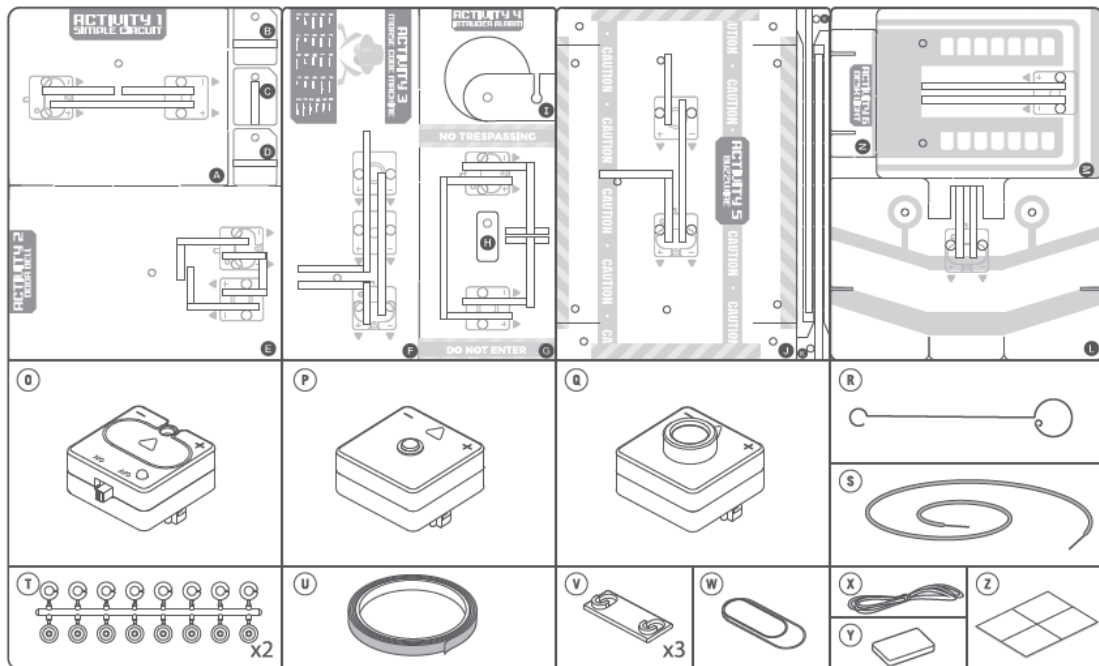
B. השימוש בסוללות

1. השתמשו ב-2 סוללות תא לחצן 1.5 וולט (דגם AG13/LR44).
2. להשגת התוצאות המיטביות, השתמשו תמיד בסוללות חדשות.
3. וודאו שאתם מכניסים את הסוללות עם הקוטביות הנכונה (+ וגם -).
4. הוציאו את הסוללות מהערכה כאשר אינה בשימוש.
5. החליפו סוללות ריקות באופן מידי וזאת על מנת למנוע נזק אפשרי לערכה.
6. סוללות נטענות יש להוציא מהערכה טרם הטעינה החוזרת.
7. את הסוללות הנטענות יש להטעין שוב תחת השגחה של אדם מבוגר.
8. וודאו כי אין קצר במגעים החשמליים שבתוך מארז הסוללה.
9. אין לנסות ולהטעין מחדש סוללות לא נטענות.
10. אין לערבב בין סוללות ישנות לסוללות חדשות.
11. אין לערבב בין סוללות אלקליות, רגילות (פחמן-אבץ) או סוללות נטענות.
12. שחררו את הברגת מארז הסוללות לשם החלפת הסוללות. נדרשת השגחה של אדם מבוגר.
13. אזהרה: השליכו לפסולת סוללות ריקות באופן מידי. הרחיקו סוללות חדשות ומשומשות מהישג ידם של ילדים. במידה ואתם חושבים שיתכן

והסוללות נבלעו או מוקמו לתוך אחד מחלקי הגוף, גשו מיד לבדיקה רפואית ולטיפול במידת הצורך.

C. תכולת המארז

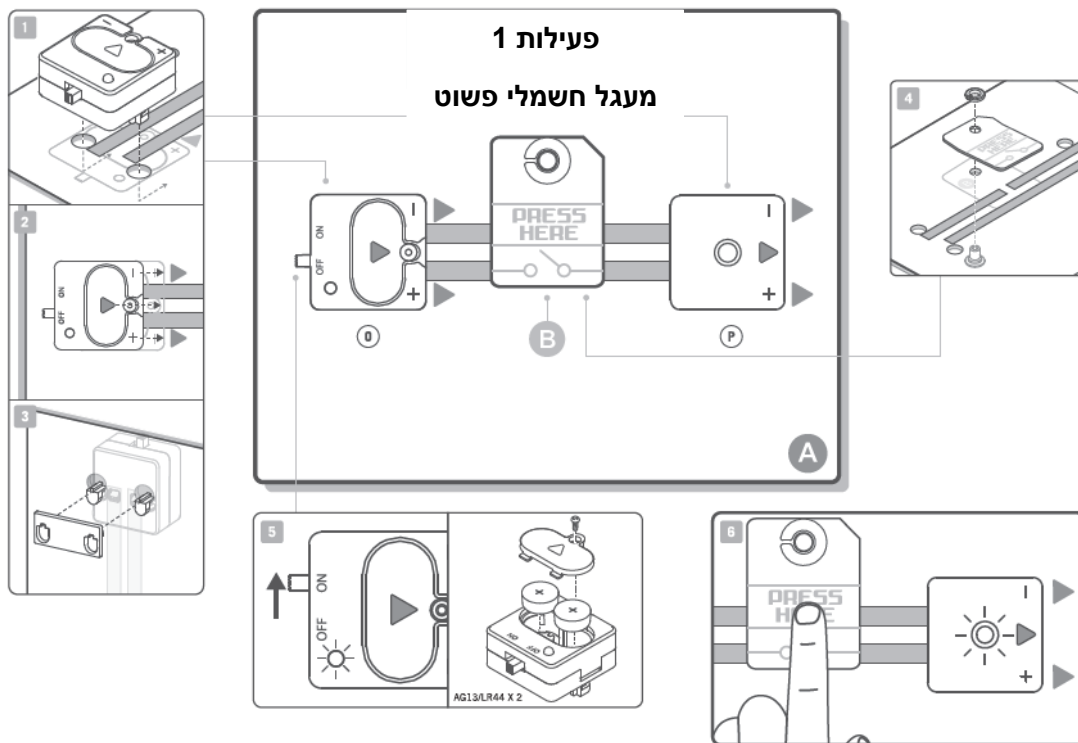
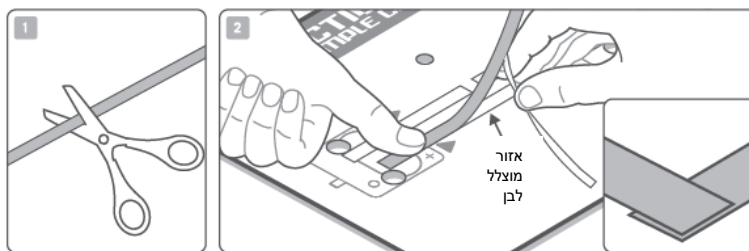
A-N: לוח פעילות 4 X, O: רכיב סוללה, P: רכיב נורה, Q: רכיב צליל, R: מוט מתכת, S: חוט חשמל, T: טבעת C ופינים 2 X סטים, U: סרט מוליך מנחושת, V: אטב רכיב 3 X, W: אטב נייר, X: שרוך, Y: לשונית נדבקת, Z: נייר דבק שקוף. דרושים אולם אינם כלולים בערכה זו: מספריים, מפתח ברגים קטן עם ראש מוצלב.



D. הכנה

1. טרם תחילת ביצוע הפעילויות, הדביקו את סרט ההולכה מנחושת (U) מעל האזורים המוצללים הלבנים המודפסים על גבי לוחות הפעילות. לשם הנוחות, הדביקו טרם הוצאת החלקים הקטנים מלוחות הפעילות. או שבאפשרותכם להדביק את סרט ההולכה מפרויקט לפרויקט. כל אורי סרט ההולכה מתוקננים כדלהלן: קצר = 3 ס"מ, בינוני = 5 ס"מ, ארוך = 10 ס"מ, וארוך במיוחד = 21 ס"מ. חתכו 12 חתיכות קצרות, 19 בינוניות, 8 ארוכות ו-4 ארוכות במיוחד (עבור פעילות 5, חלק K בשני הצדדים). השתמשו בסרגל המודפס בחלק הפנימי של מדריך הוראות זה למדידת הסרט.
2. קלפו את גיבוי ההגנה הלבן של סרט ההולכה בחלקים. דחפו אותו כלפי מטה לאורך האזורים המוצללים הלבנים על מנת לייצר מעגל חשמלי חלק. תחפפו שני קצוות של סרט הולכה בכל פינה. לחצו כלפי מטה על המשטחים החופפים על מנת לוודא שסרט ההולכה מחובר למקומו כנדרש.

- 3cm x12
- 5cm x19
- 10cm x8
- 21cm x4



E. פעילות 1 – מעגל חשמלי פשוט: למדו את הטכניקות הבסיסיות לבניית מעגל חשמלי פשוט.

וודאו כי כל הסרט המוליך נדבק ללוח הפעילות.

- 1.1 הוציאו במשיכה את לשונית הפלסטיק מרכיב הסוללה (O). הכניסו אותה לתוך החורים שבצד שמאל והחליקו אותה לכיוון אמצע לוח הפעילות 1 כמוצג באיור.
- 1.2 וודאו כי חץ הכיוון שעל גבי הרכיב בקו ישר עם החיצים המודפסים על גבי לוח הפעילות.
- 1.3 מקמו מהדק רכיב (V) על גבי החיבורים התחתונים של רכיב הסוללה במטרה לייצר חיבור עם הסרט המוליך. חזרו על שלבים אלה עם רכיב האור (P).
- 1.4 וודאו שהדבקתם נייר מוליך בחלק האחורי של המתג (B). יישרו את המתג (B) עם קו המתאר המסומן (B) על לוח הפעילות. וודאו כי הסרט

המוליך שעל המתג בא במגע עם הסרט המוליך שעל לוח הפעילות עם הלחיצה כלפי מטה. אבטחו אותו בעזרת טבעת C ופין (T) כמוצג באיור. מערכת מודולרית זו נועדה במיוחד לאפשר לכם לערוך ניסויים עם מעגל חשמלי מדעי מנייר בדרך מהנה וקלה. הרכיבים ניתנים לשימוש חוזר עם פרויקטים אחרים.

1.5 הפעילו את רכיב הסוללה באמצעות העברת המתג. נורית החיווי הקטנה שבקצה העליון של הרכיב אמורה להידלק. (דבר זה מציין שהסוללה מוכנה לספק אנרגיה למעגל החשמלי. כאשר הפרויקטים אינם בשימוש, כבו את רכיב הסוללה על מנת למנוע ניקוז או קצר חשמלי של הסוללה. שחררו את הברגת מכסה מארז הסוללה להחלפת סוללות ריקות.)

1.6 הפעלה: דחפו את המתג כלפי מטה (B) להשלמת המעגל החשמלי והפעילו את האור.

כיצד פועל המוצר

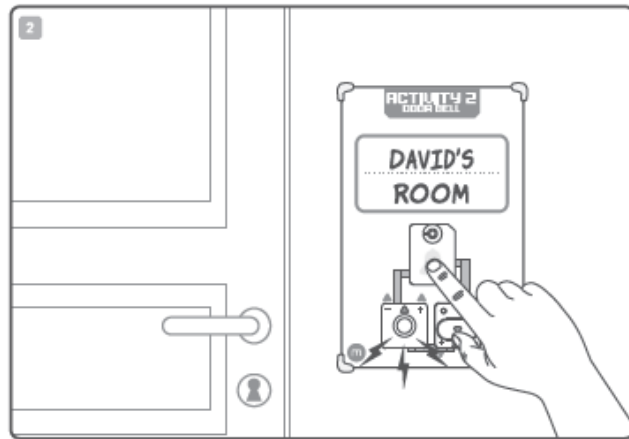
סוללה מייצרת אנרגיית פוטנציאל באמצעות ייצור כמות גדולה יותר של אלקטרונים בקצה אחד וכמות קטנה יותר של אלקטרונים בקצה האחר (ובכך ליצור את הקצה החיובי והקצה השלילי). ברגע ששני הקצוות מחוברים באמצעות מעגל חשמלי שלם, אלקטרונים (בעלי מטען שלילי) זורמים באופן טבעי לקצה החיובי של המעגל החשמלי שם קיימת כמות קטנה יותר של אלקטרונים. דבר זה יוצר זרם חשמלי המספק אנרגיית חשמלי. הזרם החשמלי חזק יותר כאשר כמות האלקטרונים גדולה יותר במקום אחד לעומת מקום אחר.

איתור תקלות ופתרון בעיות

במידה ורכיבי התאורה/הצליל אינם נדלקים:

- בדקו האם הרכיבים מהודקים בבטחה למקומם. וודאו כי הרכיבים הוכנסו בהתאם לחיצי הכיוון שעל לוח הפעילות.
- בדקו אם כל המעגלים החשמליים בעלי סרט מוליך חופפים בכל פינה על מנת לאפשר לחשמל לזרום בחופשיות. הדביקו חתיכה נוספת של סרט מוליך בקצה העליון של הסרט המוליך הקיים במידת הצורך. לחצו על הדבק החופף כלפי מטה לאבטחת החיבור.

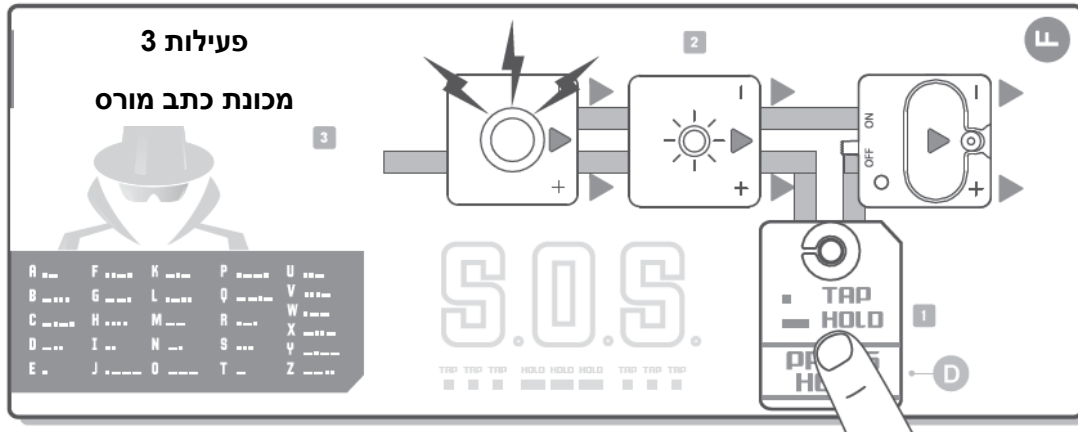
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25



פעילות 2 – פעמון לדלת: תרכיבו פעמון מגניב לדלת אשר ידהים את החברים ואת בני המשפחה שלכם!

וודאו כי כל הסרט המוליך נדבק ללוח הפעילות.

- 2.1 וודאו שהדבקתם את הסרט המוליך הנדבק לחלק האחורי של המתג (C). אבטחו א המתג (C, מתוך לוח פעילות 1) לקו המתאר המסומן (C) שעל לוח הפעילות 2 בעזרת טבעת C ופין. וודאו כי הסרט המוליך שעל המתג מתחבר לסרט המוליך שעל לוח הפעילות. הכניסו את הסוללה (0) ואת רכיב הקול (Q), ואבטחו אותם בעזרת אטב רכיב כפי שנעשה בשלב 1.2/1.3.
- 2.2 השתמשו בלשונית נדבקת (Y) להדבקת פעמון הדלת לקיר או למשטח של דלת. לחצו היטב על המתג כלפי מטה להשלמת המעגל החשמלי והפעילו את רכיב הקול. הפעולה מסייעת לאלקטרוניקה לזרום דרך הסרט המוליך בדיוק כמו בפעילות 1!



פעילות 3 – מכונת כתב מורס: צרו מעגל חשמלי מגניב מקביל המאפשר לכם לתקשר עם אחרים על ידי שימוש בקוד מורס.

וודאו כי כל הסרט המוליך נדבק ללוח הפעילות.

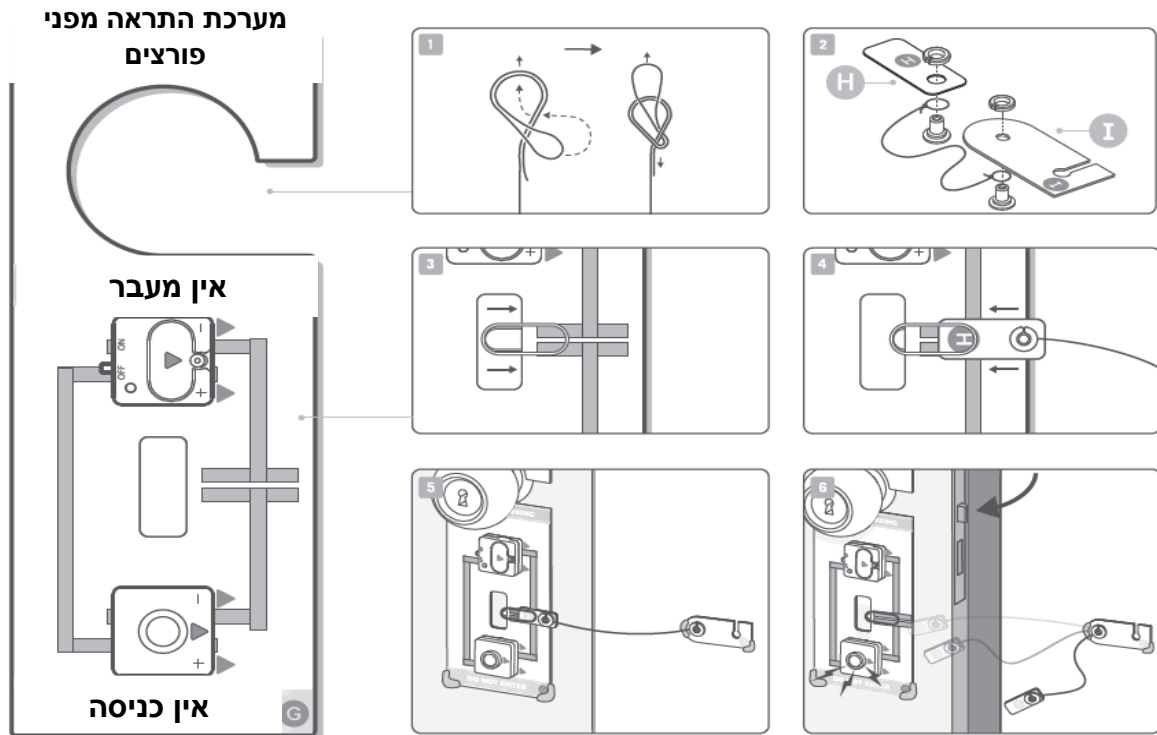
3.1 וודאו שהדבקתם את הסרט המוליך הנדבק לחלק האחורי של המתג (D). הפכו ואבטחו את תבנית המתג (D, מתוך לוח פעילות 1) למתאר המתואר (D) על גבי לוח פעילות 3 בעזרת טבעת C ופין.

3.2 אבטחו את רכיב הסוללה, רכיב התאורה ורכיבי צליל על גבי לוח הפעילות בעזרת מהדקי רכיב.

3.3 התנהלו בהתאם לתרשים קוד המורס המודפס על גבי לוח הפעילות בעת לחיצה על המתג להפעלת רכיבי התאורה והצליל ולשליחת הודעות בכתב מורס. דוגמא: "S.O.S = "...---..." (3 לחיצות קצרות, לאחר מכן 3 לחיצות ארוכות ולבסוף 3 לחיצות קצרות על הלחצן).

כיצד פועל המוצר: מעגל חשמלי מקביל כולל שני נתיבים או יותר שמטרתם לאפשר לחשמל לזרום דרכם בקלות. למעגל חשמלי פשוט יש רק נתיב אחד. המתח החשמלי זהה בין כל הנתיבים של מעגל חשמלי מקביל כך שכל רכיב יכול לפעול במקביל בעוצמה מרבית.

פעילות 4



פעילות 4 – מערכת התראה מפני פורצים: הגנו על כל חדר בעזרת מערכת אבטחת היי טק זו.

וודאו כי כל הסרט המוליך נדבק ללוח הפעילות.

4.1 הכניסו את רכיבי הסוללה והקול והקול ואבטחו בעזרת מהדקי רכיב. קחו את השרוך (X) המסופק לכם וצרו לולאה בכל קצה על ידי שימוש בטכניקה המתוארת בתרשים.

4.2 נקבו את חלקי הקרטון שבלוח הפעילות 4 החוצה (H, I). לפפו קצה אחד מעל הפין והחליקו אותו דרך החור שבחלק הקרטון (H) ואבטחו אותו בעזרת טבעת C. חזרו על תהליך זה לאבטחת הלולאה האחרת לחלק הקרטון האחר (I).

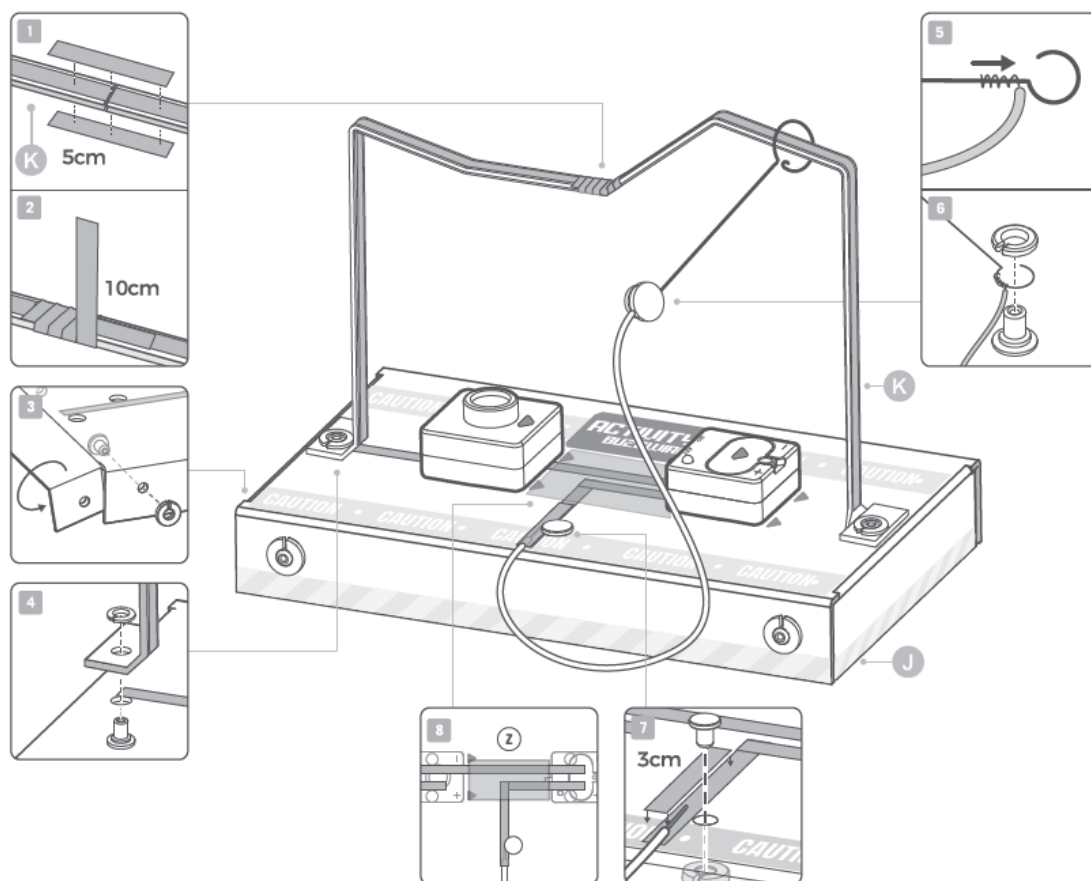
4.3 בנקודת המעבר של המעגל החשמלי שבמרכז לוח הפעילות, החליקו את אטב הנייר (W) על פניו במטרה לחבר את הסרט המוליך כמוצג באיור. ברגע שרכיב הסוללה מופעל, הוא יפעיל את רכיב הקול ויפיק צליל צפצוף.

4.4 החליקו את הקרטון היותר קטן (H) מתחת לאטב הנייר. פעולה זו תשבור את המעגל החשמלי. רכיב הקול אמור להיכבות.

4.5 תלו את מערכת ההתראה מפני פורצים מעל ידית הדלת. הדביקו את הקרטון שנותר (I) לקיר (או לשולחן/לחפץ כבד) בעזרת לשונית הדבקה.

4.6 ברגע שאורחים לא רצויים פותחים את הדלת, חתיכת הקרטון (H) נמשכת החוצה, רכיב הקול ישמיע צליל צפצוף ויתריע בפניכם לגבי פורץ.

כיצד פועלת המערכת: ברגע שחתיכת הקרטון (H) נמשכת החוצה, הדבר מאפשר לאטב הנייר להשלים את המעגל החשמלי. הדבר מאפשר זרימה של אנרגיית חשמל מרכיב הסוללה לרכיב הקול ולהפעילו.



פעילות 5 – חוט זמזם: הרכיבו חוט זמזם מדהים זה וראו אם מישהו מצליח להשלים את המשחק המתגר.

וודאו כי כל הסרט המוליך נדבק ללוח הפעילות.

5.1 הוציאו את החתיכות הארוכות דל רצועות הקרטון (K, מתוך לוח פעילות 5). וודאו להדביק את הנייר המוליך בשני הצדדים. חברו את שתי רצועות הקרטון האחת לשנייה בעזרת שתי חתיכות בינוניות של סרו מוליך (5 ס"מ) כמוצג באיור.

5.2 כרכו חתיכת סרט מוליך ארוך (10 ס"מ) סביב האזור המחובר במטרה ליצור חיבור חזק. קחו את הזמן להשלמת שלב זה. דחפו את הסרט כלפי מטה על מנת לוודא שהסרט מחובר בבטחה למקומו.

5.3 הכניסו את רכיב הסוללה ואת רכיב הקול ואבטחו בעזרת מהדקי רכיב. קפלו את הצדדים של בסיס הקרטון (J, מתוך לוח פעילות 5). לאחר מכן קפלו את הקצה של שתי החתיכות הקצרות יותר מתחת לשתי החתיכות הארוכות. חברו את הצדדים יחד בעזרת טבעות C ופינים במטרה לייצר את הבסיס.

5.4 חברו כל קצה של רצועת הקרטון הדקה (K) לבסיס בעזרת טבעת C ופין כמוצג באיור. וודאו כי הסרט המוליך שעל רצועת הקרטון באה במגע עם הסרט המוליך שעל הבסיס.

5.5 כרכו קצה אחד של החוט האדום (S) סביב הוו הקטן של מוט המתכת © והחליקו את לולאת החוט האדום לתוך הוו הקטן.

5.6 אבטחו את החיבור בעזרת טבעת C ופין.

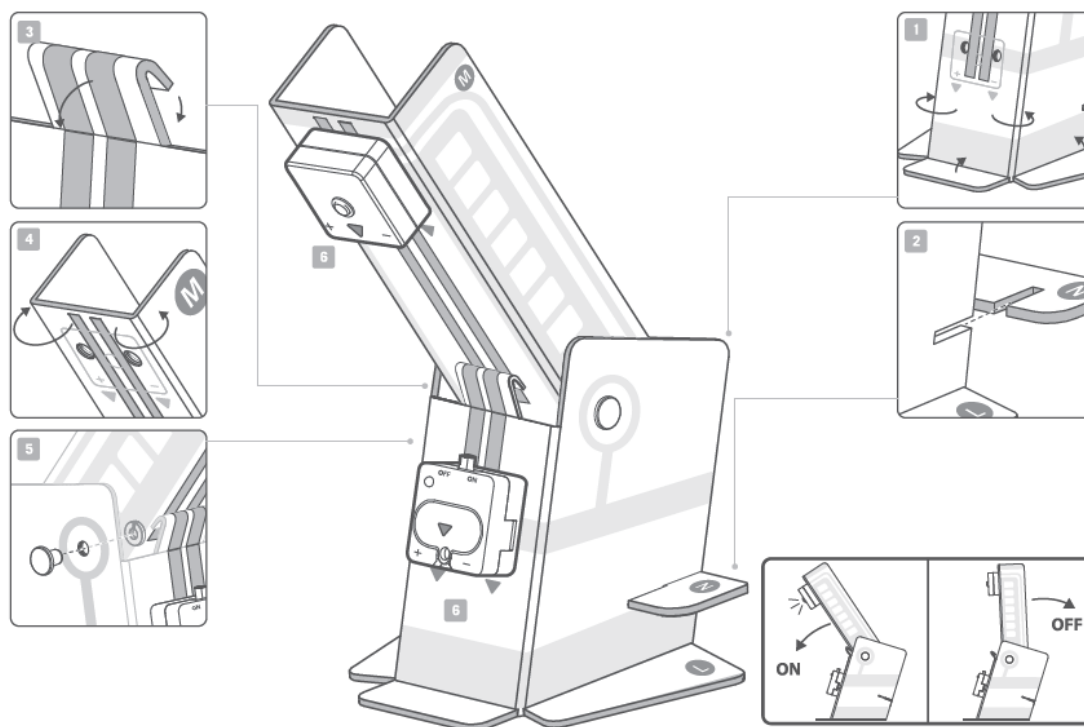
5.7 מקמו את הקצה האחר של החוט האדום בקצה העליון של הסרט המוליך שבבסיס חוט הזמזם כמוצג באיור. אבטחו אותו במקום בעזרת חתיכה סרו מוליך (3 ס"מ). דחפו את הפין ואת טבעת C פנימה במטרה להחזיק את החוט במקומו.

5.8 כסו את הסרט המוליך שעל בסיס חוט הזמזם בעזרת סרט שקוף (Z) על מנת למנוע קצר חשמלי של המכשיר בעזרת מוט המתכת. חוט הזמזם שלכם מוכן כעת!

כיצד לשחק: הפעילו את רכיב הסוללה. הובילו את המוט מקצה אחד לקצה אחר מבלי לגעת בחוט הזמזם. כל מי שנוגע בחוט הזמזם (מפעיל קול) מפסיד במשחק. כופפות במקצת וכוונו את צורת חוט הזמזם על מנת להפוך את המשחק למאתגר יותר. באפשרותכם לגלגל גם רדיד אלומיניום לרצועות ולהחליף את חוט הזמזם בעיצוב שלכם במטרה לייצר גרסאות מאתגרות יותר של המשחק.

כיצד עובד המשחק: מוט המתכת מחובר לבסיס בעזרת רכיב הסוללה, רכיב הקול וחוט הזמזם יוצרים מעגל חשמלי לא שלם. ברגע שהמוט נוגע בחוט הזמזם, המעגל החשמלי הושלם וזרם חשמלי זורם דרך המעגל החשמלי במטרה להפעיל את רכיב הקול.

איתור תקלות ופתרון בעיות: במידה ורכיב הקול אינו מצפצף, בדקו האם רכיב הסוללה מופעל. בדקו אם כל המקומות בהם הסרט המוליך מתחבר שלמים ולא פגומים (למשל: החיבור בין הבסיס לחוט הזמזם, נקודת החיבור של שני החלקים המייצרת את חוט הזמזם). לחצו היטב את הסרט המוליך כלפי מטה או מקמו סרט מוליך קטן נוסף על החלק העליון של כל חיבור לא שלם.



פעילות 6 – מנורת שולחן: הרכיבו מנורת שולחן המופעלת באמצעות חיבור של מעגל חשמלי בדרך מעניינת.

וודאו כי כל הסרט המוליך נדבק ללוח הפעילות.

6.1 קפלו את בסיס מנורת השולחן (L) כמוצג באיור.

6.2 אבטחו את מבנה הבסיס באמצעות הכנסת חתיכת הקרטון הקטנה (N) לתוך החריצים כמוצג באיור.

6.3 קפלו את החיבור שבמרכז הבסיס לאחור ולאחר מכן לפניו במטרה לייצר את הצורה המוצגת בתרשים.

6.4 קפלו את קצוות החלק העליון של מנורת השולחן (M) לאחור כמוצג באיור.

6.5 חברו אותה לבסיס בעזרת טבעת C ופין.

6.6 אבטחו את רכיבי הסוללה והמנורה בעזרת מהדקי רכיב. סובבו את החלק העליון של המנורה לפניו על מנת להשלים את המעגל החשמלי והפעילו את המנורה. סובבו אותה לאחור על מנת לנתק את המעגל החשמלי ולכבות את המנורה.

כיצד זה עובד: באמצעות לחיצה על הסרט המוליך שבחלק העליון של המנורה לכיוון הסרט המוליך שבבסיס, נוצר מעגל חשמלי שלם. בדרך זו אין צורך בשום מתג ומשקל החלק העליון של המנורה שומר על המשך הפעלת המנורה גם כשאינכם נוגעים בה!

עובדות מצחיקות

- האם אי פעם תהיתם מדוע ציפורים שיושבות על קווי חשמל אינן מתחשמלות? אם ציפור יושבת רק על קו חשמל אחד, היא בטוחה. אם הציפור נוגעת באחד מחלקי הגוף שלה בקו חשמל אחר, הדבר יוצר מעגל חשמלי המאפשר לזרם חשמל לזרום דרכו, ויגרום להתחשמלות.
- חשמל עובר במהירות האור – במהירות של יותר מ- 186,000 מיילים בשנייה! זאת הסיבה לכך שקשה לראות זרמים חשמליים שזזים סביבנו בכל יום.
- חשמל נחשב לכוח בסיסי של הטבע. ללא חשמל, היקום שלנו לא היה מתקיים בכלל. אחרי הכול, האטומים והמולקולות שמתוכם מורכבים של החומרים של היקום, מוחזקים יחד באמצעות כוחות חשמליים. אלקטרונים, אותם חלקיקים המייצרים את הזרמים החשמליים, ניתן למצוא בכל מקום בטבע.
- ברקים נחשבים לאחת מתופעות הטבע הגדולות ביותר ומשמשים דוגמא לזרם חשמלי. בתוך ענן סופת רעמים ישנם אזורים המכילים עודף ענקי של אלקטרונים, ואזורים אחרים בהם ישנם מספר קטן מדי של אלקטרונים. לכן, בדיוק כמו בין הקטבים של הסוללה, קיים מתח חשמלי בין אזורים אלה. אולם בתוך ענן סופת רעמים המתח החשמלי אינו מגיע למספר וולטים בלבד. לעתים קרובות, הוא יכול יותר מ-100 מיליון וולטים. כך הוא מפרק את עצמו שוב ושוב בצורה של ברקים.
- לפני 200 שנה, החוקר האיטלקי לואיג'י גבאני הבחין בכך ששתי מתכות שונות ייצרו מתח חשמלי אם מחברים אותן באמצעות נוזל מוליך כגון מיץ לימון. הפיזיקאי אלסנדרו וולטה עשה שימוש באבחנה זו על מנת לייצר את הסוללה החשמלית הראשונה.

שאלות והערות

אנו מעריכים אתכם כלקוחות ושביעות הרצון שלכם מהמוצר הזה חשובה לנו. במקרה ויש לכם הערות או שאלות, או במידה ואתם מוצאים חלקים בתוך ערכה זו שחסרים או פגומים, אל תהססו ליצור איתנו קשר.

כתובת: חברת ליה טויס בע"מ, אריה שנקר 1, WeWork, הרצליה פיתוח
4672501

באימייל: info@lia.co.il, פקס: 09-3720171, טלפון: 09-9502552

אתר האינטרנט: www.lia.co.il

פייסבוק: www.facebook.com/liakid

אינסטגרם: [lia_toys_il](https://www.instagram.com/lia_toys_il)

יוטיוב: ליה צעצועים

© 2019 כל הזכויות שמורות לחברת 4M Industrial Development Limited אתר: www.4m-ind.com

