

# סדנת חשמל

22 מעגלים חשמליים

בוקי צרפת

8+

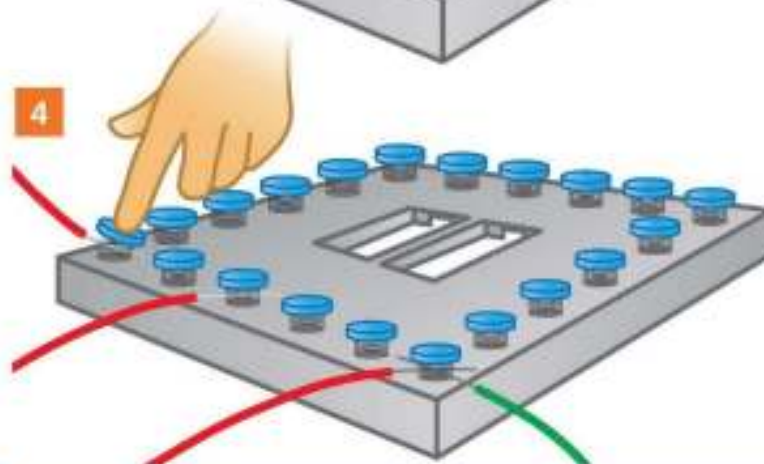
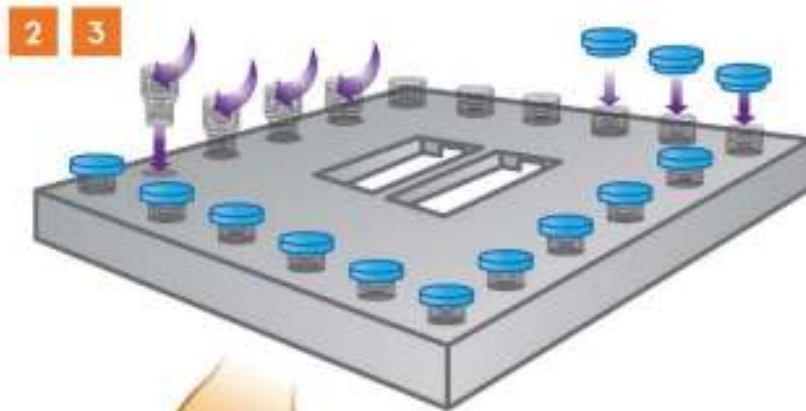
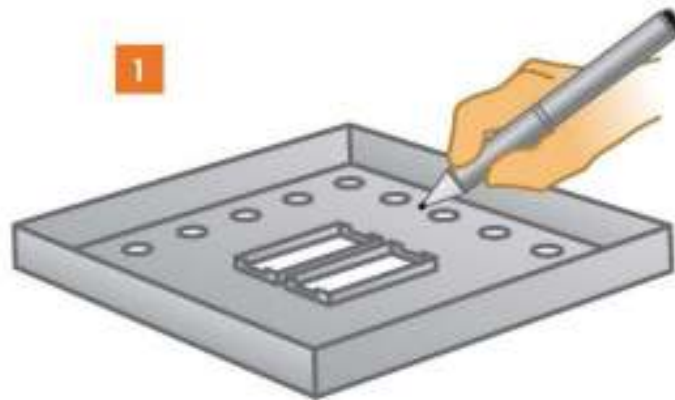
# הקופסא מכילה:



- 1 – 1 לוח אם
- 2 – 1 קופסת סוללות
- 3 – 1 פעמון
- 4 – 1 מנוע חשמלי
- 5 – 20 קפיצים
- 6 – 20 פקקים לקפיצים
- 7 – 1 נורה מהבהבת
- 8 – 2 נורות
- 9 – 1 לוח קרטון עגול
- 10 – 2 אלקטרודות
- 11 – 2 נגדים
- 12 – כבלים חשמליים מצופים

# לוח האם

- 1 – כתבו בעיפרון את הספרות 1 עד 20 מתחת ללוח האם.
- 2 – הכניסו את הקפיצים לתוך החורים בלוח האם על ידי דחיפה וסיבוב קל שמאלה.
- 3 – הניחו פקק על כל קפיץ.
- 4 – נסו לחבר כבל חשמלי: כופפו את הקפיץ הצידה, ואז הכניסו את החלק החשוף של הכבל החשמלי ושחררו את הקפיץ. שני חלקי המתכת (הקפיץ והכבל החשמלי) חייבים לגעת אחד בשני.



## הנורות

יש לכם 3 נורות. הגדולה ביותר היא הנורה המהבהבת. השתיים האחרות הינן נורות 6 וולט רגילות.

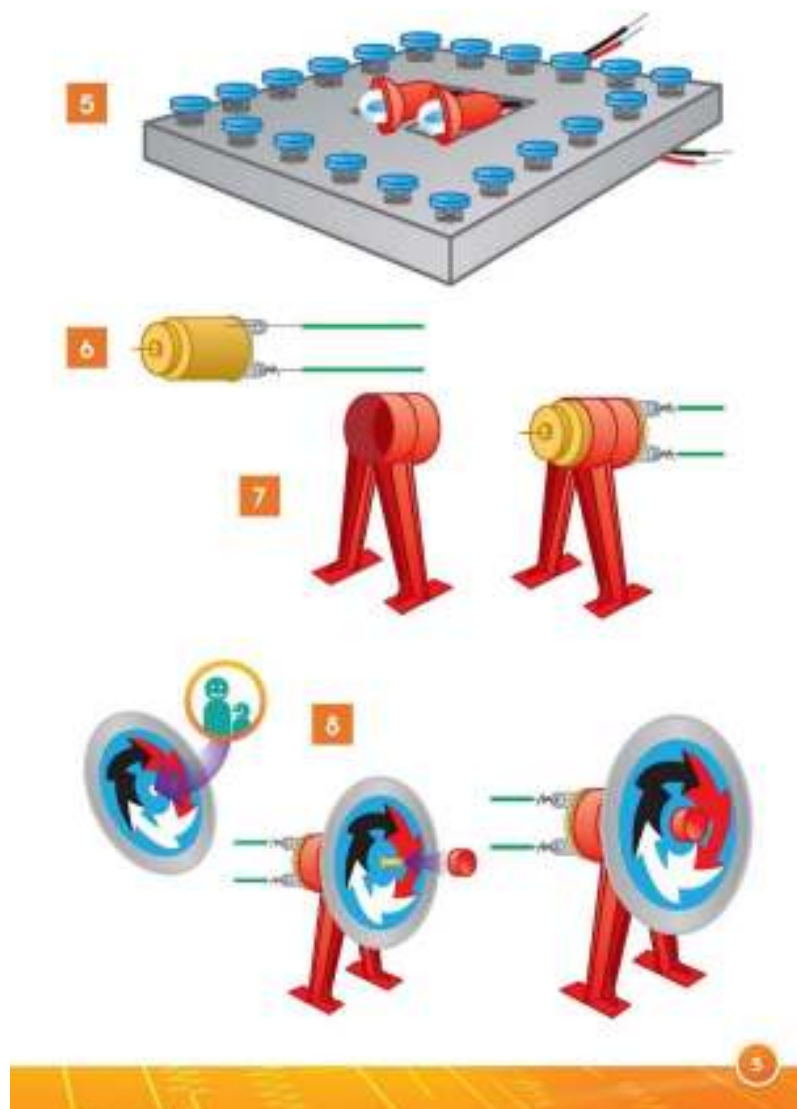
5 – כדי להקל עליכם בהכנת המעגלים החשמליים, תוכלו למקם את שתי הנורות הרגילות באמצע לוח האם. העבירו את הכבלים החשמליים האדומים והשחורים מתחת ללוח.

## המנוע

6 – חברו את 2 הכבלים החשמליים הירוקים הגדולים למנוע. השחילו את הקצוות החשופים של הכבלים החשמליים לתוך הזיזים ואז סובבו אותם כדי שהכבלים יישארו במקומם.

7 – הניחו את שני המעמדים האדומים גב אל גב, ואז דחפו את המנוע לתוך הטבעות.

8 – בקשו ממבוגר לחורר חור קטן במרכז לוח הקרטון. הצמידו אותו אל ציר המנוע והוסיפו את הפקק האדום.



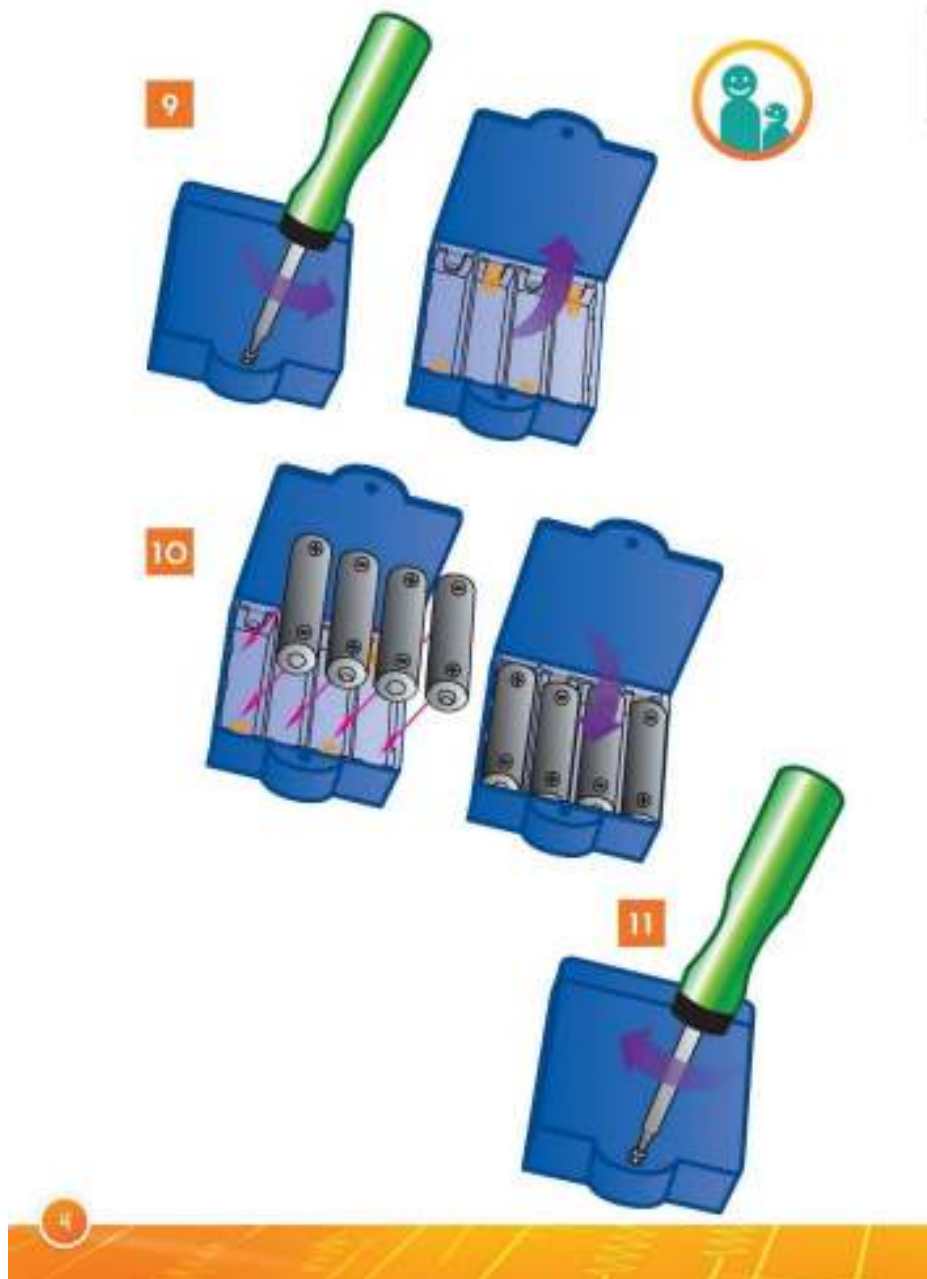
# קופסת הסוללות

בקשו ממבוגר להחליף את הסוללות.

9 - פתחו את קופסת הסוללות בעזרת מברג פיליפס.

10 - הכניסו 4 סוללות LR6 עם הקטבים "+" ו-" ממוקמים נכון.

11 - סגרו את קופסת הסוללות בעזרת מפתח פיליפס. זכרו תמיד לוודא שהמתג על OFF לפני שאתם מתעסקים עם המעגלים החשמליים.



זכרו תמיד לוודא שהמתג על OFF לפני שאתם מתעסקים עם המעגלים החשמליים.

יש לבקש ממבוגר להחליף את הסוללות.

הביטו באיור כדי להבין כיצד להוציא ולהכניס את הסוללות.

אין להטעין סוללות שאינן נטענות.

יש להוציא את הסוללות הנטענות מהצעצוע לפני הטעינה, ויש להטעין סוללות נטענות תחת השגחת מבוגר.

אין לערבב יחד סוללות אלקלי, רגילות (אבץ פחמן), או נטענות (ניקל קדמיום). אין לערבב יחד סוללות חדשות וישנות.

יש להשתמש בסוללות מהסוג המומלץ או מסוג דומה בלבד.

יש להכניס את הסוללות על פי הקוטביות הנכונה (ראו איור).

הוציאו את הסוללות מהצעצוע כשאתם מאחסנים אותו לתקופה ארוכה, או אם הסוללות גמורות.

אין לגרום לקצר בנקודות הטעינה.

בערכה זו תלמדו כיצד לחבר שני סוגים של מעגלים חשמליים.

## חיבור מעגלי

הרכיבים המחוברים למקור החשמל יוצרים לופ. הזרם החשמלי יזרום מהקוטב החיובי לרכיב הראשון ואז לרכיב השני וכן הלאה עד שיחזור לקוטב השלילי.

## חיבור מקביל

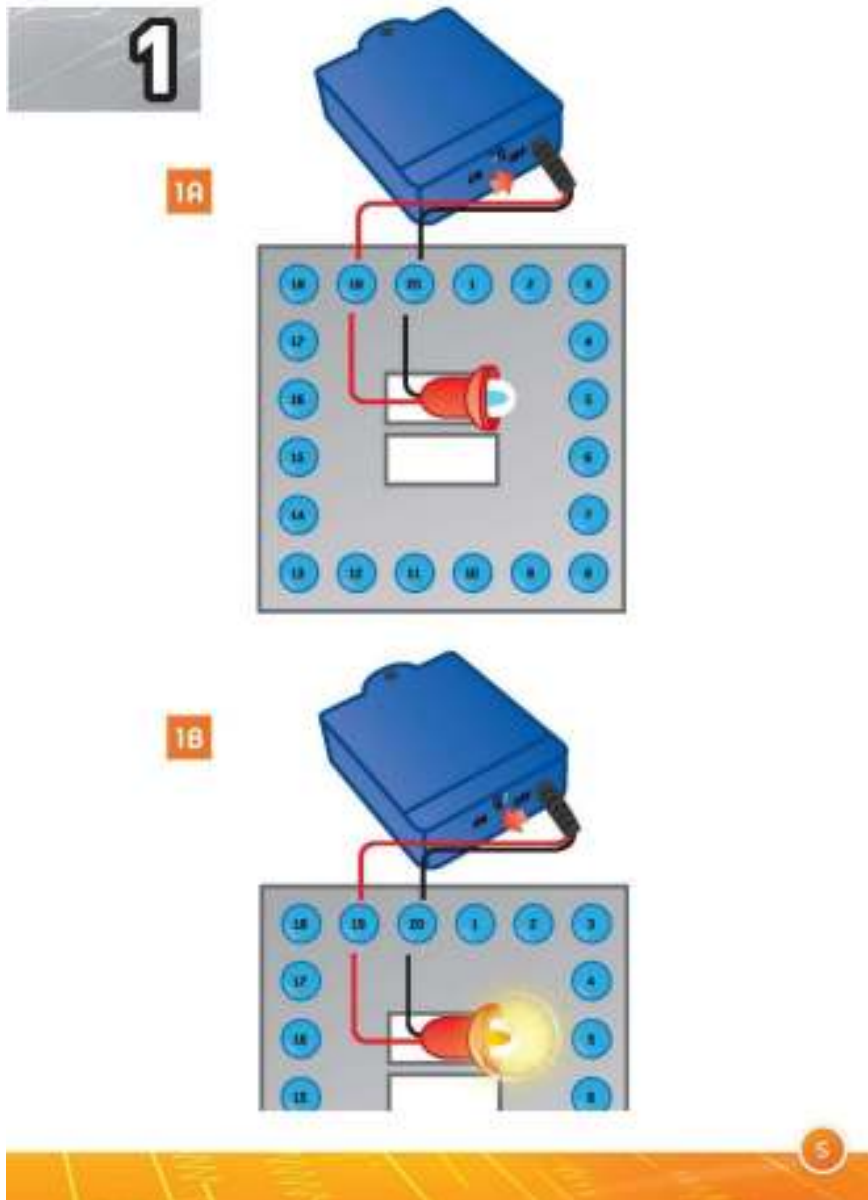
הרכיבים המחוברים עצמאיים. הם יכולים לעבוד בכוחות עצמם. הזרם מופץ על פי החיבורים שנוצרו. זהו סוג החיבור שמונתקן אצלכם בבית מכיוון שהוא יעיל יותר בקנה מידה גדול.

# 1 - מעגל חשמלי פשוט

**1A** – חברו את קופסת הסוללות לקפיצים 19 ו-20 ואז חברו נורה לאותם הקפיצים.

**1B** – הדליקו את קופסת הסוללות. הנורה תידלק.

כרגע יצרתם מעגל חשמלי סגור פשוט. החשמל זורם ישירות לרכיב כדי להפעילו.





## 2 - פתוח/סגור

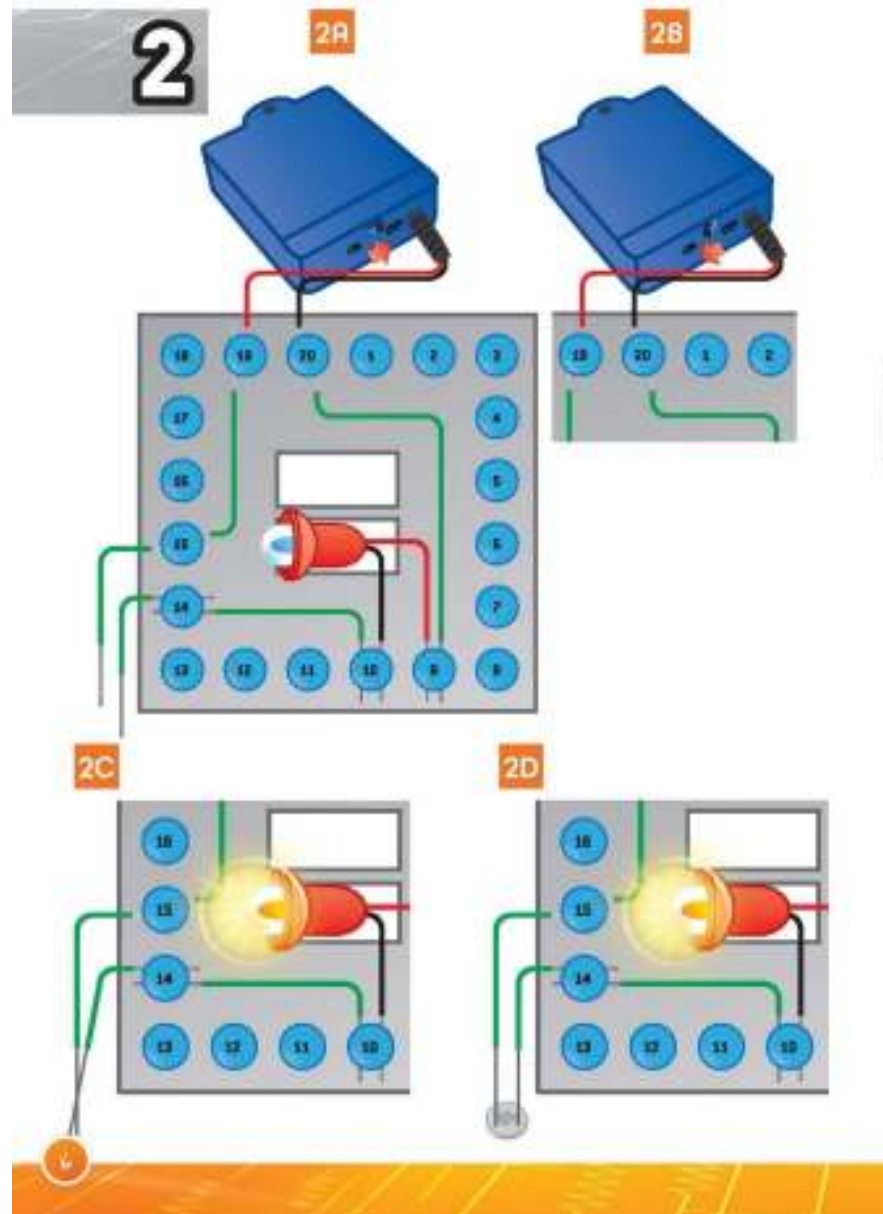
**2A** – חברו את קופסת הסוללות ל-19 ו-20, ונורה ל-10 ו-9. הקימו את שלושת החיבורים הללו בעזרת 3 כבלים חשמליים ירוקים: 15<-19, 9<-20, ו-10<-14. חברו שני כבלים חשמליים ל-14 ו-15. ודאו כי שני הכבלים לא נוגעים אחד בשני.

**2B** – הדליקו את קופסת הסוללות. שום דבר לא קורה מכיוון שהמעגל "פתוח".

**2C** – גרמו ל-2 הכבלים החשמליים הירוקים על קפיצים 14 ו-15 לגעת אחד בשני. הנורה נדלקת בגלל שהמעגל "סגור".

**2D** – הצמידו מטבע ל-2 הכבלים החשמליים הירוקים. זה סוגר את המעגל.

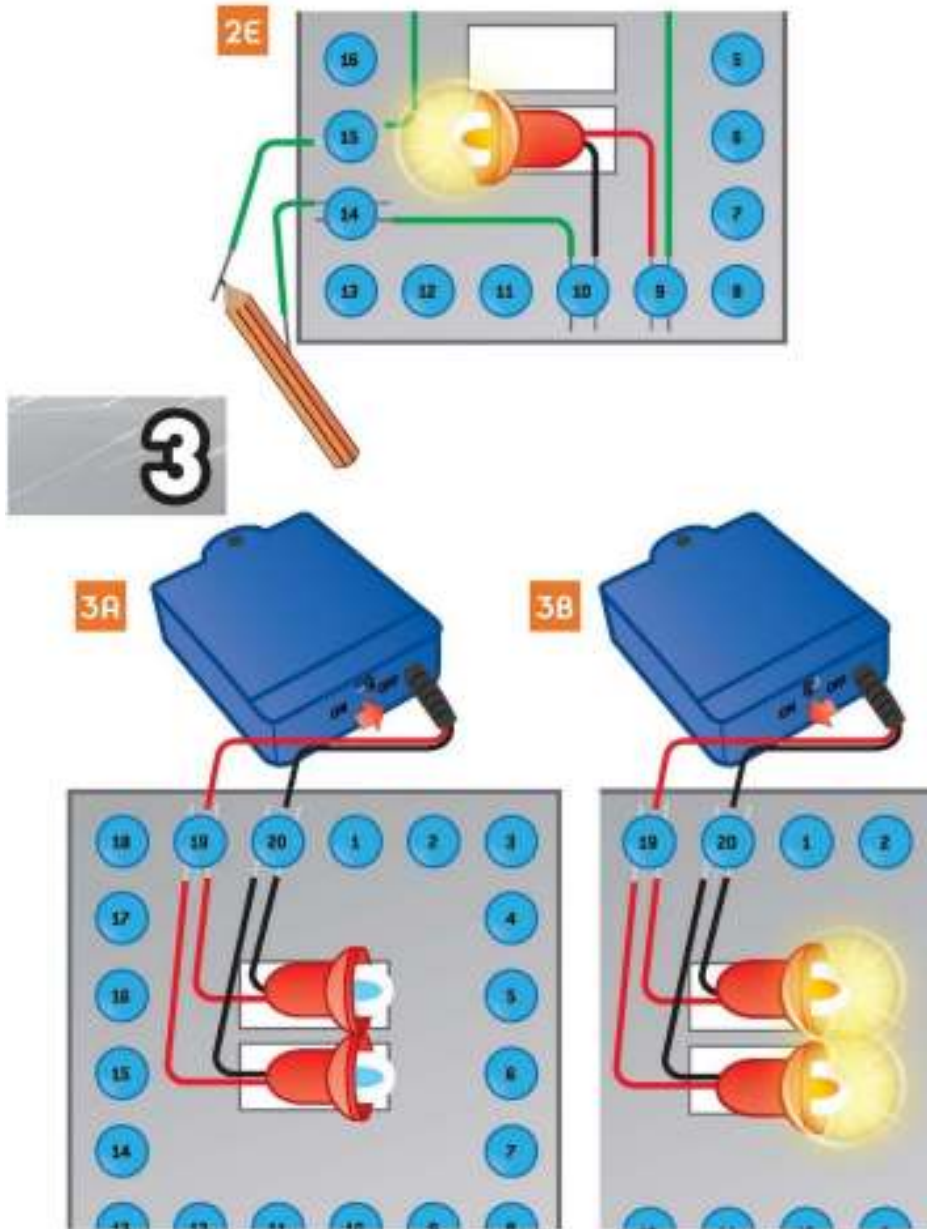
**2E** – כעת נסו עם עפרון. הפחם בעפרון עשוי מפחמן, ופחמן מוליך חשמל!



## 3 - מקביל

3A – חברו שתי נורות ואת קופסת הסוללות לאותם הקפיצים.

3B – הדליקו את קופסת הסוללות. שתי הנורות ידלקו באופן בוהק ביותר!



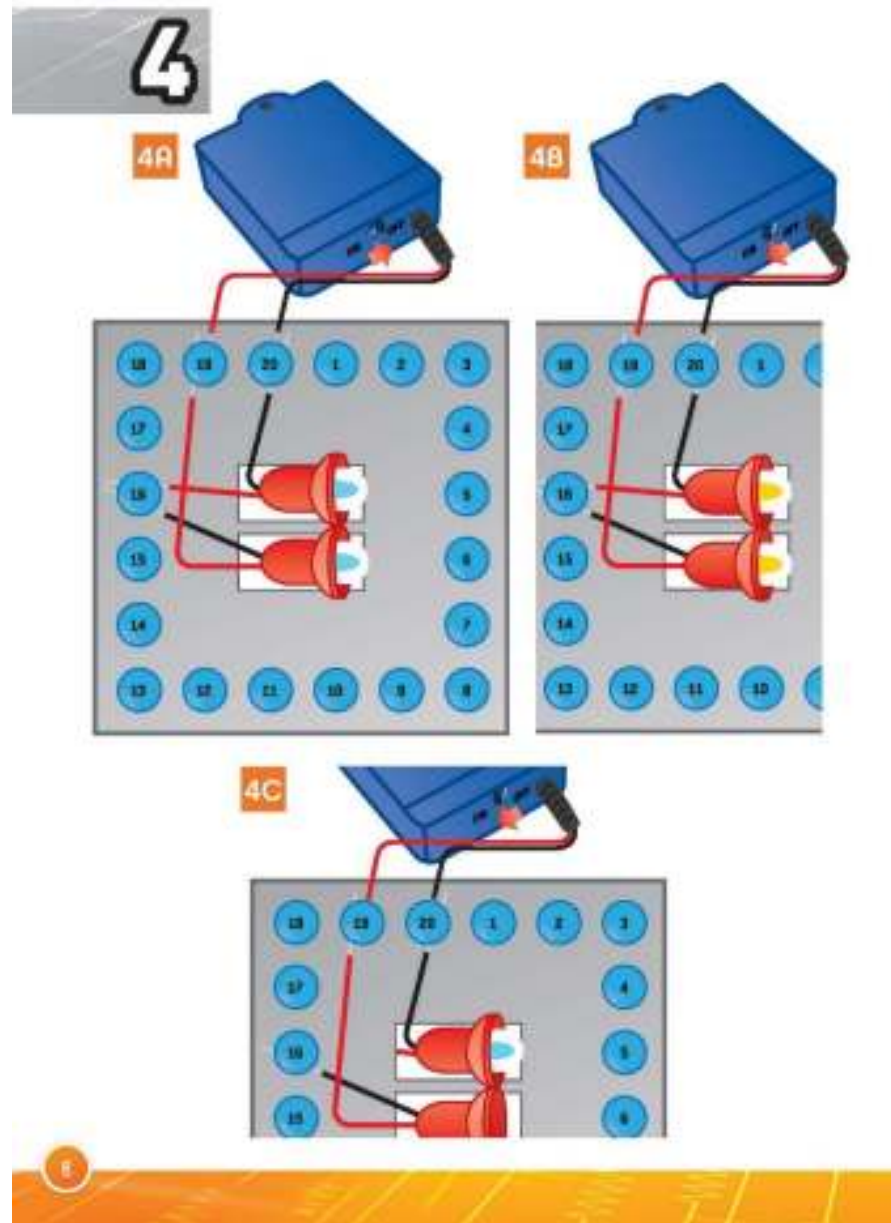
זהו חיבור מקביל. לשתי הנורות יש את אותו מתח חשמלי.

## 4 - מעגלי

4A – חברו שתי נורות ואת קופסת הסוללות.

4B – הדליקו את קופסת הסוללות. הנורות נדלקות אך אחת בזהירות יותר מהשנייה.

4C – הסירו את אחת הנורות. השנייה תיכבה.

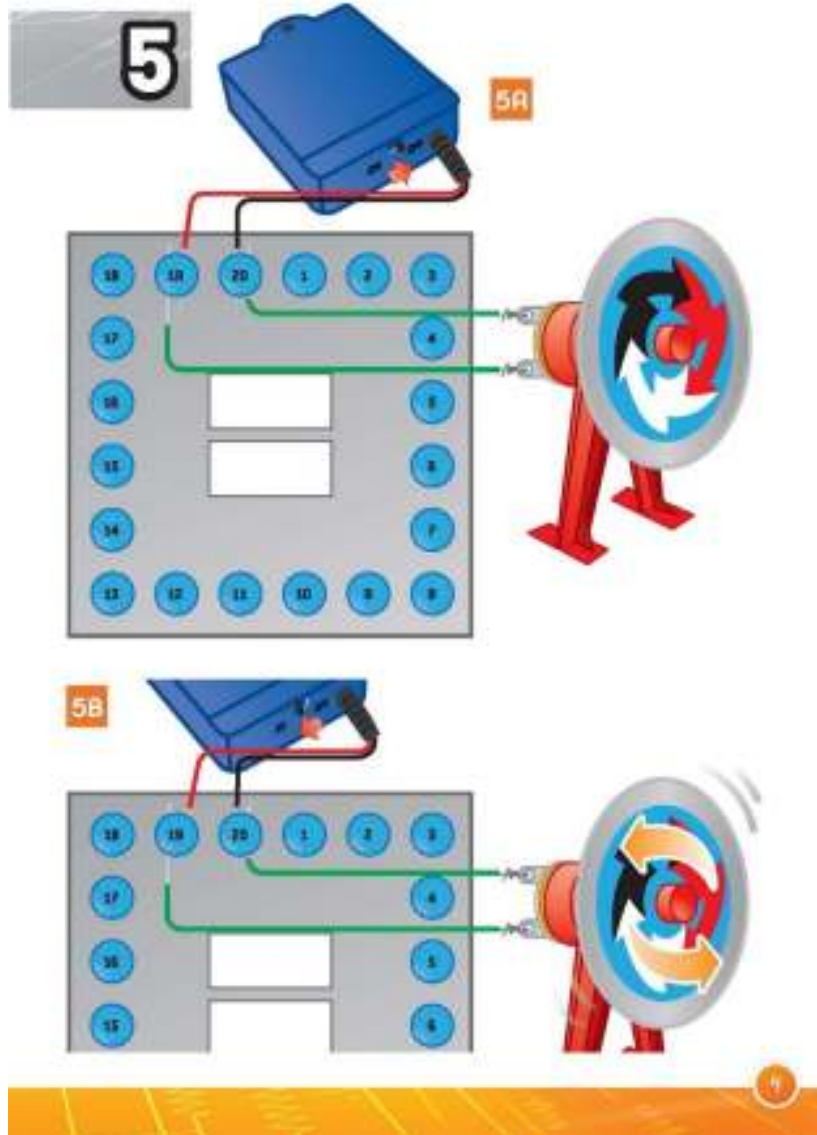


זהו חיבור מעגלי. הזרם עובר במסלול אחד בלבד.

## 5 - מנוע

5A – חברו את המנוע ל-19 ו-20.

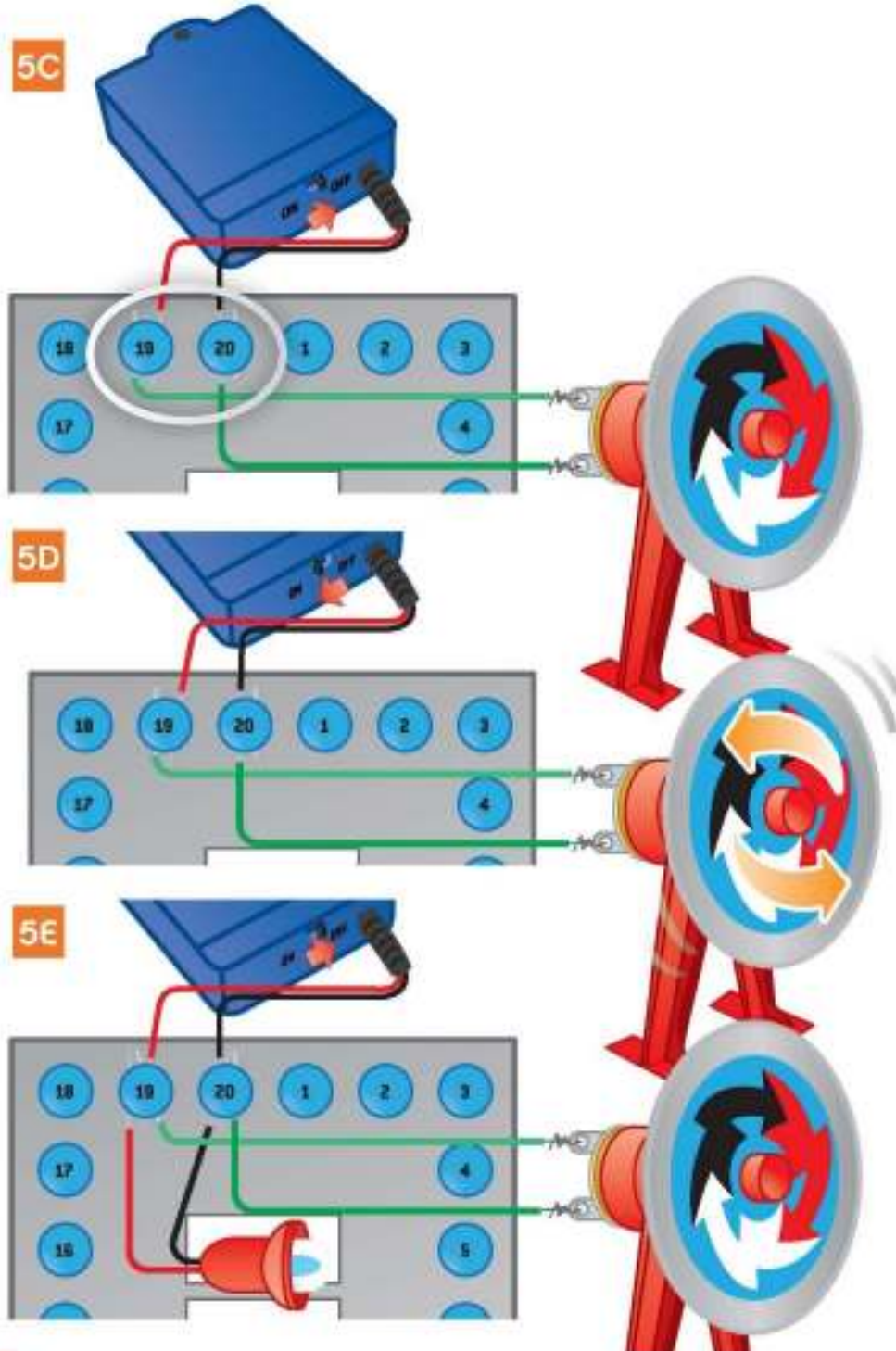
5B – הדליקו את קופסת הסוללות.



5C – כבו והפכו את חיבורי המנוע.

5D – הדליקו. המנוע עובד בכיוון הנגדי.

5E – חברו נורה. יש לכם כעת חיבור מקביל.

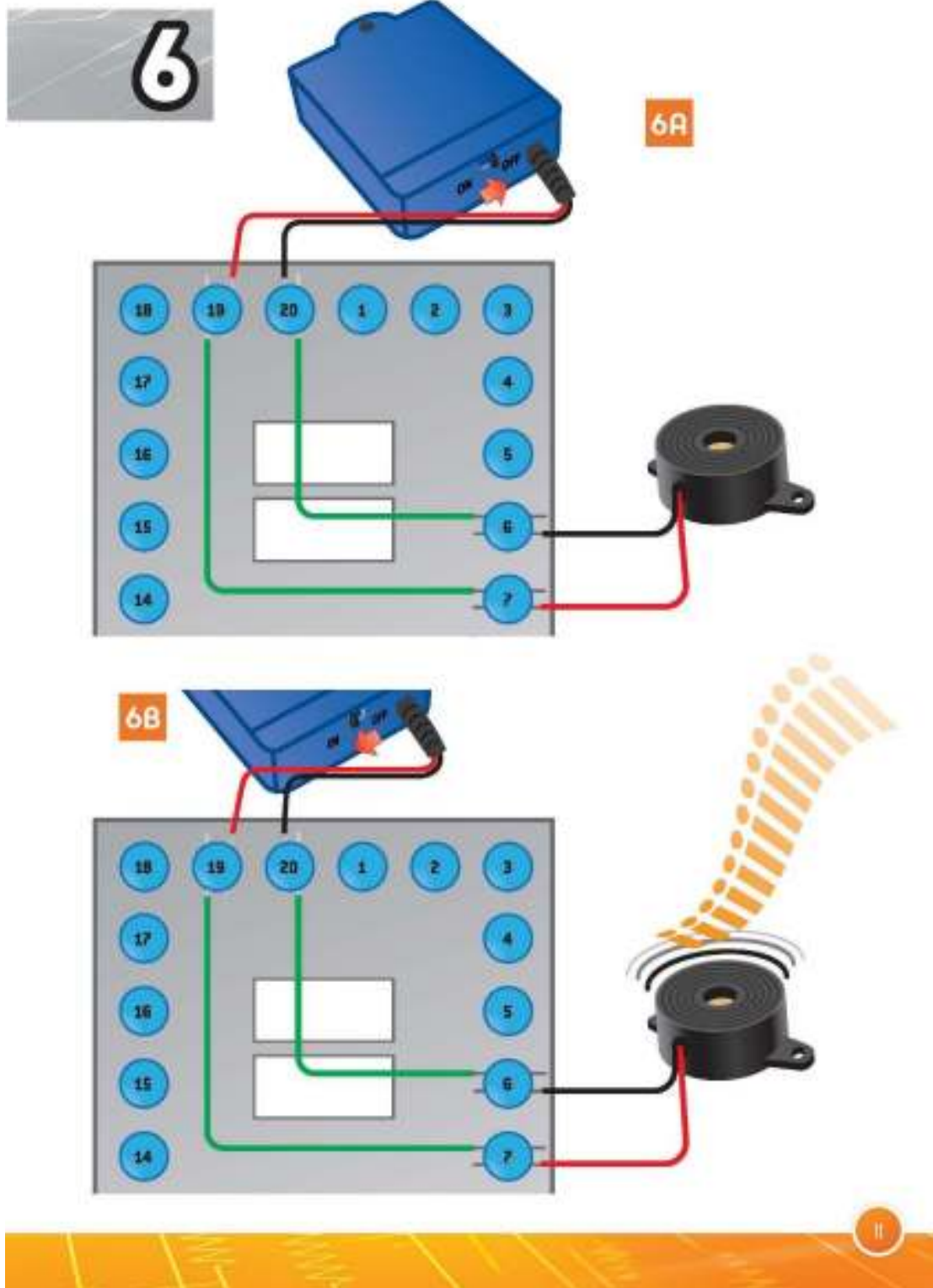




## 6 – פעמון

6A – חברו את הפעמון: כבל חשמלי שחור ל-6 וכבל אדום ל-7.

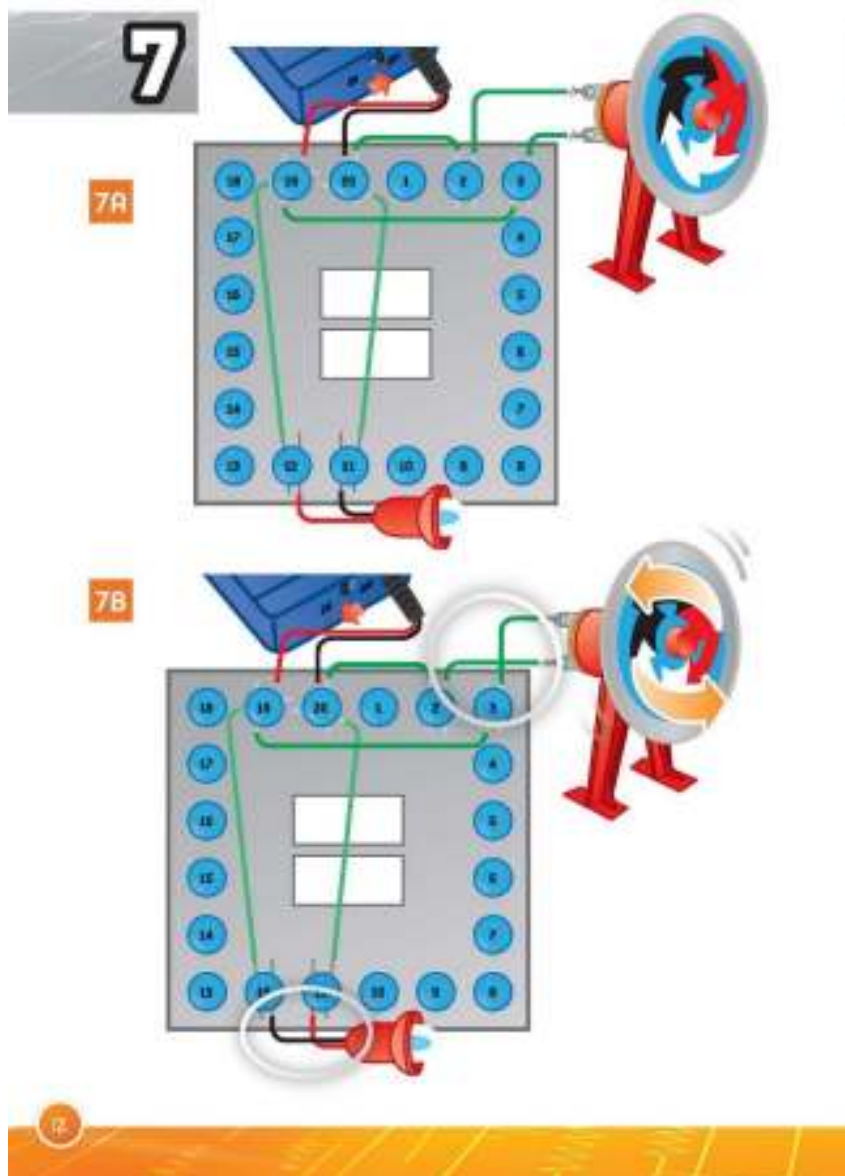
6B – הדליקו את קופסת הסוללות. הפעמון יצלצל!



## 7 - 2 במקביל

**7A** – חברו את הנורה ל-12 ו-11, ואת המנוע ל-2 ו-3. חברו את הכבלים הירוקים במקביל (נסו לחבר אותם בלי להסתכל בתמונה). הדליקו את קופסת הסוללות. האם היא עובדת?

**7B** – כבו והפכו את החיבורים. הדליקו והביטו לאיזה כיוון המנוע מסתובב.



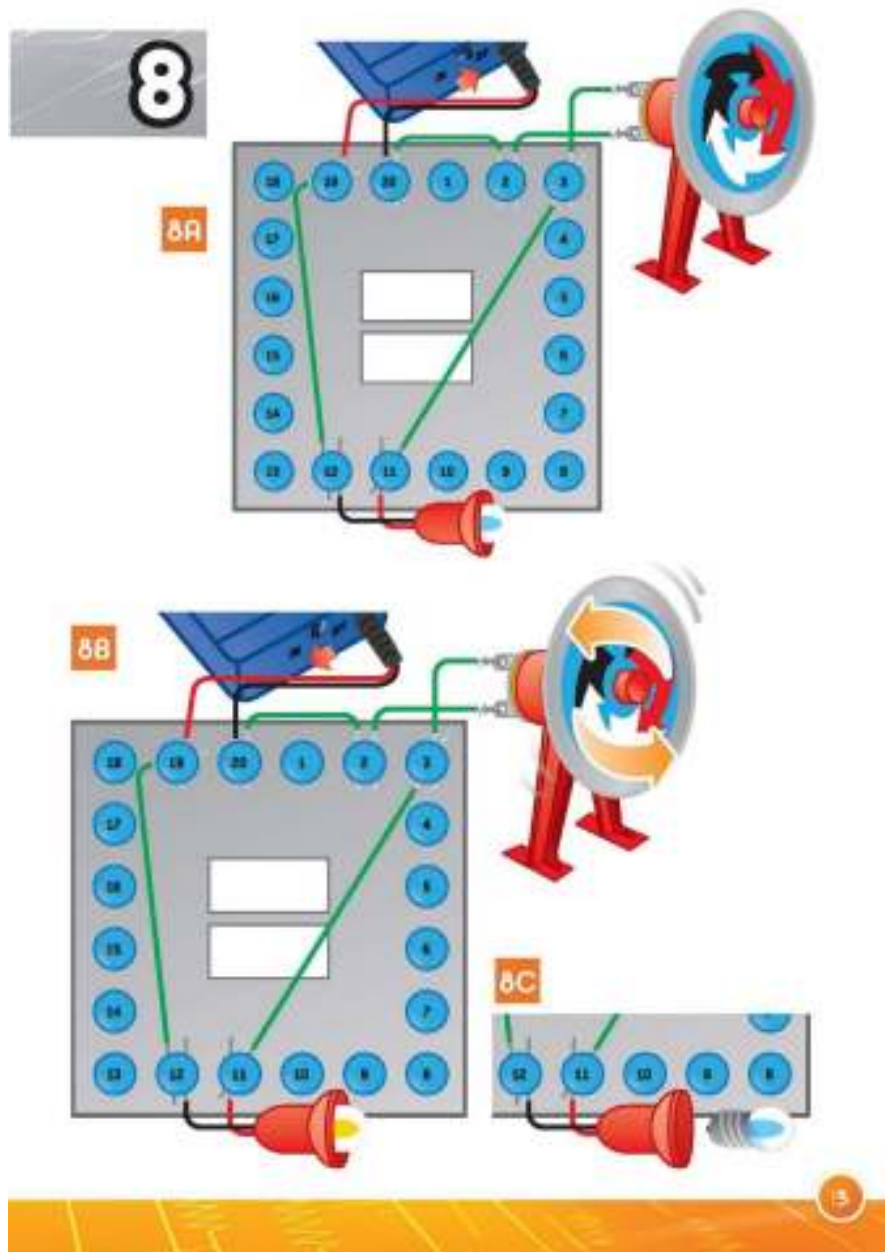
המנוע והנורה עובדים באופן עצמאי מכיוון שהם מחוברים במקביל.

## 8 - 2 במעגל

**8A** – חברו את הנורה ל-12 ו-11, ואת המנוע ל-2 ו-3. חברו את הכבלים החשמליים הירוקים במעגל (נסו לחבר אותם בלי להסתכל בתמונה).

**8B** – הדליקו את קופסת הסוללות. התבוננו לאיזה כיוון המנוע מסתובב ועד כמה הנורה בוהקת.

**8C** – הסירו את הנורה. מה קורה?

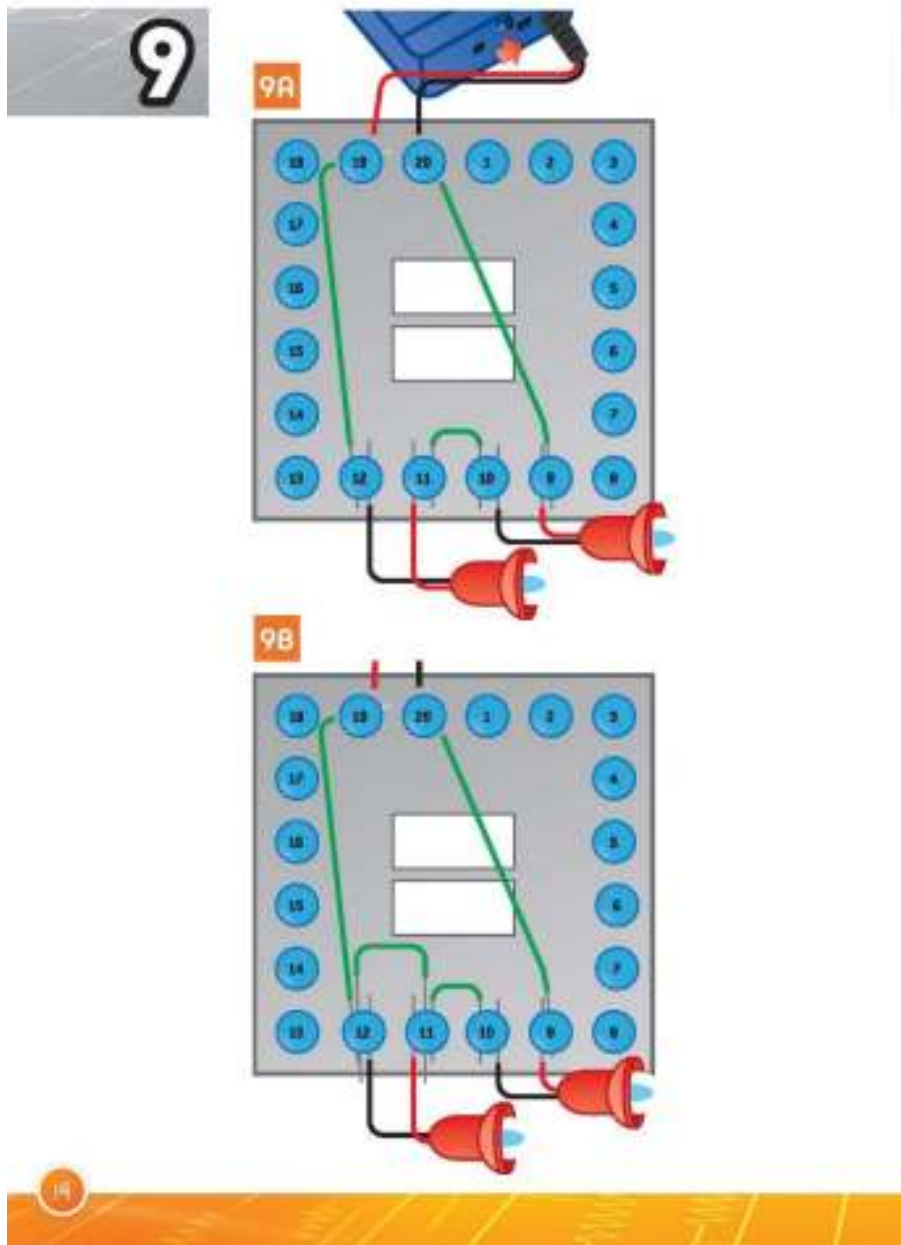


במעגלי, המנוע מסתובב לאט יותר והמעגל החשמלי לא עובד אם מסירים את הסוללה.



## 9 - קצר חשמלי

- 9A – חברו 2 נורות במעגל. הדליקו וראו עד כמה הנורה בזהירה.  
 9B – כבו. חברו כבל חשמלי ירוק בין 11 ל-12. הדליקו. מה קורה?



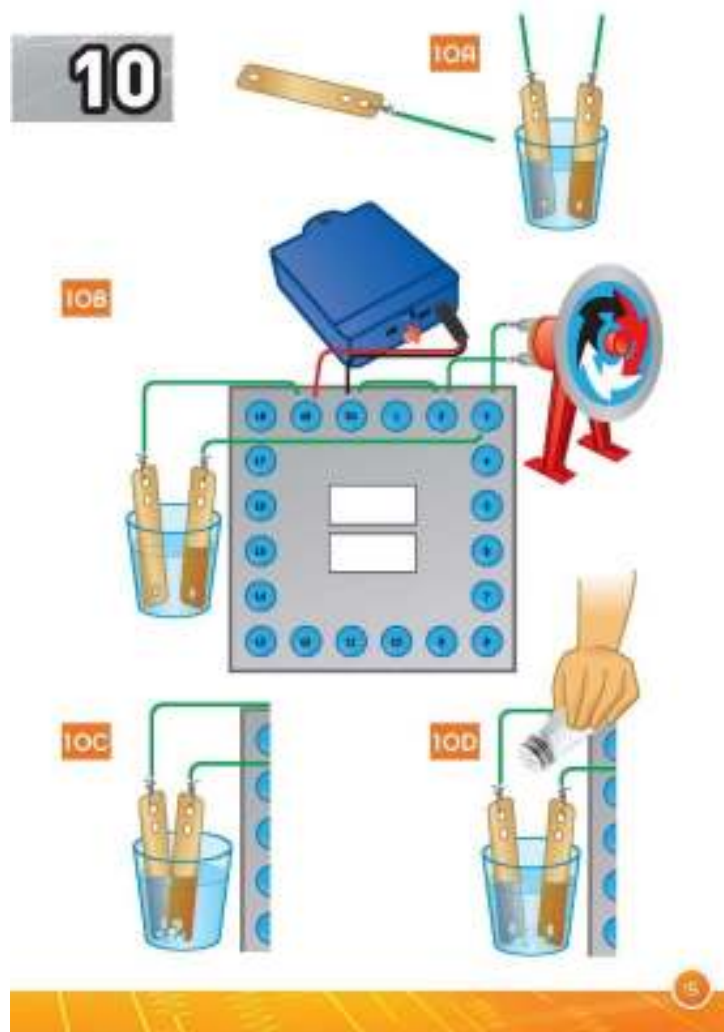
הנורה לא עובדת מכיוון שגרמתם לה לקצר, זאת אומרת שהסרתם אותה מהמעגל החשמלי.

## 10 - מים ומלח

**10A** – חברו כבלים חשמליים ירוקים לכל אחת מהאלקטרודות. מתחו היטב את הכבלים. הניחו את האלקטרודות במים. השאירו את הכבלים החשמליים מחוץ למים. אסור שהאלקטרודות יגעו אחת בשנייה.

**10B** – וודאו שקופסת הסוללות כבויה. חברו את קופסת הסוללות, את האלקטרודות ואת המנוע.

**10C** – הדליקו את קופסת הסוללות. המנוע לא עובד. כעת קרבו את האלקטרודות אחת לשנייה. המנוע מתחיל לעבוד!



מים מוליכים חשמל. מדהים נכון?

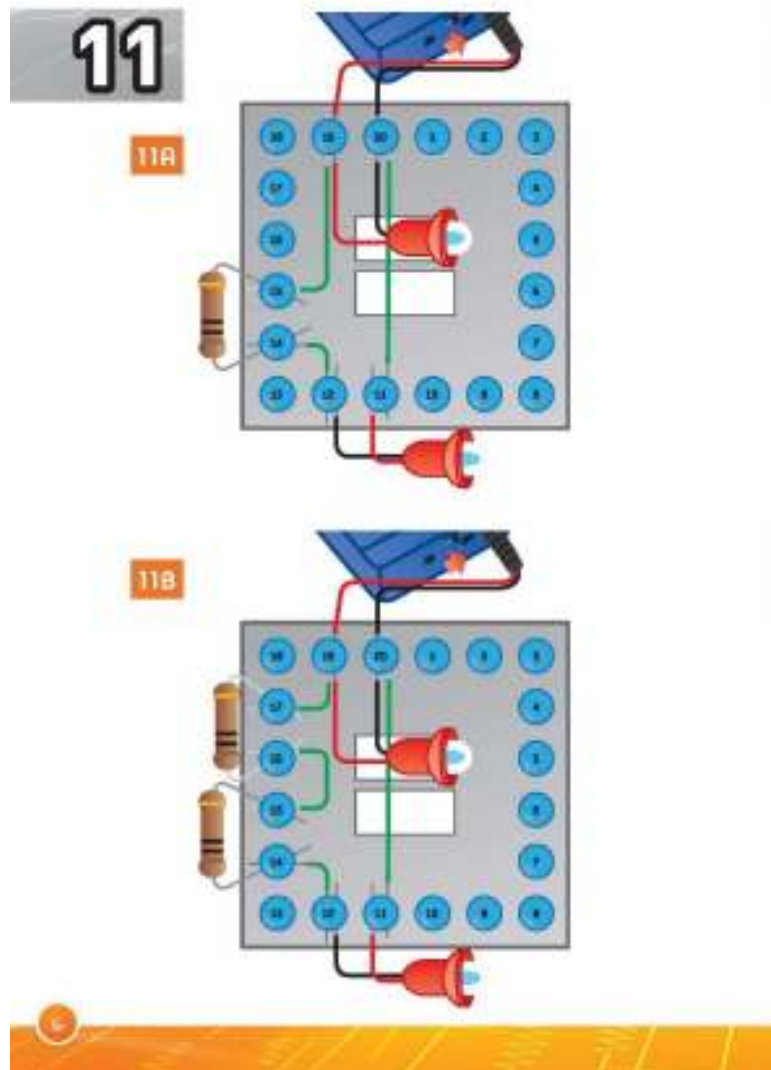
**10D** – יבשו את הידיים אם הן רטובות. הפרידו בין האלקטרודות והוסיפו כף מלח. בחשו מבלי שהאלקטרודות יגעו אחת בשנייה. הביטו וראו מה קורה למנוע.

מלח מוליך חשמל. ככל שתוסיפו יותר מלח, כך המנוע יסתובב מהר יותר. זה נקרא אלקטרוליט/מוליך חשמל.

# 11 – התנגדויות

**11A** – חברו את הנורה ואת הנגד במעגל, ואז חברו את הנורה השנייה ישירות לקופסת הסוללות. הדליקו את קופסת הסוללות ושימו לב לעד כמה הנורה בוהקת. היזהרו, הנגד יכול להיות חם.

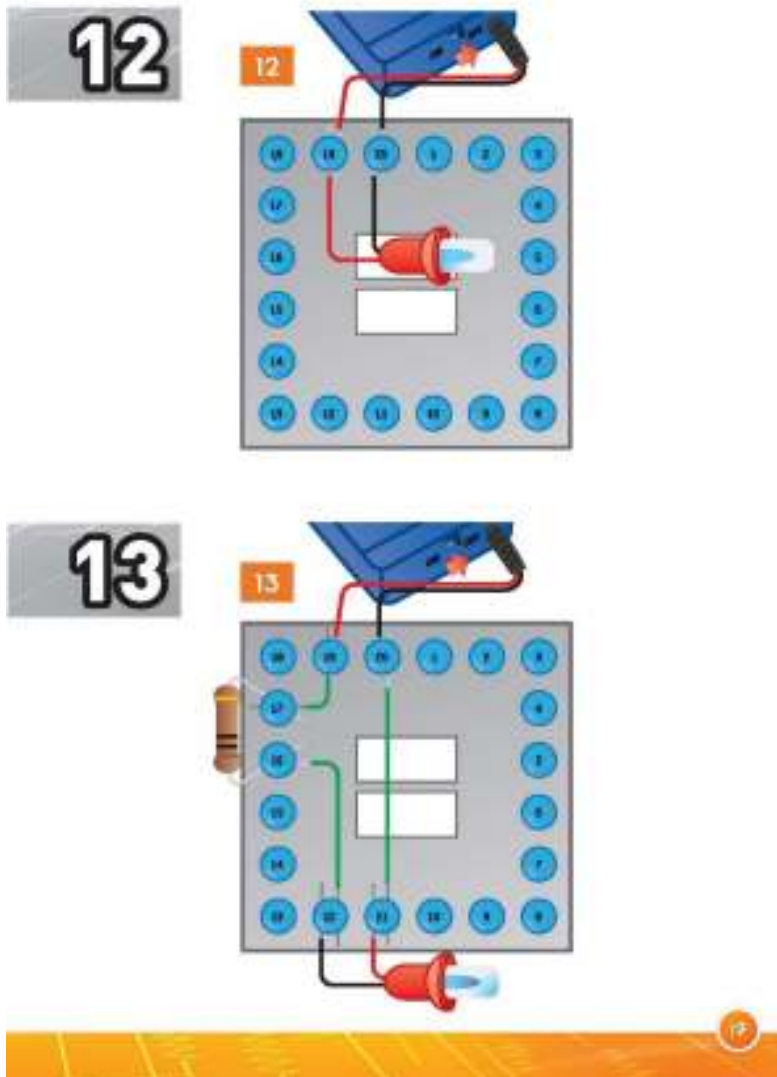
**11B** – כבו את קופסת הסוללות. הוסיפו את הנגד השני במעגל. הדליקו ושימו לב לבוהק. הנגדים "סופגים" חלק מהחשמל ולפיכך הנורה במעגל מתעמעמת.



## 12 – מהבהב

חברו את הנורה המהבהבת לקופסת הסוללות. הדליקו את קופסת הסוללות. ספרו ורשמו את מספר הפעמים שבהם הנורה מהבהבת בדקה אחת.

לנורה המהבהבת יש רצועה דו-מתכתית אשר פותחת את המעגל החשמלי בתוך הנורה. זו הסיבה שהיא נדלקת ונכבית בעצמה!



## 13 – מהר יותר

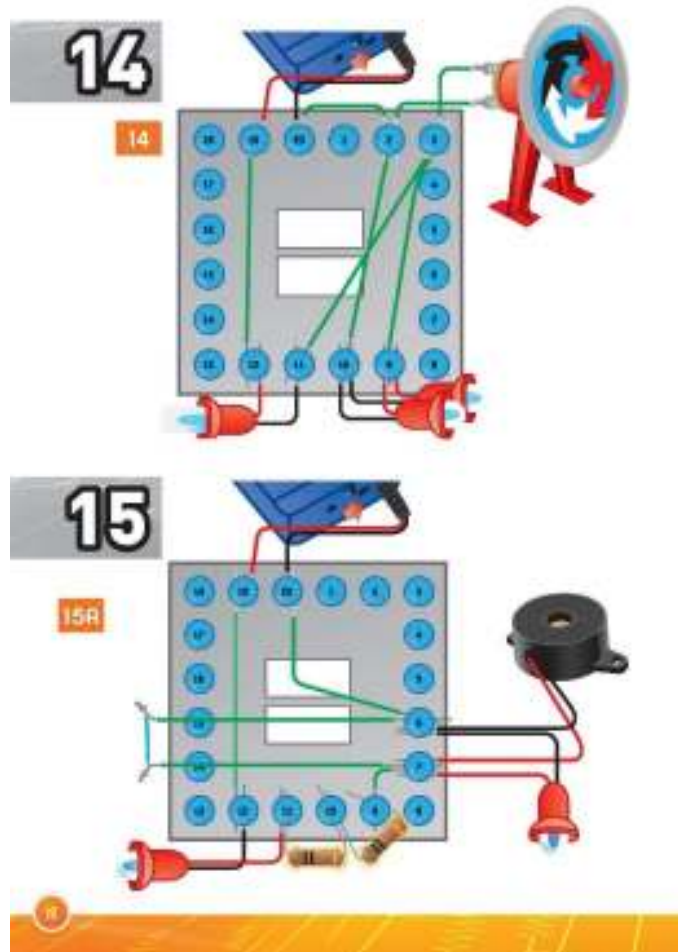
חברו נגד ונורה מהבהבת במעגל. הדליקו את קופסת הסוללות. ספרו ורשמו את מספר הפעמים שבהם הנורה מהבהבת בדקה אחת.

הנורה מהבהבת מהר יותר בגלל הנגד.

## 14 – מנוע מהבהב

חברו את הנורה המהבהבת ואת המנוע במעגל. כעת חברו את שתי הנורות הרגילות למנוע. הדליקו את קופסת הסוללות וחכו 10 שניות. מה קורה?

הנורה המהבהבת שולטת במנוע!



## 15 – אזעקה

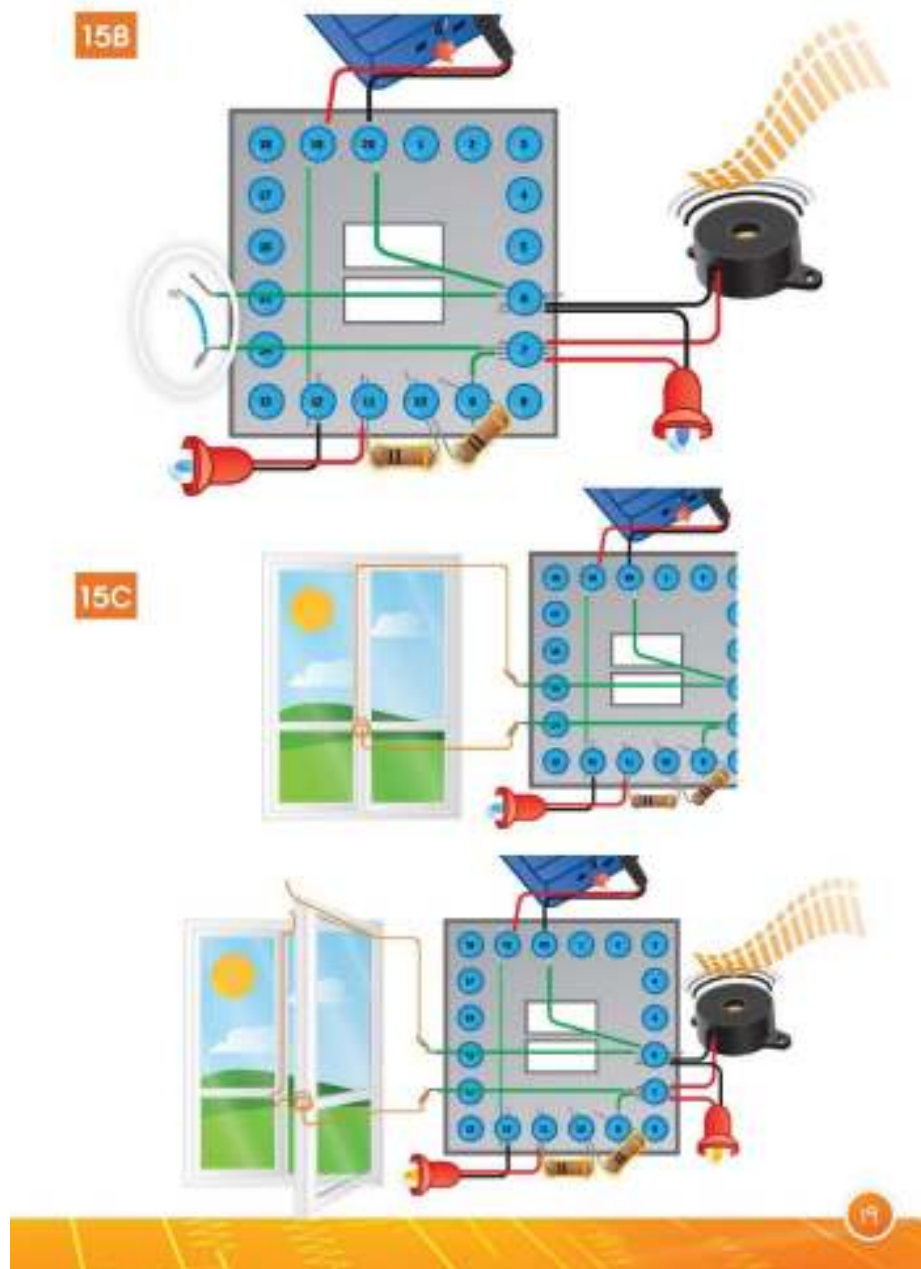
**15A** – חברו את שתי הנורות הרגילות, את שני הנגדים, ואת הפעמון במעגל. הוסיפו 2 כבלים חשמליים ירוקים לקפיצים 6 ו-7 וחברו את שתי הכבלים הללו בעזרת כבל חשמלי קטן נוסף.

**15B – הדליקו את קופסת הסוללות ונתקו את הכבל הקטן. הסתכלו מה קורה.**

הכנתם אזעקה. על ידי ניתוק הכבל החשמלי הקטן, אתם מאפשרים לחשמל להגיע לפעמון ולנורות!

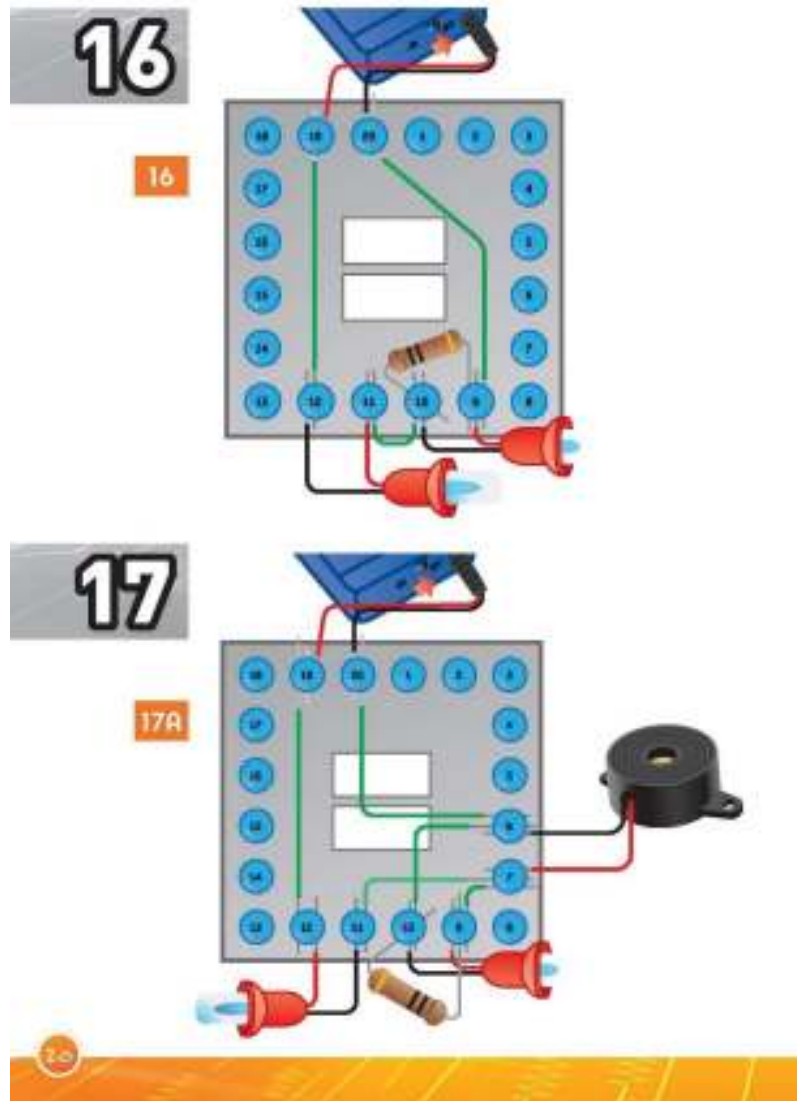
**15C – אתם יכולים להכין אזעקה לחדר השינה שלכם. לשם כך תצטרכו כבל חשמלי ארוך. חברו**

אותו לחלון והחליפו את הכבל החשמלי הקטן על ידי הכבל הארוך. הדליקו את קופסת הסוללות. חדר השינה שלכם מוגן כעת!



## 16 – הבהוב כפול

חברו את הנורה המהבהבת ונורה רגילה במעגל. הוסיפו נגד לקפיצים של הנורה הרגילה. הדליקו את קופסת הסוללות וראו מה קורה. הפכתם נורה רגילה לנורה מהבהבת הודות לנגד.

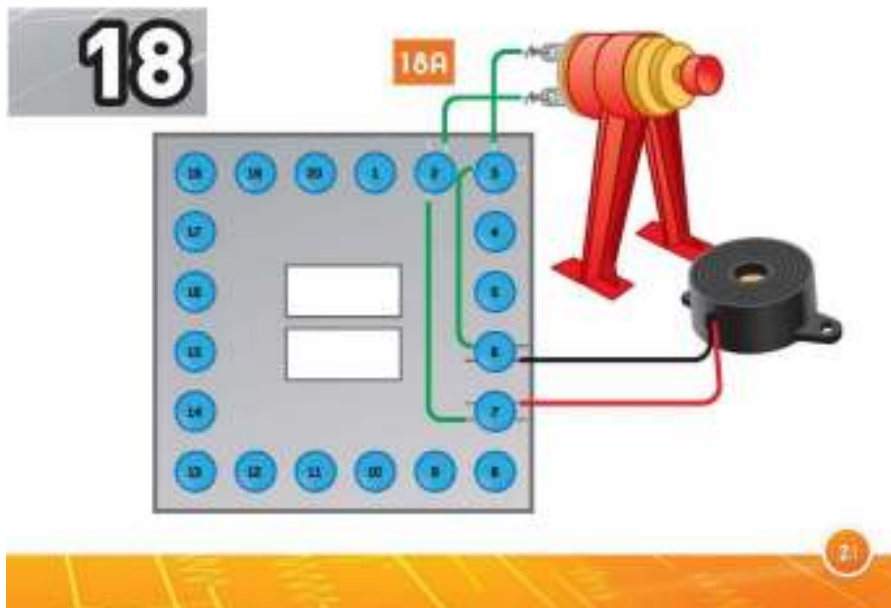
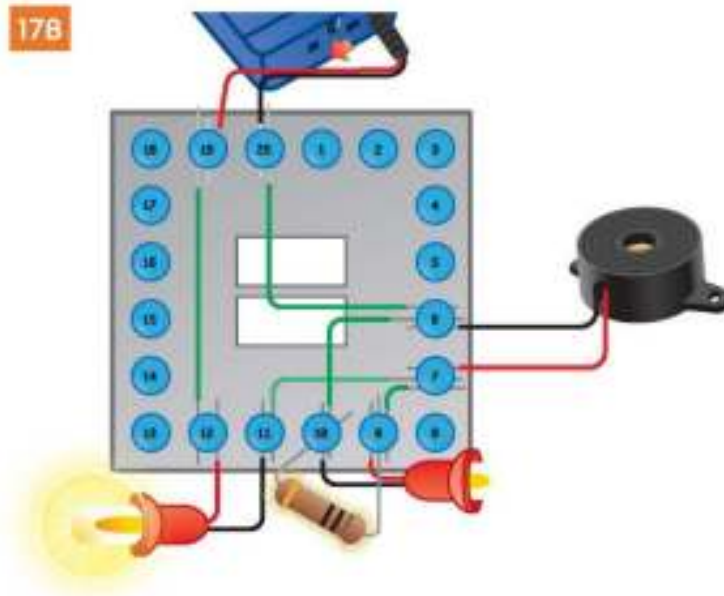


## 17 – אזעקה

17A – חברו את קופסת הסוללות, הפעמון, הנורה המהבהבת ואת הנורה הרגילה במעגל. הוסיפו נגד לקפיצים של הנורה הרגילה.



**17B** – הדליקו את קופסת הסוללות, חכו 5 שניות וראו מה קורה.  
כרגע הכנתם סירנה! הפעמון מצלצל לסירוגין הודות לנורה המהבהבת.



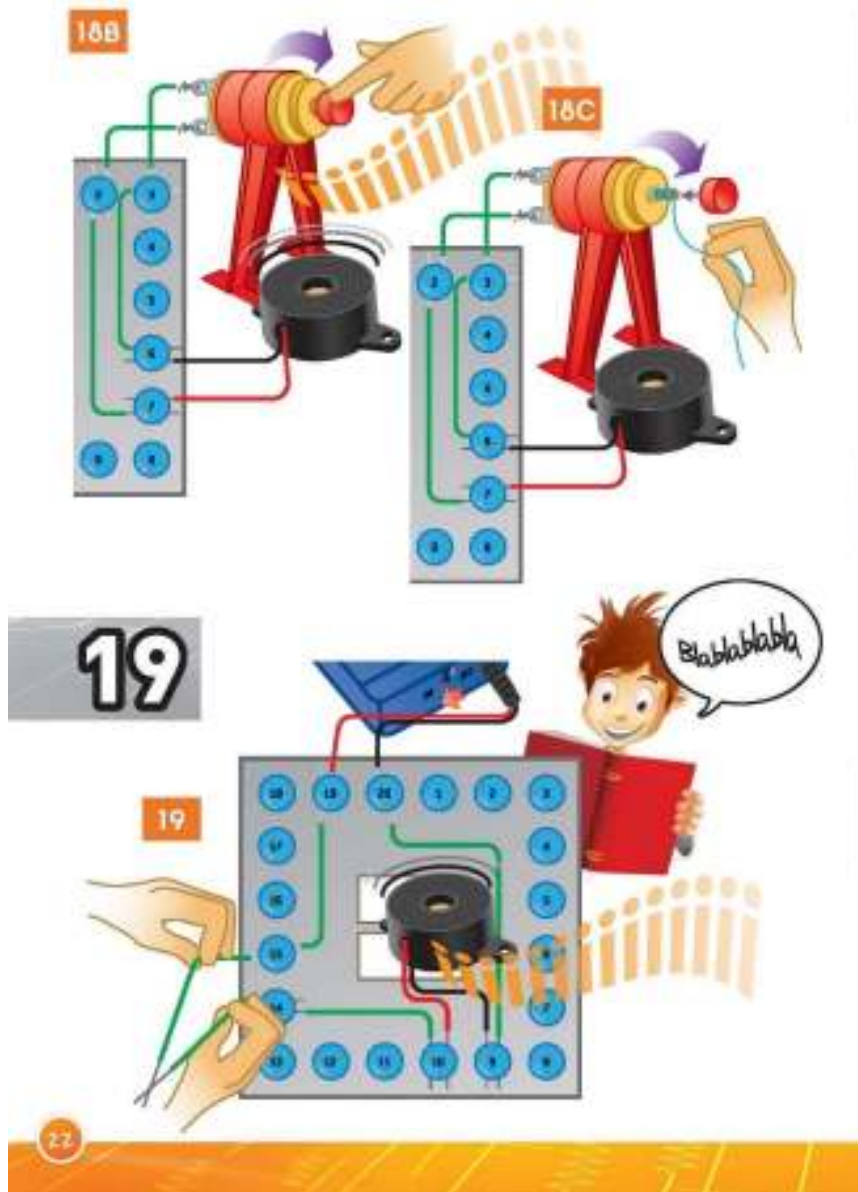
## 18 – יצור חשמל

**18A** – הסירו את קופסת הסוללות. חברו את המנוע והפעמון במעגל.



**18B** – הסירו את לוח הקרטון והחזירו את הפקק האדום. סובבו את הציר עם האצבע. האם הפעמון מצלצל? אם לא, סובבו את הציר לכיוון השני.

**18C** – בקשו ממבוגר לתת לכם חתיכת חוט. קשרו את החוט על הציר. ואז סובבו ומתחו את החוט על הציר. החזיקו את מעמד המנוע ביד אחת ומשכו את החוט במהירות עם היד השנייה. הפעמון יצלצל!



## 19 – רפלקסים

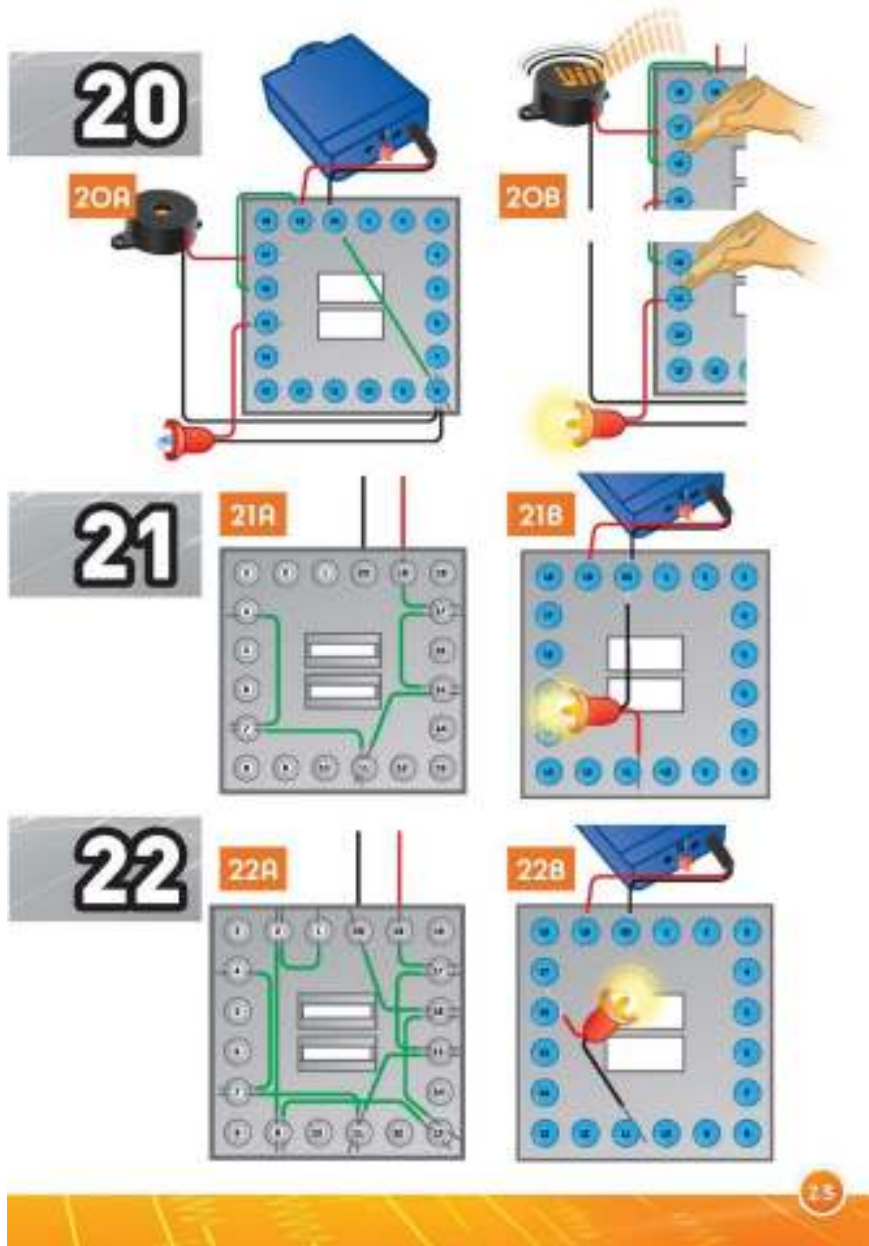
חברו את הפעמון, את קופסת הסוללות, ושני כבלים חשמליים ירוקים במעגל. הדליקו את קופסת הסוללות. בקשו מחבר להחזיק את 2 הכבלים החשמליים, אחד בכל יד. ספרו סיפור ובכל פעם שתשמיעו צליל (לדוגמא את הצליל "יו"), החבר יצמיד את שני הכבלים אחד לשני כדי שהפעמון יצלצל. אם החבר שלכם לא מגיב, הפסיקו לספר את הסיפור. בדרך זו תוכלו לבדוק את הרפלקסים של החבר שלכם.

## 20 – אמת או שקר

**20A** - חברו את המעגל החשמלי כפי שמופיע בתמונה. הכינו עשרים שאלות שהתשובה להן היא "אמת" או "שקר". שאלו את חבריכם את השאלות. אם התשובה שלהם נכונה, הנורה תידלק. אם הם טועים, הפעמון יצלצל.

**20B** – בכל פעם שהם טועים בתשובה, חברו את קפיצים 16 ו-17 בעזרת אלקטרודה כדי לגרום לפעמון לצלצל.

**20C** – בכל פעם שם עונים נכון, חברו את קפיצים 15 ו-16 כדי להדליק את האור.



## 21 - משחק מזל

**21A** – קחו חתיכת נייר והניחו אותה מעל לוח האם. לחצו על הנייר שעל הקפיצים כדי להפוך את הלוח בקלות. חברו 5 חיבורים באופן אקראי מתחת ללוח. אחד מהכבלים החשמליים הירוקים חייב לגעת בקפיץ 19.

**21B** – הפכו את הלוח חזרה עם הפנים כלפי מעלה, חברו נורה רגילה לקפיץ 20 והדליקו את קופסת הסוללות. בקשו מחבר לגעת בקפיץ שיבחר עם הכבל החשמלי השני על הנורה. ברגע שהנורה נדלקת, הם ניצחו!

## 22 – לוטו

**22A** – הפכו את לוח האם בעזרת חתיכת נייר כמו במעגל הקודם. חברו את הכבלים החשמליים הירוקים מתחת ללוח האם כפי שמופיע בתמונה. חשוב שתשימו לב ותעקבו אחר המספרים בזהירות.

**22B** – הפכו חזרה את הלוח עם הפנים כלפי מעלה והדליקו את קופסת הסוללות. בקשו מחבר לבחור שני מספרים מ-1 עד 20. קחו נורה וגעו בשני המספרים הנבחרים. אם הנורה נדלקת, החבר שלכם ניצח! נסו למצוא את כל השילובים המנצחים.



**אזהרה: לילדים מגיל שמונה ומעלה בלבד.**

**אזהרה! לא מתאים לילדים מתחת לגיל 3 בשל חלקים קטנים בערכה היכולים להיבלע. סכנת חנק.**

**שמרו על האריזה להתייחסות עתידית.**

**הצבעים והתכולה עלולים להשתנות במקצת.**

**יש להשתמש ב-4 סוללות LR06, שאינן כלולות.**

**יש לבקש ממבוגר להחליף את הסוללות.**

**הסוללות מסווגות כ-WEEE ויש להיפטר מהן בצורה בטוחה בסיום השימוש.**

**מיוצר ומשווק ע"י:**

**בוקי צרפת**

**רחוב שלושים ושלוש מוביל מס' 22**

**7200 לה מאן**

**צרפת**

**טלפון: +33 1 46 65 09 92**

**אימייל: [daniellevy@bezeqint.net](mailto:daniellevy@bezeqint.net)**

**[www.bukifrance.com](http://www.bukifrance.com)**