

ניסויים מתקדמים +500

TRONEX® Electronic Blocks

TRONEX® היא סדרה שמאפשרת לכם ללמוד אלקטרוניקה, חשמל וגם מודלים בסיסיים בתכנות. גלו את יסודות האלקטרוניקה עם מגוון יחידות מעגל משולב לוגיות (logic IC) ופונקציות שונות! תופתעו לגלות שאתם מתמחים בטכנולוגיה אלקטרונית מודרנית שמפעילה את העולם כיום!

אבני המשחק הצבעוניות מספקות לכם אפשרויות שונות לחקור את עולם האלקטרוניקה. תוכלו לשלב ולהתאים, לחבר ולשחק במודלים אלקטרוניים שונים באמצעות חשיבה לוגית המפתחת את הכישורים הבסיסיים במעגלי חשמל ותכנות. ככל שתשקיעו יותר זמן בניסוי ובניה, תהיו טובים יותר ותרכשו ידע רב יותר. למדו והבינו את ההיגיון שעומד מאחורי הדברים ועשו שימוש באבני המשחק האלקטרוניים לבניית יישומים מדהימים! תהנו מחוויית תכנות מחשמלת ומהנה!

אזהרות

דרוש סיוע ודרושה השגחה של מבוגר במהלך השימוש בערכה.
יחידה זו מיועדת לשימושם של ילדים מגיל 6 שנים ומעלה בלבד.
המוצר מכיל רכיבים וחלקים קטנים ולא מיועד לשימושם של ילדים לגיל 3 שנים ומטה – סכנת חנק.
קראו ועקבו אחר ההוראות במדריך לפני השימוש.
הצעצוע מכיל חלקים קטנים עם קצוות חדים. הרחיקו מילדים מתחת לגיל 3 שנים.
דרושות 2 סוללות AAA (לא כלולות בערכה).
אנא שמרו את ההוראות ואת מדריך ההפעלה לשימוש עתידי.
הערכה כוללת הנחיות להורים, יש להקפיד על הנחיות אלו.
אל תכוונו לעיניים ולפנים. אל תשתמשו באביזרים מאולתרים.
אזהרה! אין להשתמש בקרבת האוזניים! שימוש לא נכון עלול לפגוע בשמיעה.

מידע בטיחותי לגבי סוללות

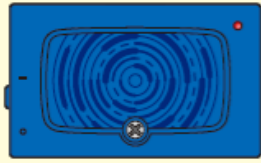
השתמשו ב-2 סוללות AAA (לא כלולות בערכה).
לביצועים הטובים ביותר, יש להשתמש בסוללות חדשות ולהסיר סוללות אשר אינן בשימוש.
יש להכניס סוללות בקוטביות הנכונה.
אין להטעין סוללות שאינן נטענות.
יש להטעין סוללות נטענות תחת השגחת מבוגר בלבד. יש להסיר סוללות נטענות מהמוצר לפני ההטענה.
אין לערבב בין סוללות חדשות לישנות ובין סוגים שונים של סוללות.
יש להסיר סוללות חלשות מהצעצוע.
אין ליצור קצר בין נקודות המגע של הסוללות.
יש להשתמש בסוללות מאותו הסוג או מסוג מקביל.
אין להשליך סוללות לאש.
אין לערבב בין סוללות חדשות לישנות.
אין לערבב בין סוללות אלקליין, רגילות (פחם-אבץ) או סוללות נטענות.

תוכן עניינים

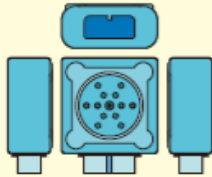
עמוד	תיאור	נושא
3	סקירה של כל הרכיבים בערכה זו	רכיבים
4	לב הערכה, ספק הכוח	ספק
4	הכרות עם יחידות הפלט והבנת יכולת הביצוע שלהן	יחידות הפלט
5	הרכבה פשוטה ובסיסית של המכונת והתאמות קטנות בזמן ההרכבה	המכונת
8	הדגמה כיצד ליצור חיבורי פלט פשוטים (בלי יחידת מעגל משולב לוגית)	דוגמאות לחיבורים פשוטים
10	מבוא ל"מוחות הלוגיים" המתקדמים	יחידות מעגל משולב לוגיות Logic IC Units
12	הצגת יחידות הקלט ל"מוחות הלוגיים"	יחידות קלט
12	הרמקול כיחידת פלט מיוחדת ושילובה עם יחידת מעבד משולב לוגית	יחידות פלט מיוחדות
13	כבלים להארכת החיבור	כבלים מאריכים
14	דוגמאות לשילוב יחידות מעגל משולב לוגיות לשליטה במכונת	מכונת – הדגמות שונות
22	דוגמאות לשילוב יחידות מעגל משולב לוגיות ליצירת פונקציות שונות (בלי מכונת)	דוגמאות לחיבורים עם יחידות מעגל משולב לוגיות
25	יישום הידע בחיים האמיתיים	מתמחים בערכה
32	טיפים חינוכיים על צבעים ומסנן הצבע	צבעים וערבוב צבעים של מסנן הצבע
35	שיטה מתמטית לגילוי מספר האפשרויות	אפשרויות נוספות

רכיבים בערכה זו

ספק כוח

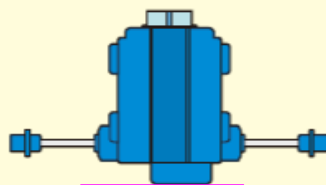


יחידת פלט מיוחדת

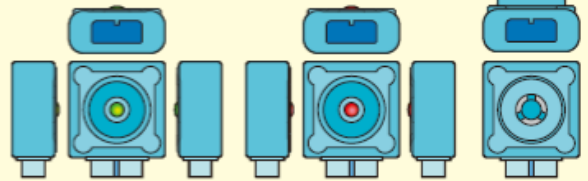


רמקול

יחידת פלט ואביזרים



תיבת הילוכים



נורת לד ירוקה

נורת לד אדומה

מנוע



דיסק מעופף



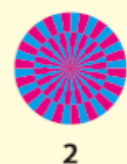
מאוורר



תומך מסנן
צבע



1

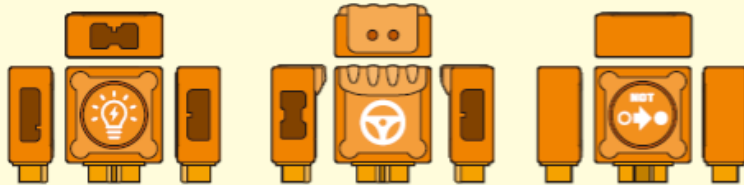


2



3

יחידות מעגל משולב לוגיות

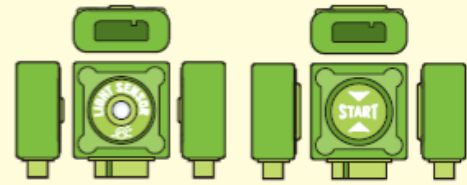


יחידת מעגל משולב לבקרת תאורה

חיישן לזיהוי מכשולים

יחידה לוגית NOT

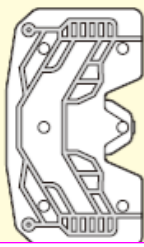
יחידות קלט



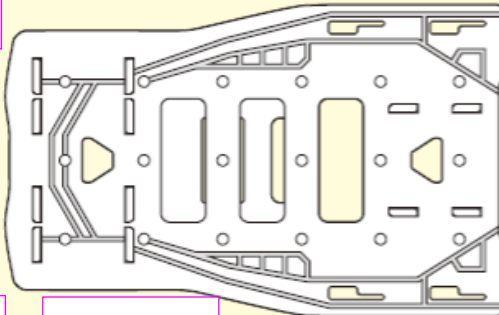
חיישן אור

מתג הפעלה

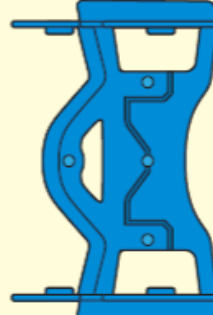
חלקי מכונית



לוח דקורטיבי



שאסי



ספוילר



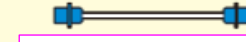
גלגלים



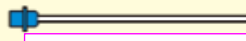
תומך ציר קדמי A



תומך ציר קדמי B
(עם רווח רחב יותר)



ציר קדמי (קצר)



ציר קדמי (ארוך)



מדבקה

כבלים מאריכים

כבל חשמל



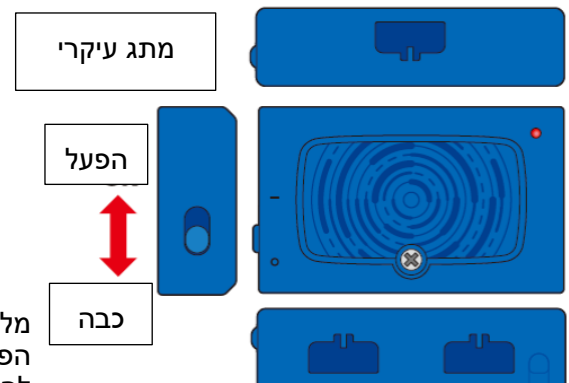
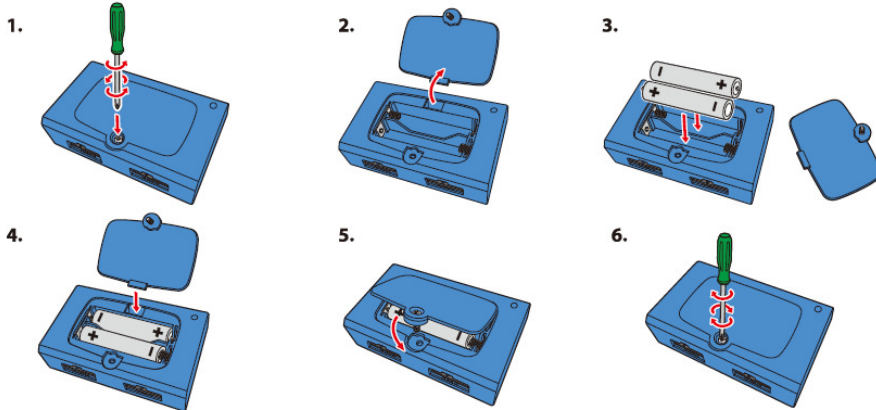
כבל פלט



~ מתחילים! ~

ספק כוח

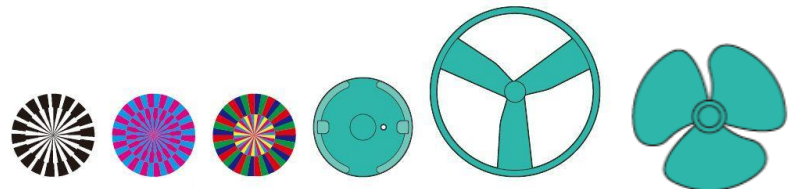
הכניסו 2 סוללות AAA ספק הכוח כדי לספק חשמל לערכות.



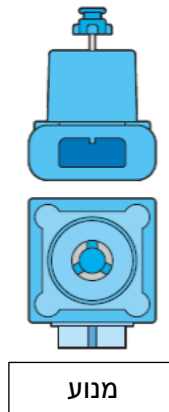
מלבד אספקת חשמל, ספק הכוח גם משמש כ"גוף העיקרי" המחובר בין יחידות הפלט או יחידות המעגל המשולב הלוגיות. שלושת החריצים בצידו משמשים לחיבור יחידות הפלט או יחידות המעגל המשולב הלוגיות. שלושת החריצים האלו ניתנים להחלפה.

הערה: כשתרצו להוסיף או להסיר יחידה, כדי להגן על הערכה, מומלץ לכבות את המתג הראשי תחילה.

יחידות פלט

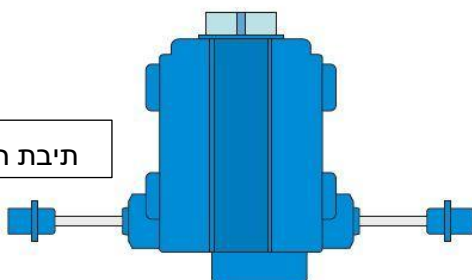


תוכלו למקם את הדיסק המעופף על המנוע כדי להוסיף קצת אקשן. תוכלו גם להתקין את מסנן הצבע או את המאוורר על המנוע עם מקור אור מתאים.



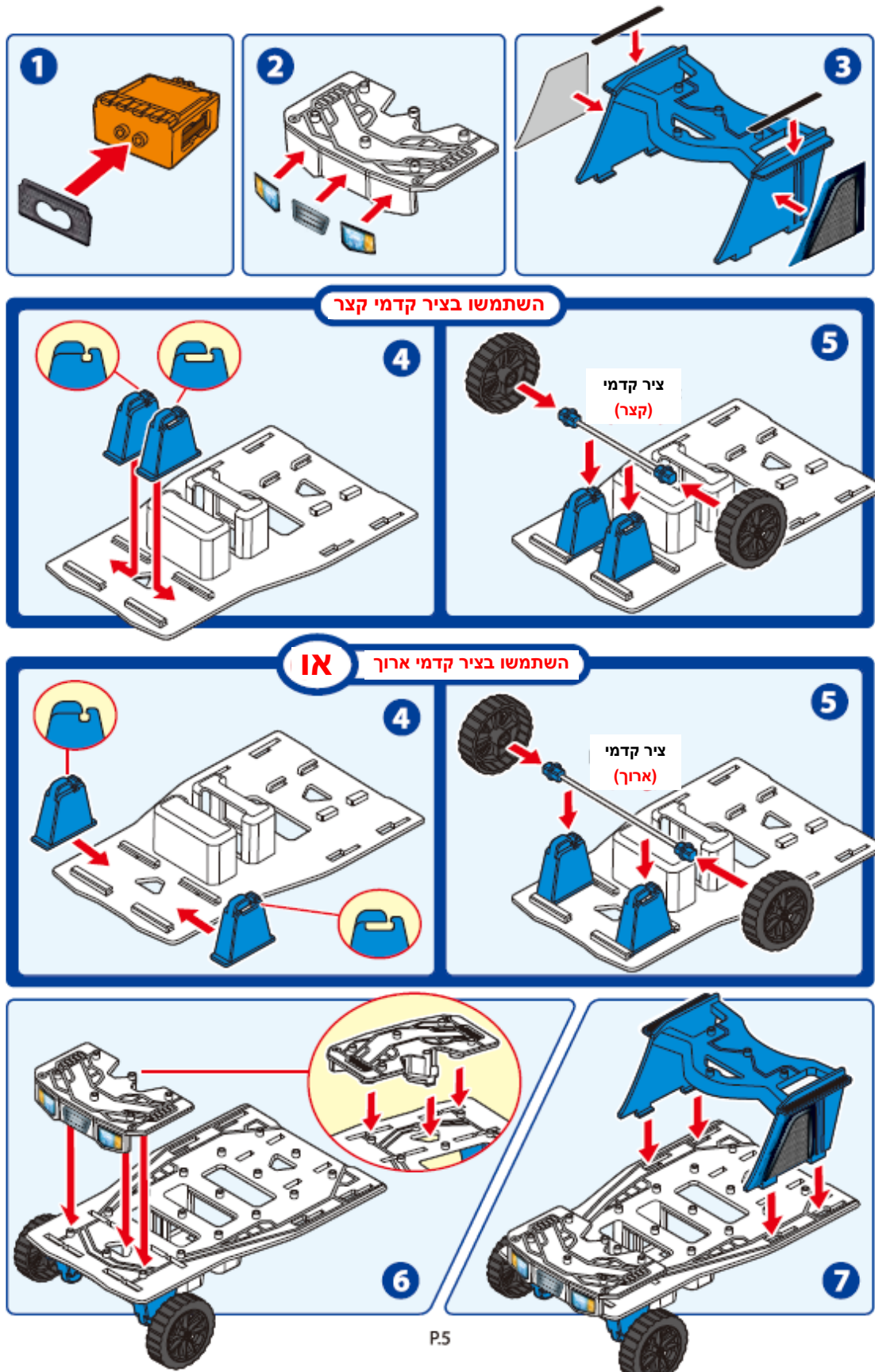
מנוע

תיבת הילוכים



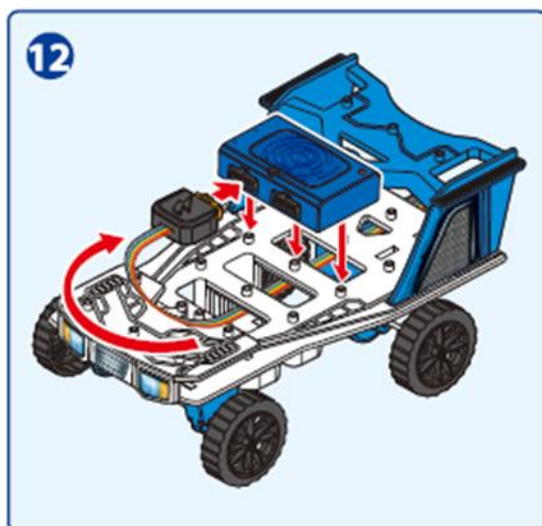
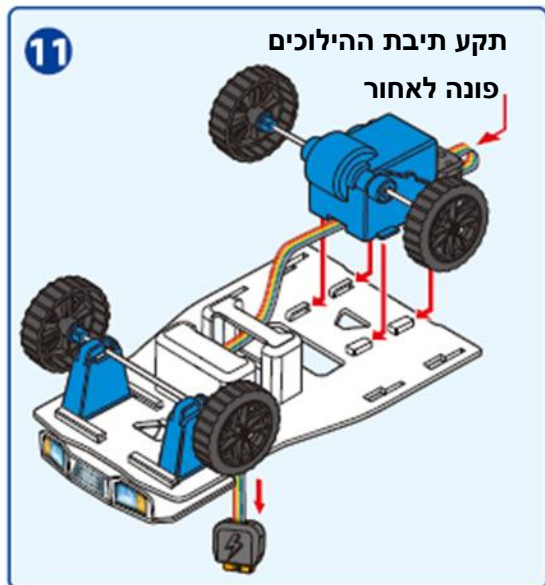
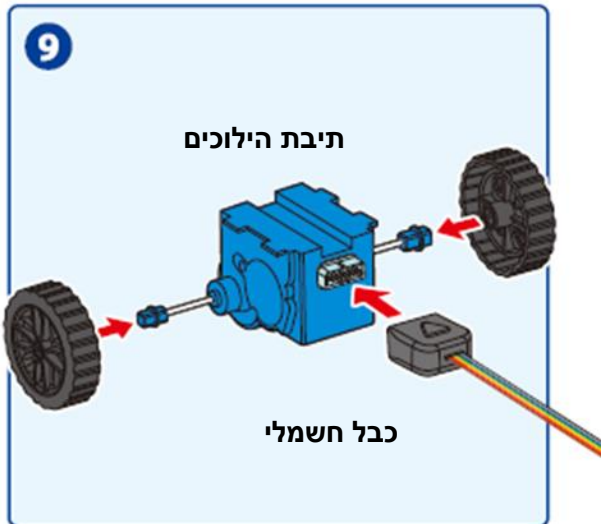
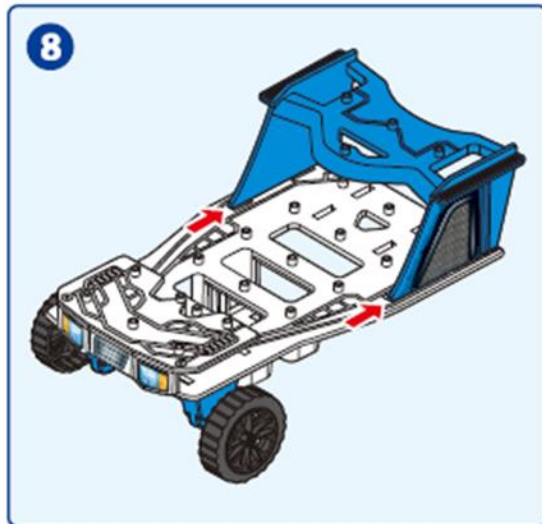
תיבת ההילוכים מורכב ממנוע פנימי ומערכת גלגלי שיניים. היא מספקת פלט מכני לידידת ההילוכים שמניעה את המכונית.

הרכבת המכונית בכמה חיבורים פשוטים

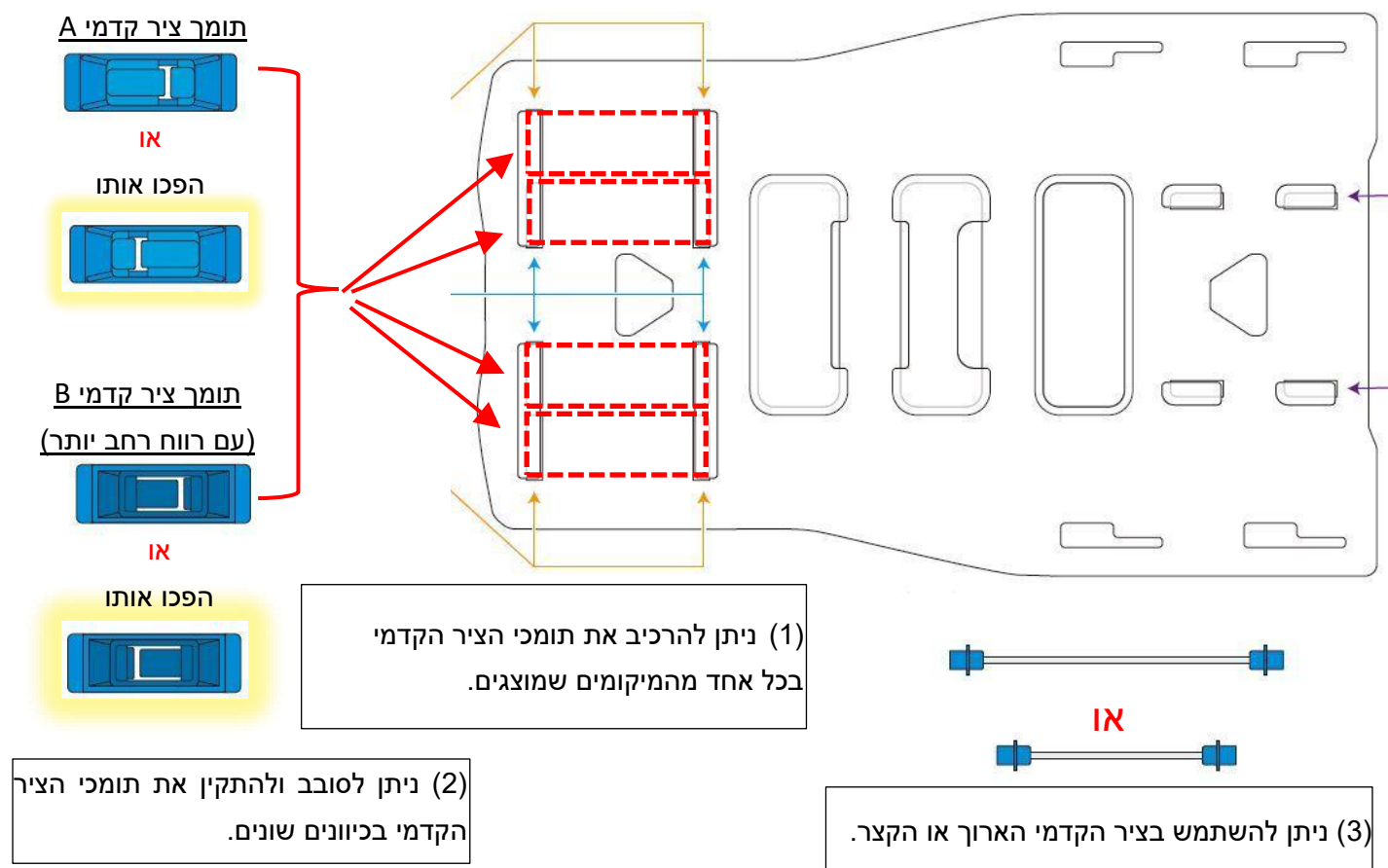


ציר קדמי (קצר)
ציר קדמי (ארוך)

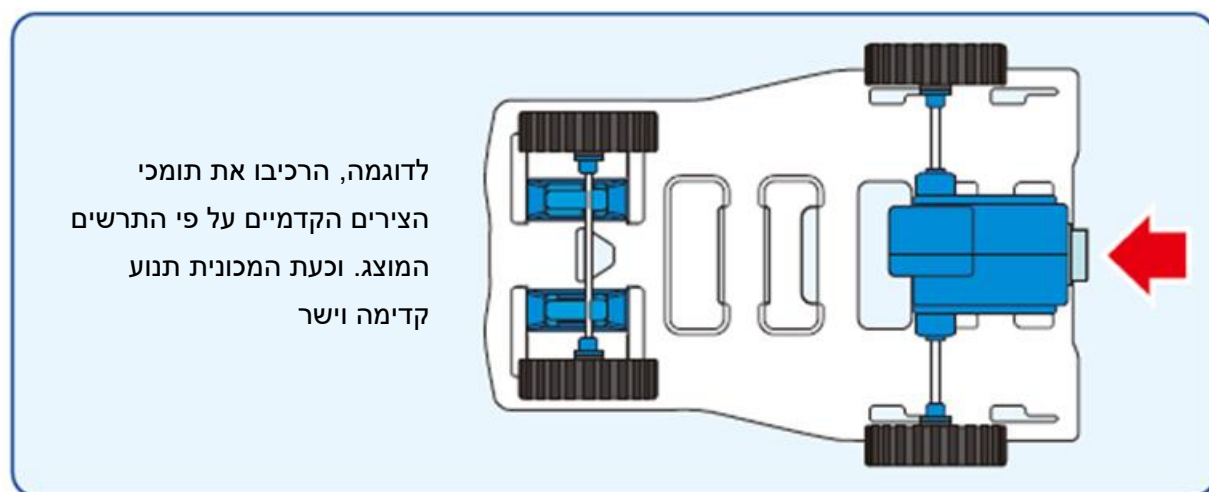
השתמשו בציר קדמי קצר
או בציר קדמי ארוך



- במקרה של הציר הקדמי, תוכלו להתקין את הרכיבים בדרכים שונות. זה יוביל לביצועים שונים של המכונית. להלן תרשים המראה את אפשרויות ההתקנה השונות. תוכלו לבחון אותם מאוחר יותר לאחר שתכירו את הערכה טוב יותר!

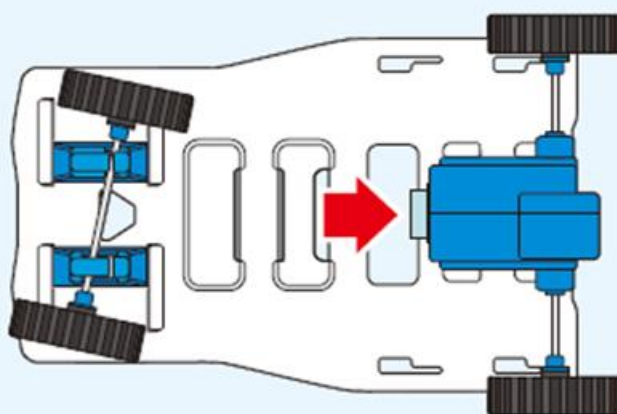


לדוגמה, הרכיבו את תומכי הצירים הקדמיים על פי התרשים המוצג. וכעת המכונית תנוע קדימה וישר.



במידה ותרכיבו את תיבת ההילוכים הפוך; כשהמכונית תנוע אחורה, תומך הציר הקדמי B יפנה שמאלה ולכן גם המכונית תפנה שמאלה במהלך הנסיעה אחורה.

במידה ותרכיבו את תיבת ההילוכים הפוך; כשהמכונית תנוע אחורה, תומך הציר הקדמי B יפנה שמאלה ולכן גם המכונית תפנה שמאלה במהלך הנסיעה אחורה.

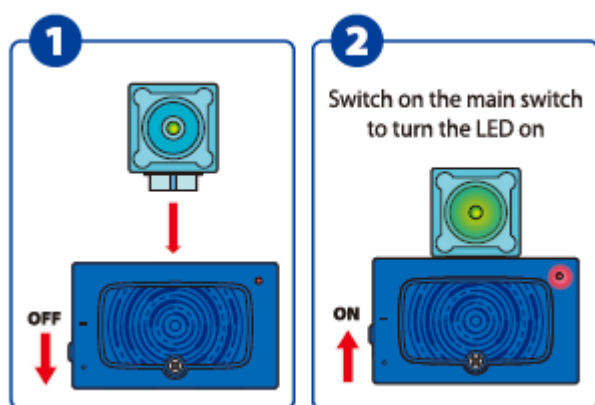


דוגמאות חיבור פשוטות (בלי יחידות מעגל משולב לוגיות)

ספק כוח + נורת לד ירוקה

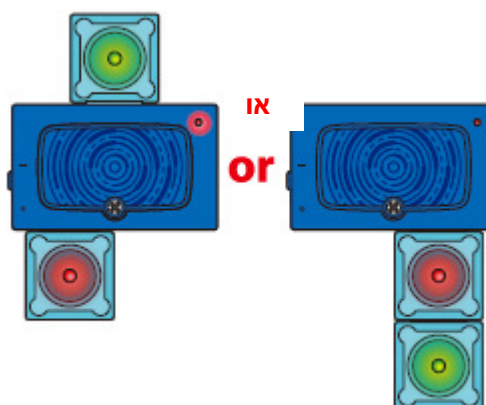
ספק כוח + נורת לד ירוקה + נורת לד אדומה

הפעילו את המתג הראשי כדי להדליק את נורות הלד.



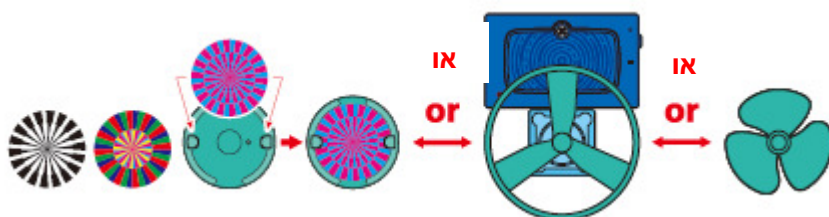
כיבוי

הפעלה

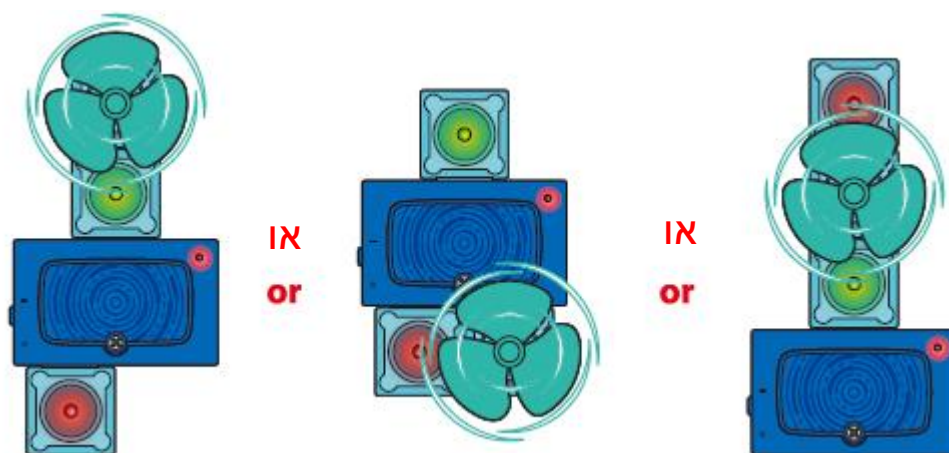


מנוע + חשמל

הניחו את הדיסק המעופף על המנוע. הפעילו את המתג הראשי והדליקו את המנוע. כשהדיסק המעופף יסתובב על המנוע, כבו את המנוע והדיסק יתעופף! תוכלו לשים את מסנן הצבע או את המאוורר על המנוע במקום הדיסק המעופף.



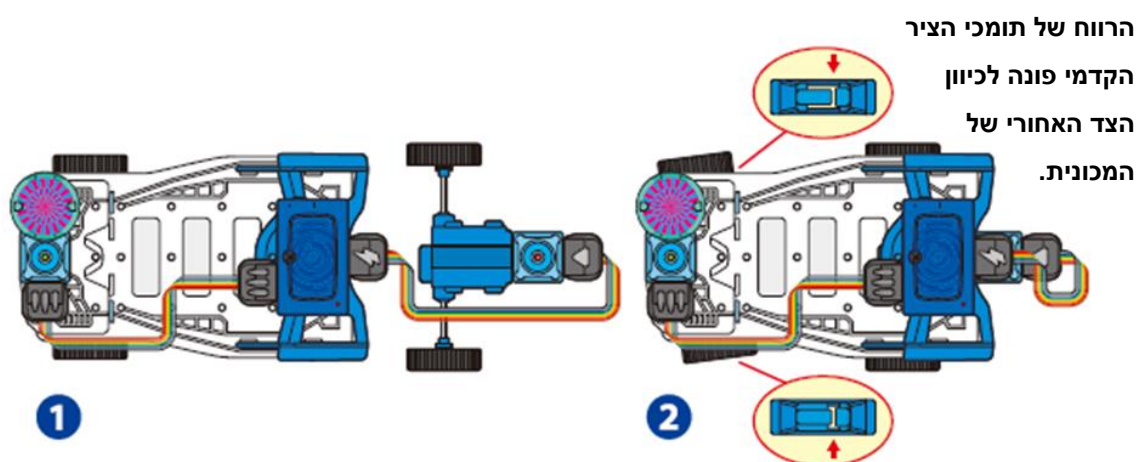
ספק כוח + נורת לד ירוקה + מנוע + נורת לד אדומה
 הפעילו את המתג הראשי כדי להדליק את הנורות והמנוע בו זמנית.



- נורת הלד הירוקה תהיה עמומה מעט במידה ויחידת המנוע או תיבת ההילוכים יורכבו ישירות על ספק הכוח.

ספק כוח + נורת לד ירוקה + מנוע + נורת לד אדומה + תיבת הילוכים
 הפעילו את המתג הראשי כדי להדליק את כל הרכיבים בו זמנית.

הרווח של תומכי הציר הקדמי פונה לכיוון הצד האחורי של המכונית.



ספק כוח + נורת לד ירוקה + מנוע + נורת לד אדומה + תיבת הילוכים*עם התקע פונה קדימה)
 הפעילו את המתג הראשי כדי להפעיל את כל הרכיבים בו זמנית. אבל הפעם המכונית תנוע אחורה!

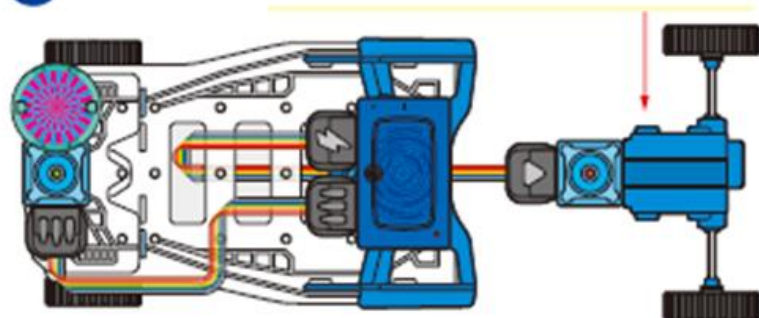
הרווח של תומכי הציר

הקדמי פונה לצד

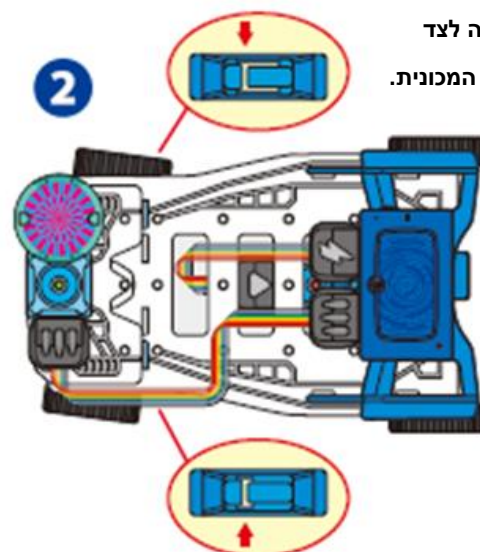
הקדמי של המכונית.

1

שימו לב שבהדגמה הזו, תיבת ההילוכים מורכבת הפוך.



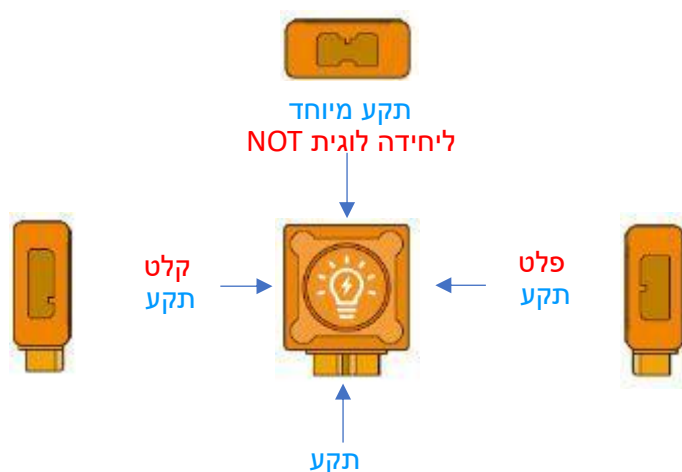
2



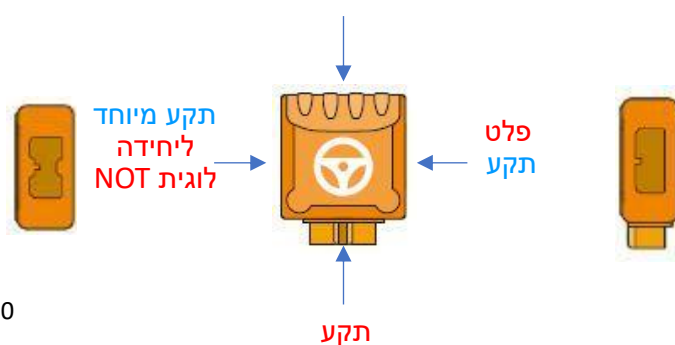
יחידות מעגל משולב לוגיות הן מתנהגות כ"מוח" שמורה לרכיבים איך להתנהג במצבים שונים.

יחידת מעגל משולב לבקרת תאורה

הרכבת יחידה זו בספק הכוח תורה לערכה להגיב לאור או להגיב במידה ולוחצים על מתג ההפעלה.



הצד הזה יפלוט ויקלוט גלי אינפרא לגילוי מכשול



חיישן לזיהוי מכשולים

כשהוא מותקן בספק הכוח, הוא מגלה אם יש מכשול בדרך. כשאין מכשול, הוא מאפשר ליחידות הפלט לעבוד כרגיל. במידה ויש מכשול בדרך, הוא ייתן פקודה ליחידות הפלט להתנהג בצורה שונה לכמה שניות.

טיפים חינוכיים חשובים:

חיישן לזיהוי מכשולים משתמש בגלי אינפרא בלתי נראים לזיהוי המכשול. הוא ממשיך לפלוט גלי אינפרא בלתי נראים ואם יש מכשול ממול, גלי האינפרא ישתקפו ויתגלו על ידו!

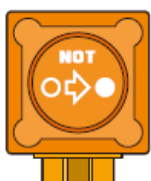
- (1) בשל המכניזם של החיישן, אם השמש זורחת, אור השמש שחודר לחדר ישפיע על הביצועים. זה מכיוון שהשמש היא מאד חמה ופולטת כמות עצומה של גלי אינפרא! **המשמעות היא** שניתן להשתמש בחיישן רק בחדר פנימי שקרני השמש לא חודרות אליו. במידה וקרני השמש חודרות דרך החלון, אנא **סגרו** את הווילונות.
- (2) שימו לב שגם נורות חזקות בבית יכולות להפריע לחיישן זיהוי המכשולים, מכיוון שגם הן פולטות גלי אינפרא בלתי נראים (יחד עם אור נראה) בו זמנית. תצטרכו לכבות את האור אם החיישן **רגיש** מדי.
- (3) בגלל שחיישן לזיהוי המכשולים משתמש ב"השתקפות של גלי אינפרא", כמות גלי האינפרא שישתקפו ישתנו בהתאם לצבע ולחומר שמהם עשויים המחסומים השונים. הרגישות עלולה להשתנות. לדוגמה, חומרים פלסטיים בדרך כלל משתקפים פחות ולכן הוא יהיה פחות רגיש במקרים האלו.

בהמשך תוכלו לבחון את חיישן זיהוי המכשולים עם חפצים העשויים מחומרים וצבעים שונים ותוכלו לראות איך הוא מגיב לשוני ביניהם במרחקים השונים. לדוגמה, חומרים כמו עץ, מראה, "זכוכית שקופה", מתכת, סוגים שונים של פלסטיק וכו' ובצבעים שונים.

שימו לב, כדי שהניסוי יהיה אמין, עליכם לבדוק את כולם תחת אותם התנאים. לדוגמה, באותו החדר עם תאורה דומה.



יחידות לוגיות NOT



כשמכניסים את היחידות האלו ליחידות מעגל משולב לוגיות, היחידה תתנהג הפוך מהרגיל. לדוגמה, נניח שבמצב נורמלי האור מפעיל ומסובב את המנוע. עכשיו, הכניסו את היחידה הלוגית NOT ליחידת המעגל המשולב הלוגית של ספק האור ועכשיו, החושך יפעיל ויסובב את המנוע! בהקשר לחיישן לזיהוי מכשולים, במקור הוא יבקש מתיבת ההילוכים של המכונית, "במידה ואין שום מכשול מולך, תנוע קדימה" ו"במידה ויש מכשול מולך, תנוע אחורה לכמה שניות". אם תתקינו בו את היחידה הלוגית NOT, הוא יעשה את ההיפך ממה שרשום מעלה.

יחידות קלט

חייב להכניס את יחידות הקלט ליחידת המעגל המשולב לבקרת התאורה. לדוגמה, אור השמש על חיישן האור זה קלט וגם ללחוץ על מתג ההפעלה זה קלט.



חיישן אור

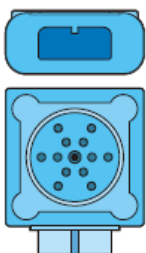
הכניסו את חיישן האור ליחידת המעגל המשולב לבקרת התאורה לגילוי קרני אור.



מתג הפעלה

הכניסו את מתג ההפעלה ליחידת המעגל המשולב לבקרת התאורה והוא ישמש כמתג אור פשוט.

יחידות פלט מיוחדות



רמקול

רמקול להשמעת קול

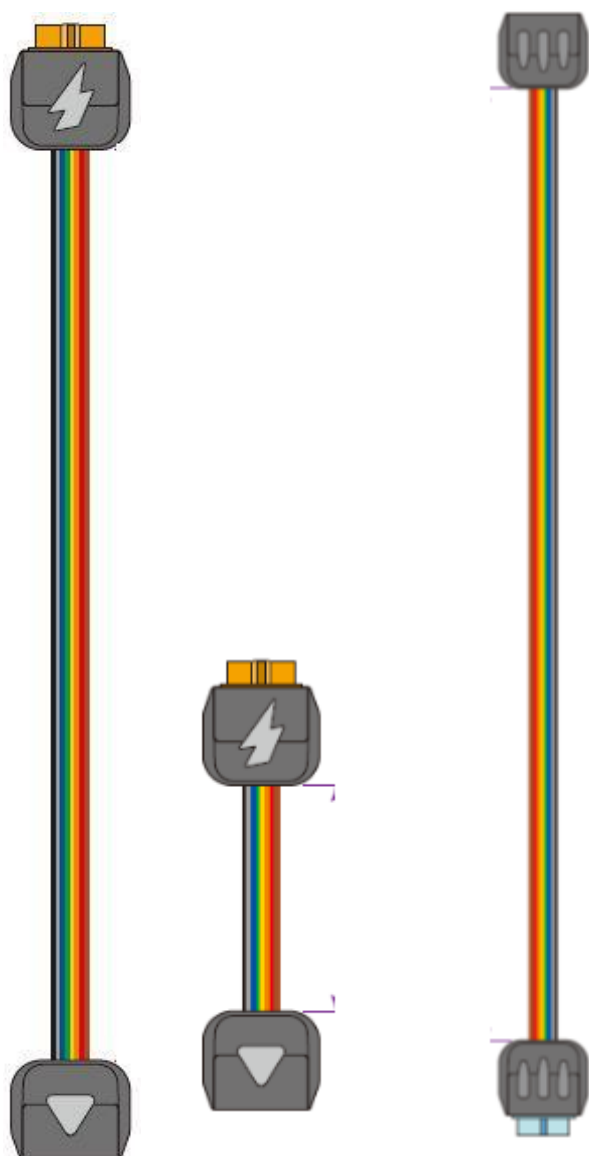
יש להכניס את הרמקול ליחידת המעגל המשולב הלוגית כדי שהוא יפעל. הרמקול לא יעבוד אם תחברו אותו ישירות לספק הכוח.

כבלים מאריכים

כבל חשמל

התייחסו אליהם ככבלים מאריכים
לספק הכוח.

צד זה יכול להתחבר לספק הכוח בלבד.



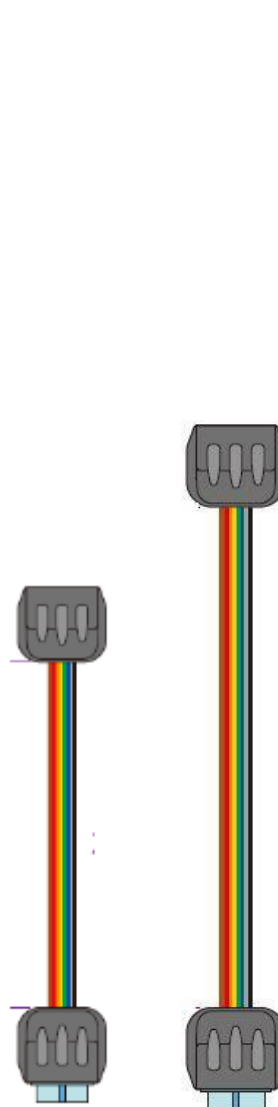
הצד הזה יכול להתחבר לכל אחד מהבאים:

- (1) יחידת פלט
- (2) לתקע של יחידת מעגל משולב לוגית.

כבל פלט

התייחסו אליהם ככבלים מאריכים
ליחידות פלט.

צד זה יכול להתחבר ליחידות פלט
בלבד.



הצד הזה יכול להתחבר לכל אחד מהבאים:

- (1) לספק הכוח
- (2) ליחידת פלט אחרת
- (3) תקע הפלט של יחידת מעגל משולב לוגית.

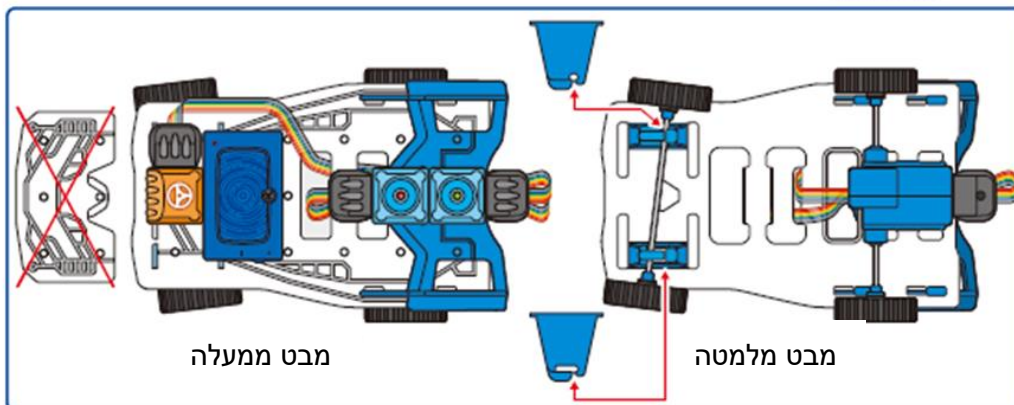
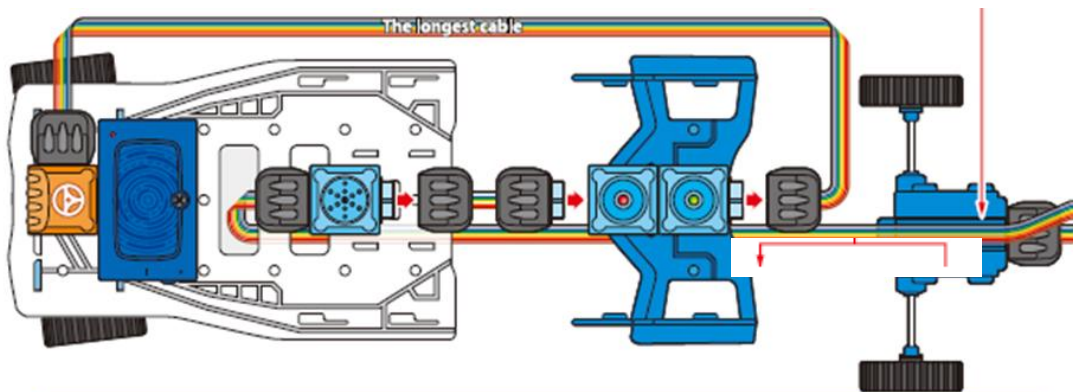
הדגמה למכונית עם יחידות מעגל משולב לוגיות

ספק כוח + חיישן לזיהוי מכשולים + נורת לד ירוקה + נורת לד אדומה + רמקול + תיבת הילוכים

הפעילו את המתג הראשי. המכונית תנוע קדימה כשהאור הירוק והאור אדום דלוקים. אם יופיע מכשול מול המכונית, המכונית תנוע אחורה (ותשנה כיוון בגלל הרווח הרחב של תומך הציר הקדמי B), האור האדום והירוק יבהבו והרמקול ישמיע קולות אזהרה.

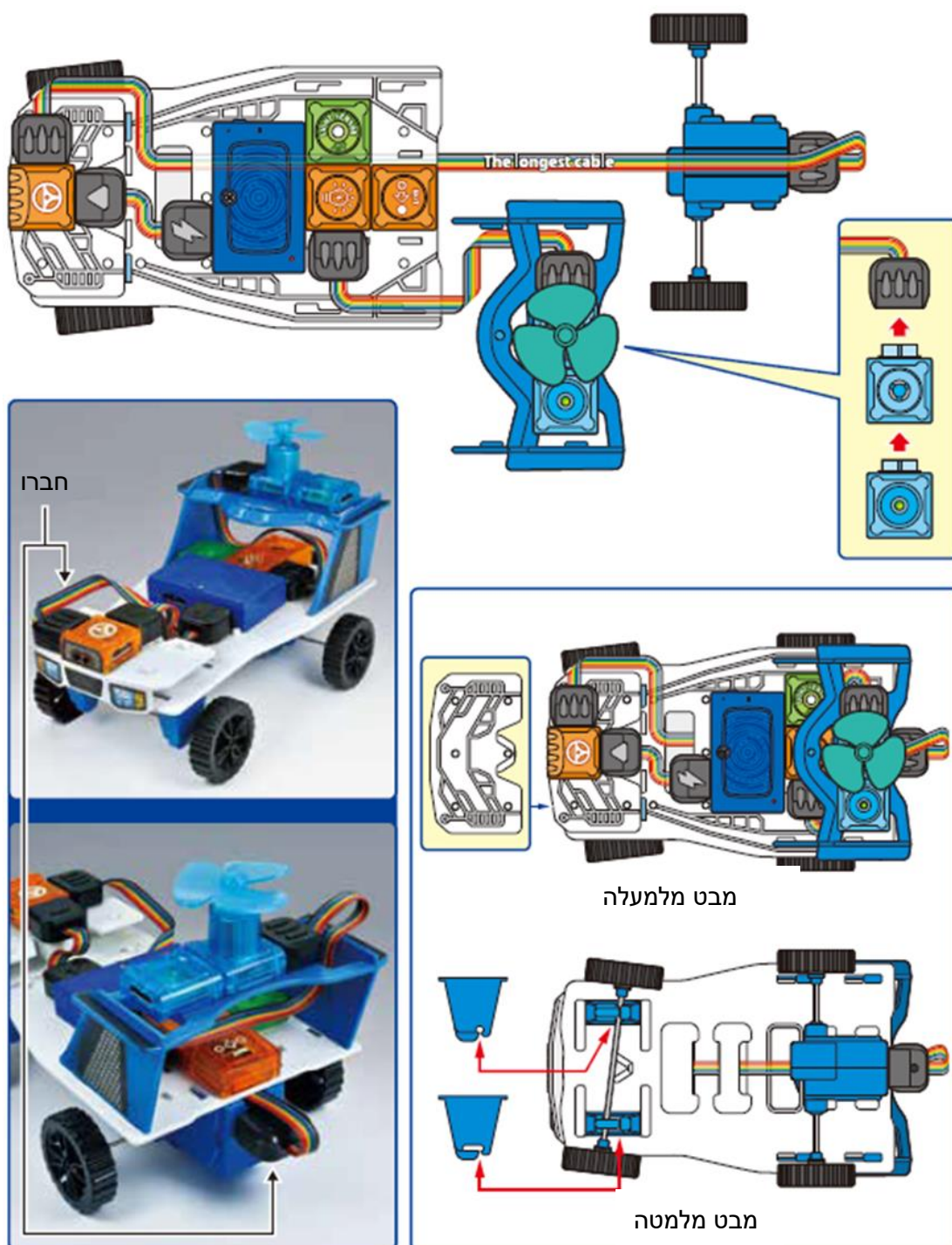
לאחר כמה שניות, המצב יחזור לקדמותו והמכונית תנוע שוב קדימה!

מומלץ להעביר את הכבלים מתחת למכונית דרך החורים שבגוף המכונית.



ספק כוח + חיישן לזיהוי מכשולים + תיבת הילוכים + יחידת מעגל משולב לבקרת תאורה + יחידה לוגית מסוג NOT + חיישן אור + מנוע + נורת לד ירוקה

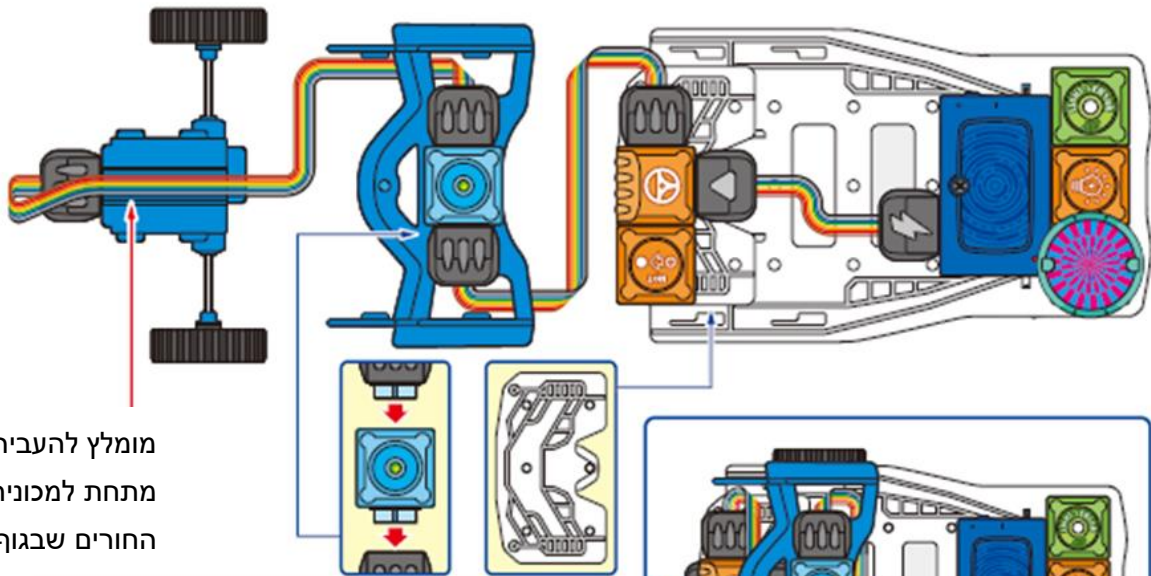
הפעילו את המתג הראשי. המכונית תנוע קדימה. אם יופיע מכשול מול המכונית, המכונית תנוע אחורה (ותשנה כיוון בגלל הרווח הרחב של תומך הציר הקדמי B). לאחר כמה שניות, המצב יחזור לקדמותו והמכונית תנוע שוב קדימה! בינתיים, כשהחדר מואר, נורת הלד הירוקה והמנוע לא יגיבו. אבל, כשהמכונית תיכנס לחדר חשוך, נורת הלד הירוקה תידלק והמנוע יפעל!



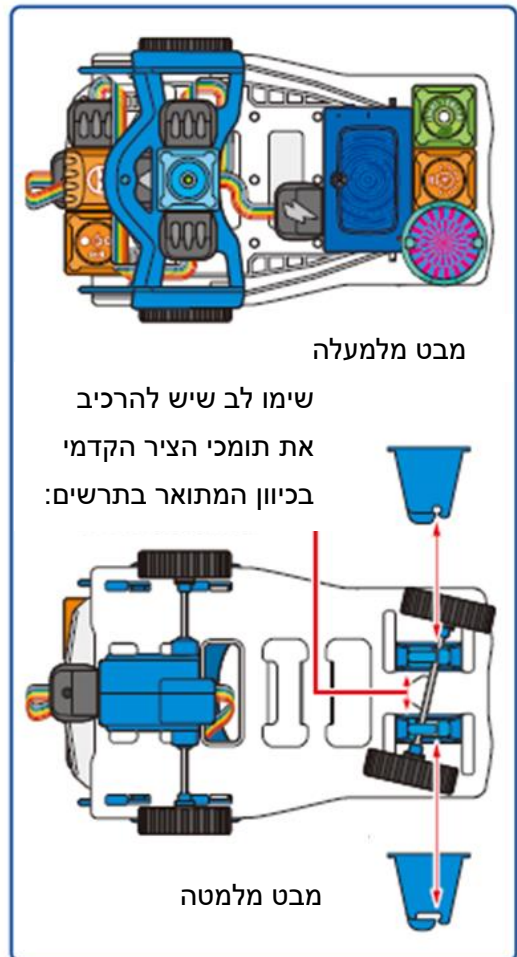
ספק כוח + חיישן לזיהוי מכשולים + יחידה לוגית מסוג NOT + נורת לד ירוקה + תיבת הילוכים + יחידת מעגל משולב לבקרת תאורה + חיישן אור + מנוע

הרכיבו את המכונית בדרך אחרת! עכשיו זה כמו "מכונית עם חלק קדמי גדול" וחלק אחורי צר. הפעילו את המתג הראשי. המכונית תנוע קדימה ונורת הלד הירוקה תהבהב. כאשר יופיע מכשול מול המכונית, נורת הלד הירוקה תישאר דלוקה, אך לא תהבהב, המכונית תנוע אחורה (ותשנה כיוון בגלל הרווח הרחב של תומך הציר הקדמי B). לאחר כמה שניות, המצב יחזור לקדמותו, המכונית תנוע שוב קדימה ונורת הלד הירוקה שוב תהבהב! בינתיים, לאחר הפעלת המתג הראשי, כסו את חיישן האור בחלק האחורי של הרכב לשניה אחת בלבד וחשפו אותו שוב לאור. כשאור יכנס לחדר, המנוע יתחיל להסתובב. אם המכונית תיכנס לאזור לא מואר, המנוע יכבה! המנוע יופעל מחדש בכל פעם שהמכונית תיכנס למקום מואר.

מומלץ להעביר את הכבלים מתחת למכונית דרך החורים שבגוף המכונית.



מומלץ להעביר את הכבלים
מתחת למכונת דרך
החורים שבגוף המכונת.



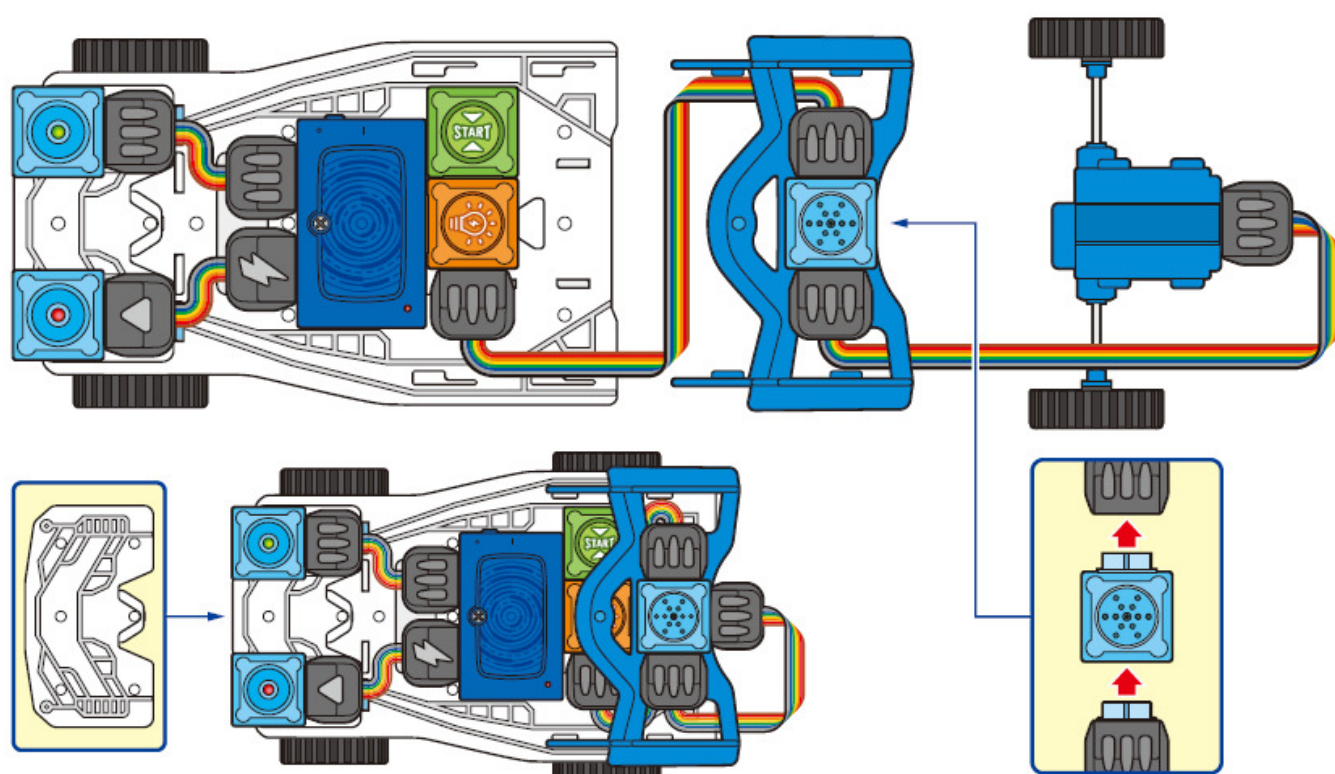
מבט מלמעלה

שימו לב שיש להרכיב
את תומכי הציר הקדמי
בכיוון המתואר בתרשים:

מבט מלמטה

ספק כוח + נורת לד ירוקה + נורת לד אדומה + יחידת מעגל משולב לבקרת תאורה + מתג הפעלה + רמקול + תיבת הילוכים

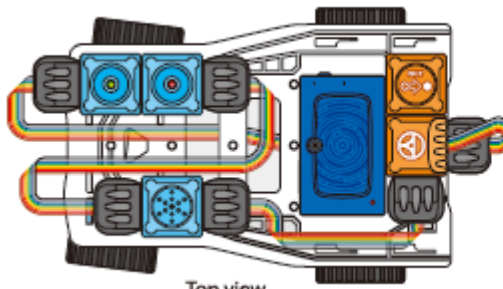
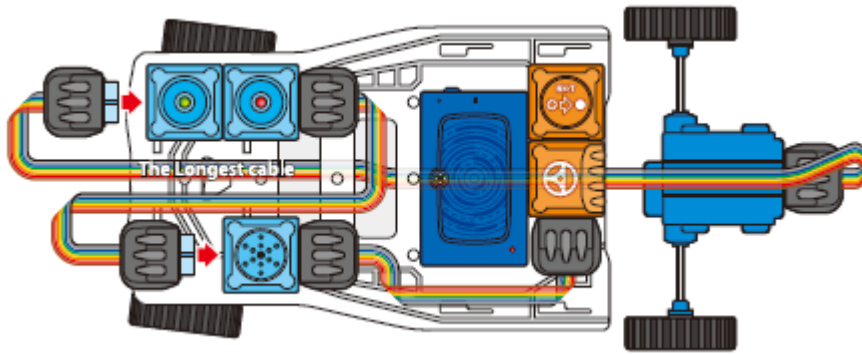
הפעילו את המתג הראשי. האור האדום והירוק ידלקו. בנוגע לרכב, מכיוון שתיבת ההילוכים נשלטת כרגע על ידי יחידת המעגל המשולב לבקרת התאורה ומתג ההפעלה, תוכלו פשוט ללחוץ על מתג ההפעלה כדי להפעיל את המכונית! כשתלחצו על מתג ההפעלה, הרמקול יופעל ותיבת ההילוכים תניע את המכונית! אם תרצו לעצור את המכונית, פשוט לחצו שוב על מתג ההפעלה.



ספק כוח + לחיישן לזיהוי מכשולים + יחידה לוגית מסוג NOT+רמקול + נורת לד ירוקה + נורת לד אדומה + תיבת הילוכים

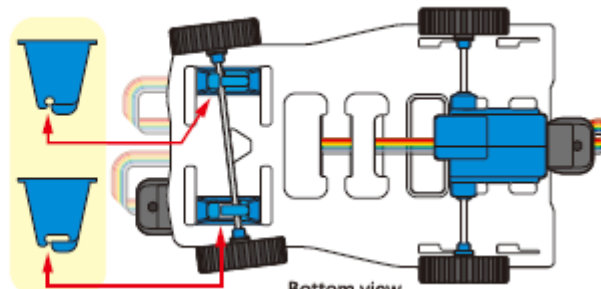
עכשיו זו מכונית שנוסעת לאחור! כשתפעילו את המתג הראשי, המכונית תנוע לאחור, האור האדום והירוק יבהבו והרמקול ישמיע קולות אזהרה. כאשר יופיע מכשול מול המכונית, המכונית תנוע קדימה ותשנה כיוון לכמה שניות. בו זמנית האור הירוק והאדום ישארו דלוקים (לא יבהבו) והרמקול ישתק. לאחר כמה שניות המכונית שוב תנוע לאחור!

שימו לב שבהדגמה הזו, תומכי הציר הקדמי הותקנו בכיוון ההפוך.



Top view

מבט מלמעלה



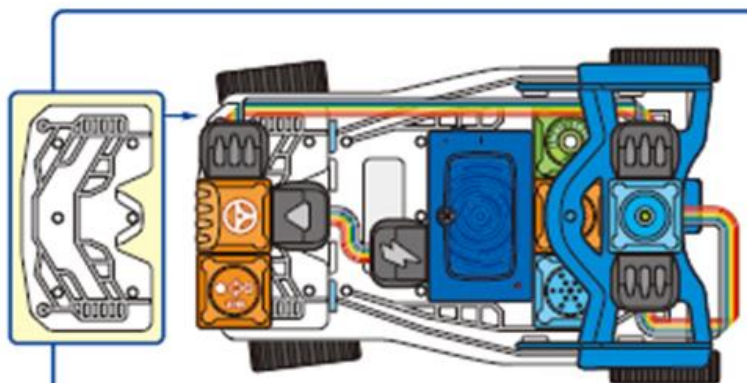
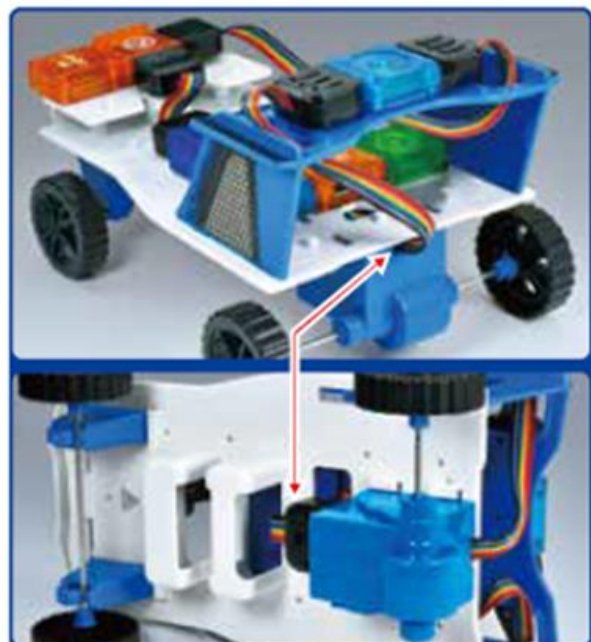
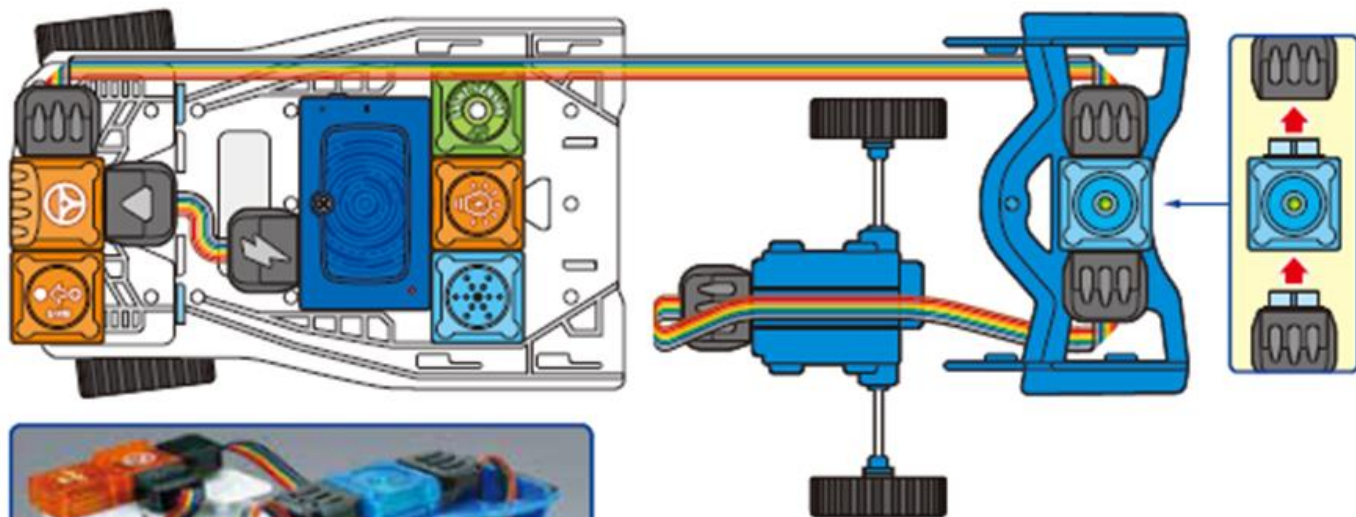
Bottom view

מבט מלמטה

ספק כוח + חיישן לזיהוי מכשולים + יחידה לוגית מסוג NOT + נורת לד ירוקה + תיבת הילוכים + יחידת מעגל משולב לבקרת תאורה + חיישן אור + רמקול

בדוגמה הזו, תיבת ההילוכים הותאמה לנסיעה לאחור ובחיישן לזיהוי מכשולים הורכבה יחידה לוגית NOT. השילוב הזה ביניהם יגרום למכונת לנוע קדימה! כשתפעילו את המתג הראשי, המכונת תנוע קדימה והאור הירוק יבהב. כאשר יופיע מכשול מול המכונת, הנורה הירוקה תישאר דלוקה מבלי להבהב והמכונת תתחיל לנוע אחורה ותשנה כיוון לכמה שניות. אחר כך המכונת תשוב לנוע קדימה.

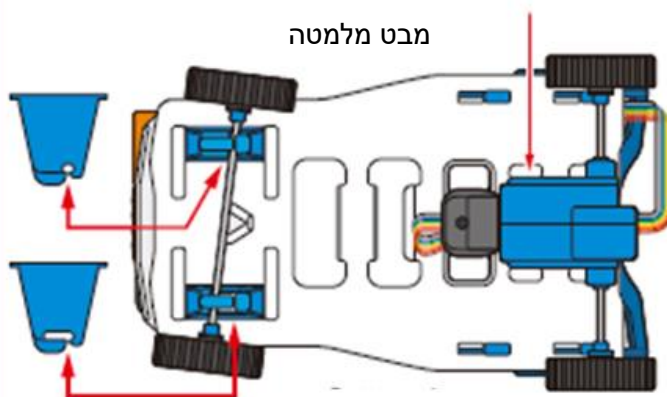
בינתיים, בנוגע לתאורה, אם אתם בחדר מואר, תחילה כסו את חיישן האור לשנייה אחת בלבד ולאחר מכן חשפו אותו שוב לאור. האור יפעיל את הרמקול שישמיע קול אזהרה! כשהמכונת תיכנס למקום חשוך, הרמקול יפסיק. הרמקול יעבוד שוב כשאור יאיר שוב על חיישן האור!



מבט מלמעלה

שימו לב שבהדגמה זו תיבת ההילוכים הותאמה לנסיעה לאחור

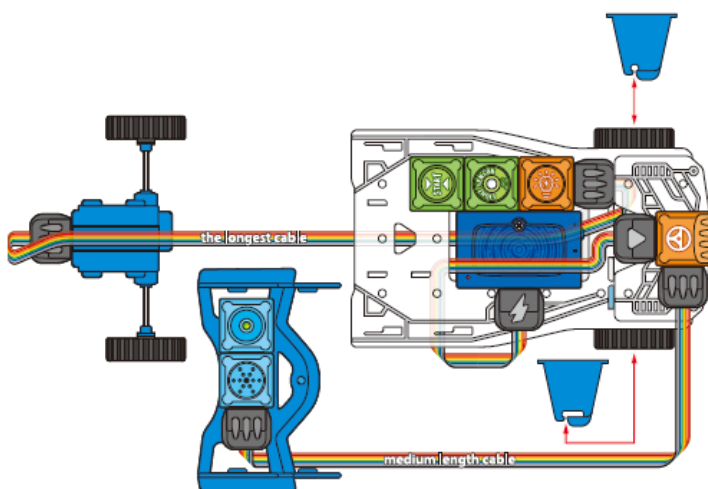
מבט מלמטה



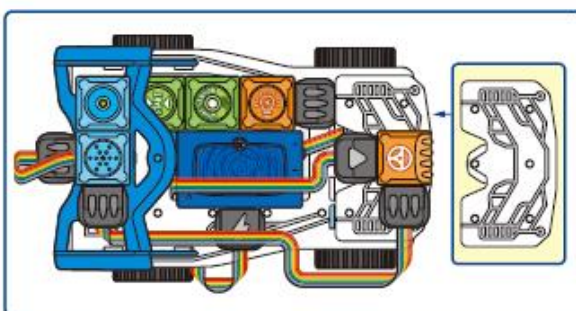
ספק כוח + יחידת מעגל משולב לבקרת תאורה + חיישן אור + מתג הפעלה + תיבת הילוכים + חיישן לזיהוי מכשולים + רמקול + נורת לד ירוקה

הדוגמה ממחישה שניתן להרכיב את ספק הכוח בצורה ישירה. זה מאפשר אפשרויות התקנה שונות.

הפעילו את המתג הראשי. כעת תיבת ההילוכים נשלטת על ידי מתג ההפעלה או על ידי חיישן האור! אתם יכולים פשוט ללחוץ על מתג הפעל פעם אחת כדי להפעיל את המכונת או שתוכלו לכסות את חיישן התאורה לשנייה אחת בלבד ולחשוף אותו שוב לאור. חיישן התאורה יופעל על ידי אור שיורה למכונת להתחיל לנוע. כשתרצו לעצור את המכונת, תוכלו או ללחוץ על מתג ההפעלה פעם אחת או לכסות את חיישן האור, כך שלא יגיע אליו אור (כאילו המכונת נכנס לחדר חשוך). בשני המקרים המכונת תעצור! בינתיים, החיישן לזיהוי המכשולים בקדמת המכונת ישמיע רעשי אזהרה כשהוא יזהה מכשול. כשתשמעו את קול האזהרה הזה, זכרו להעביר את המכונת למסלול אחר!



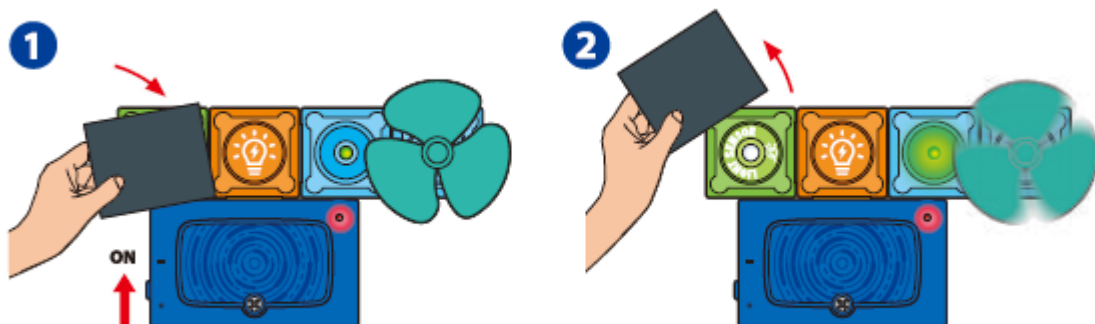
הכבל הארוך ביותר
הכבל הבינוני



דוגמאות לחיבור יחידות מעגל משולב לוגיות (בלי מכונית)

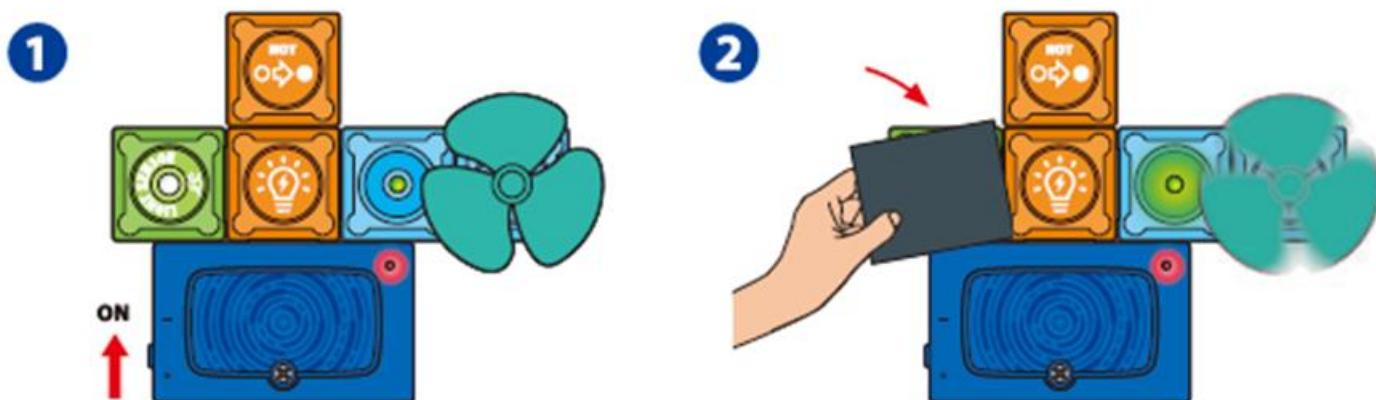
ספק כוח + יחידת מעגל משולב לבקרת תאורה + חיישן אור + נורת לד ירוקה + מנוע

הפעילו את המתג הראשי וכסו את חיישן האור. כשתורידו את הכיסוי, חיישן האור יזהה קרני אור, נורת הלד הירוקה והמנוע יופעלו!



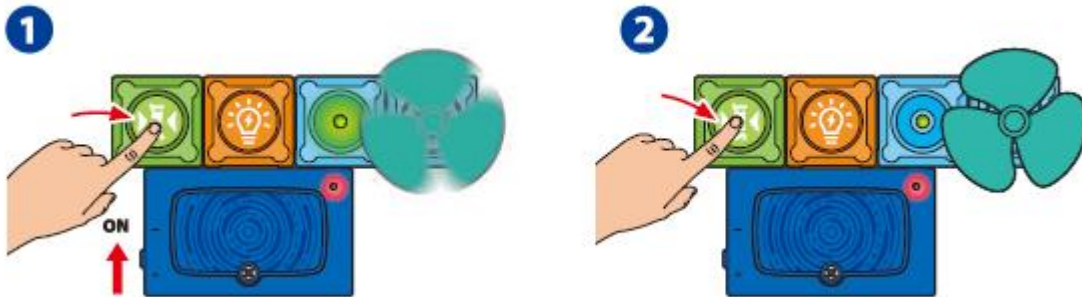
ספק כוח + יחידת מעגל משולב לבקרת תאורה + יחידה לוגית מסוג NOT + חיישן אור + נורת לד ירוקה + מנוע

הפעילו את המתג הראשי. כשתכסו את חיישן האור, הוא יזהה חושך ואז נורת הלד הירוקה והמנוע יתחילו יופעלו!



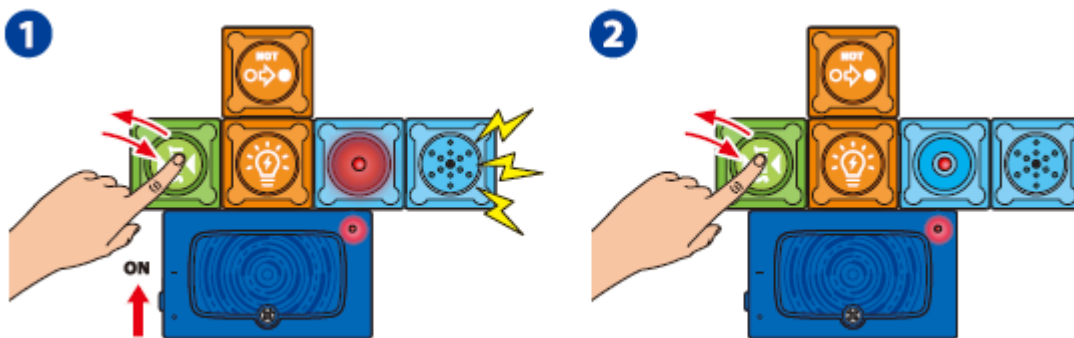
ספק כוח + יחידת מעגל משולב לבקרת תאורה + מתג הפעל + נורת לד ירוקה + מנוע

הפעילו את המתג הראשי. כשתלחצו על מתג ההפעלה (אפילו לחיצה ארוכה), נורת הled הירוקה והמנוע יופעלו! תוכלו ללחוץ שוב על מתג ההפעלה כדי לכבות את שניהם.



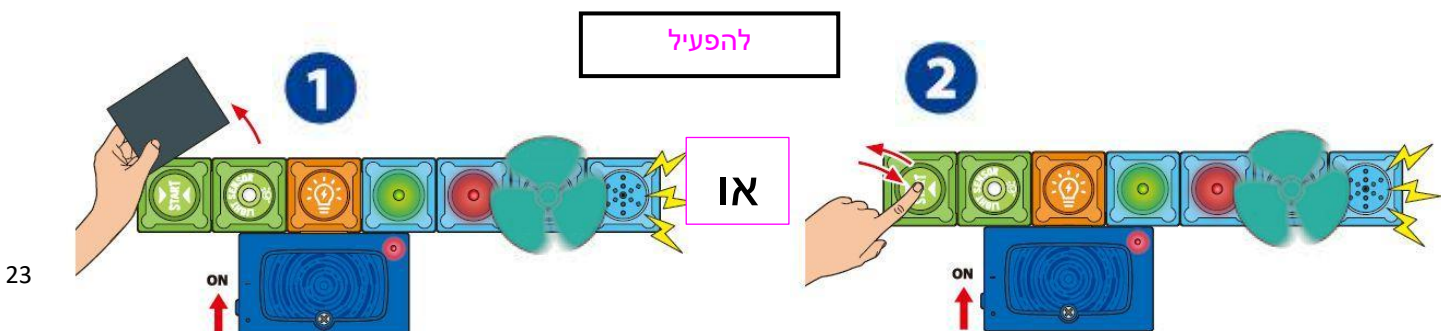
ספק כוח + יחידת מעגל משולב לבקרת תאורה + יחידה לוגית מסוג NOT + מתג ההפעלה + נורת לד אדומה + רמקול

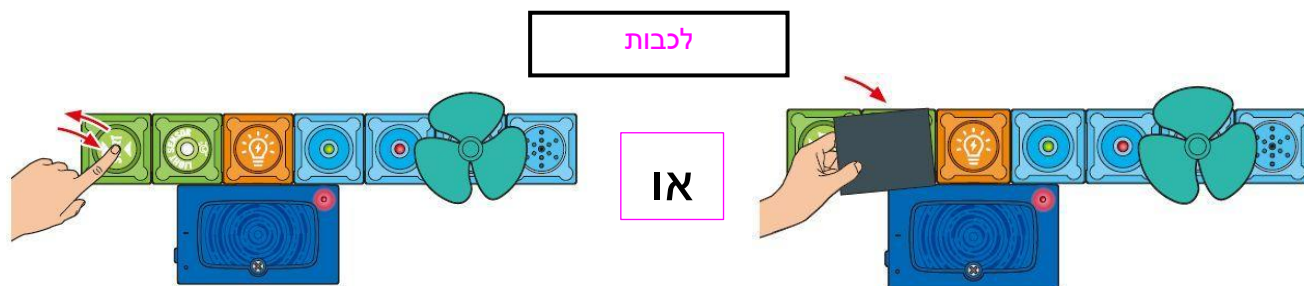
הפעילו את המתג הראשי. כשתלחצו לחיצה קצרה על מתג ההפעלה, נורת הled האדומה והרמקול יופעלו! תוכלו ללחוץ שוב על מתג ההפעלה כדי לכבות את שניהם.



ספק כוח + יחידת מעגל משולב לבקרת תאורה + חיישן אור + מתג הפעלה + נורת לד ירוקה + נורת לד אדומה + מנוע + רמקול

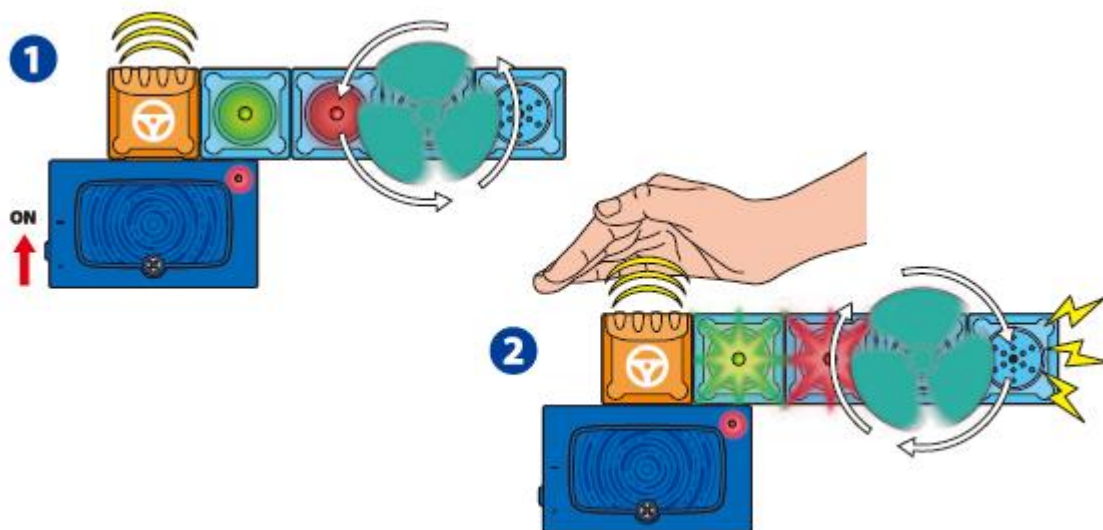
הפעילו את המתג הראשי וכסו את חיישן האור. כעת תוכלו להפעיל את כל יחידות הפלט על ידי: (1) הורידו את הכיסוי מחיישן האור ותנו לו להיחשף לאור או (2) לחצו על מתג הפעל פעם אחת. כשתרצו לכבות את הכל, תוכלו או לכסות את חיישן האור, או פשוט ללחוץ על מתג ההפעלה פעם אחת.





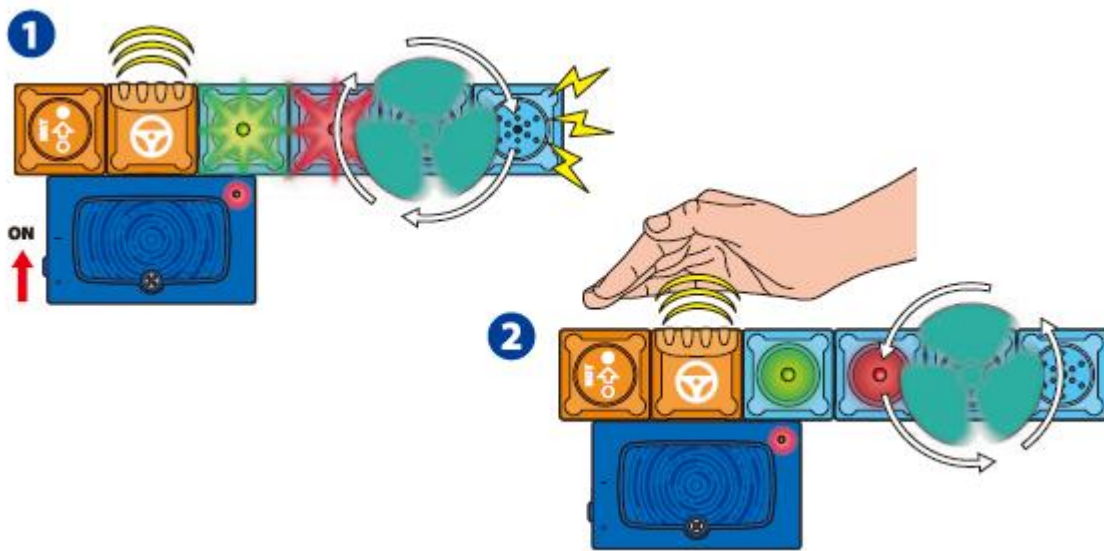
ספק כוח + חיישן לזיהוי מכשולים + נורת לד ירוקה + נורת לד אדומה + מנוע + רמקול

הפעילו את המתג הראשי. כשאין מכשול מול המכונת, המנוע יסתובב רגיל, האור האדום והאור הירוק ידלקו והרמקול לא ישמיע קול. אבל כשמכשול יופיע מול המכונת, הרמקול ישמיע קולות אזהרה, האור האדום והירוק יבהבו והמנוע יסתובב ברברס לכמה שניות. אם המכשול עדיין במקומו, התגובות תמשכנה לעוד כמה שניות. לבסוף, כשהמכשול יעלם, המנוע יחזור לעבוד כרגיל, האור האדום והירוק ידלקו שוב והרמקול ישתק שוב.



ספק כוח + חיישן לזיהוי מכשולים + יחידה לוגית מסוג NOT + נורת לד ירוקה + נורת לד אדומה + מנוע + רמקול

הפעילו את המתג הראשי. מכיוון שהותקנה יחידה לוגית NOT בחיישן לזיהוי המכשולים, הוא יתנהג ההיפך מההתנהגות הנורמלית שלו! כאשר אין מכשול מול המכונת, הרמקול ישמיע קולות אזהרה, האור האדום והירוק יבהבו לסירוגין והמנוע יסתובב ברברס. רק כשיופיע מכשול מול המכונת, המנוע יסתובב בכיוון הרגיל, האור הירוק והאדום ידלקו והרמקול לא ישמיע קול לכמה שניות. אם המכשול עדיין במקומו, התגובות האלו תמשכנה לעוד כמה שניות. לבסוף, כשהחיישן לזיהוי המכשולים יזהה שאין מכשול, הוא יורה ליחידות הפלט להתנהג שוב ההיפך מההתנהגות הנורמלית שלהם.



מתמחים בערכה

(1) בניית שעון מעורר סולארי בעזרת חיישן התאורה

(ספק כוח + יחידת מעגל משולב לבקרת תאורה + חיישן אור + רמקול)

הניחו את הערכה בתוך קופסת קרטון קטנה והפעילו את המתג הראשי. שימו לב שהקופסה צריכה להיות עבה מספיק כדי לחסום את אור השמש. חוררו חורים קטנים במכסה הקופסה. כשהשמש תזרח, קרן אור תוכל להיכנס לקופסה דרך החורים הקטנים. התאימו את מיקום חיישן האור כך שאור השמש יאיר עליו בזמן שתמצו להתעורר. כך תוכלו להכין שעון מעורר שיצלצל בבוקר! [שימו לב: זה יעבוד רק בימים שהשמש זורחת בהם. בימים מעוננים או גשומים בלי שמש ישירה, יתכן ולא יהיה מספיק אור כדי להפעיל את החיישן].

(2) בניית שעון מעורר סולרי בעזרת חיישן לזיהוי מכשולים

(ספק כוח + חיישן זיהוי מכשולים + רמקול)

הפעילו את המתג הראשי והניחו את הערכה במרחק מהחלון. יש להציב את חיישן זיהוי המכשולים בכיוון החלון. הפעילות מסתמכת על העובדה שהחיישן יזהה כמות גדולה של "גלי אינפרא". בלילה, השמש לא זורחת ואין כמות גדולה של גלי אינפרא שחודרים דרך החלון. בבוקר, כשהשמש זורחת, אור השמש (שמכיל כמות גדולה של גלי אינפרא) יחדור דרך החלון, יפעיל את החיישן וזה יפעיל את הרמקול!

(3) פעמון דלת פשוט

(ספק כוח + יחידת מעגל משולב לבקרת תאורה + מתג הפעלה + רמקול)

התקינו את הערכה ליד הדלת, כדי שהיא תתפקד כמו פעמון דלת. הפעילו את המתג הראשי. כשמישהו ילחץ על מתג ההפעלה, הרמקול ישמיע קול אזעקה! זה מתפקד כפעמון דלת פשוט. אם תרצו, תוכלו להשתמש בכבל מאריך ולהניח את הרכיבים במקום אחר. לדוגמה, תוכלו להשתמש בכבל מאריך (כבל פלט) כדי לחבר את הרמקול מיחידת המעגל המשולב לבקרת התאורה ולהרכיב את הרמקול בתוך החדר. במקרה הזה, אם מישהו יצלצל בפעמון, ניתן יהיה לשמוע את הרמקול טוב

רמז לחוויה מהנה יותר: מכיוון שיש כמה כבלים מאריכים, תוכלו להשתמש בטריק קטן. תוכלו להניח את הרמקול במקום

מרוחק יותר! (הטריק הזה ישים גם בפעילויות אחרות!)

לחצו על זה

(4) פעמון המופעל בעזרת חיישן האור

(ספק כוח + יחידת מעגל משולב לבקרת תאורה + יחידה לוגית NOT + חיישן אור + רמקול)

עם מחשבה יצירתית תוכלו לבנות פעמון דלת בדרך אחרת! הרכיבו את הערכה כפי שמוצג בתרשים. הפעם אנחנו משתמשים בחיישן האור כפעמון דלת! שימו לב שצריכה להיות כמות נורמלית של תאורה כדי שזה יעבוד. הפעילו את המתג הראשי. כסו את חיישן האור פעם אחת וחשפו אותו. תשימו לב, כשכיסיתם את חיישן האור עם כף ידכם, הרמקול ישמיע קולות אזעקה! כשאתם מסירים את היד, אור יאיר על החיישן והאזעקה תפסיק! כך חיישן האור מתפקד כטריגר שמפעיל את פעמון הדלת! ושוב אתם יכולים להשתמש בכבלים המאריכים כדי לשים את הרמקול במקום מרוחק יותר בבית!

כסו את זה

(5) תאורה דקורטיבית לארונות

(ספק כוח + יחידת מעגל משולב לבקרת תאורה + יחידה לוגית מסוג NOT + חיישן אור + נורת לד ירוקה + נורת לד אדומה)

הניחו את הערכה הזו בארון. שימו קצת קישוטים מקריסטל ועוד אביזרים שקופים על או ליד נורות הLED והפעילו את ספק הכוח מראש. כשתחשיכו את החדר, נורות הLED ידלקו באופן אוטומטי. תוכלו לראות אפקטים מדהימים של אור על קישוטי הקריסטל! טיפים: תוכלו להשתמש בכבל מחברים כדי להפריד את שתי הנורות.

(6) שליחת הודעה בקוד מורס

(ספק כוח + יחידת מעגל משולב לבקרת תאורה + מתג הפעל + נורת לד ירוקה)

הרכיבו את הערכה כפי שמוצג בתרשים. שימו לב שסימני מורס מועברים באמצעות שידור קולי או שידור באור והערכה הזו משתמשת באור. שידור באור מאפשר לשלוח הודעות למרחק ארוך. לדוגמה, תוכלו לשלוח סימן מורס בלילה דרך החלון לחברים שלכם הגרים בשכנות. הפעילו את המתג הראשי. כשתלחצו על המתג הראשי, האור הירוק יידלק. תלחצו שוב על מתג ההפעלה כדי לכבות אותו והאור הירוק יכבה. סימן מורס משתמש באור שנדלק ונכבה כדי לייצג אותיות שונות באנגלית ומספרים. השתמשו בטבלת סימני המורס המצורפת לכל אות ומספר.

מכיוון שזה מדריך למתחילים, שנייה אחת נבחרה לייצג יחידת אורך זמן אחת (מומחים משתמשים ביחידות זמן קצרות בהרבה יותר). לאחר מכן, "הדלקת הנורה לשנייה אחת" מייצג נקודה (.) ו"הדלקת הנורה ל-3 שניות" מייצג מקף (-). והזמן בין כל קלט הוא שניה אחת. לאחר מכן, לדוגמה תופיע האות A:

הדליקו את נורת הLED לשנייה אחת (נקודה) + הפסקה לשנייה 1 (רווח) + הדליקו את הנורה ל-3 שניות (-). ותצטרכו להמתין 3 שניות (הפסקה של 3 שניות, במילים אחרות 3 שניות רווח) לפני שאתם מעבירים את האות הבאה או המספר הבא. כשתסיימו את המילה (לדוגמה: apple), חכו 7 שניות לפני שאתם מעבירים את המילה הבאה או את המספר הבא.

וקוד המורס המפורסם "SOS" הוא 3 נקודות ← (3 שניות רווח) ← 3 מקפים ← (3 שניות רווח) ← 3 נקודות.

A • —	G — • •	M — —	S • • •	Y — • — —	5 • • • • •
B — • • •	H • • • •	N — •	T —	Z — — • •	6 — • • • •
C — • — •	I • •	O — — —	U • • —	1 • — — — —	7 — — • • •
D — • •	J • — — —	P • — — •	V • • • —	2 • • — — —	8 — — — • •
E •	K — • —	Q — — • —	W • — —	3 • • • — —	9 — — — •
F • • — •	L • — • •	R • — •	X — • • —	4 • • • • —	0 — — — — —

(7) מי נכנס לחדר שלי? אזעקה המופעלת בעזרת חיישן תאורה

(ספק כוח + יחידת מעגל משולב לבקרת תאורה + חיישן אור + רמקול)

הערכה עובדת רק בסביבה עם מספיק אור. הרכיבו את הערכה ליד הדלת. קרטון עבה או נייר אלומיניום דבוקים לדלת ומכסים את חיישן האור. הפעילו את המתג הראשי. כשהדלת נפתחת, חיישן האור נחשף, אור נופל על החיישן והרמקול ישמיע קול אזעקה! וכשהדלת תיסגר, החיישן יכוסה שוב והאזעקה תפסיק. ובפעם הבאה, כשמישהו יפתח את הדלת, הרמקול ישמיע קול אזעקה. אם אין צורך באזעקה, פשוט כבו אותה.

(8) מי נכנס לחדר שלי? אזעקה המופעלת בעזרת חיישן לזיהוי מכשולים (עובד גם בחושך)

(ספק כוח + חיישן לזיהוי מכשולים + רמקול)

זו אזעקה נגד פולשים, והערכה הזו פועלת גם בסביבה חשוכה! ההגבלה היחידה היא, בניגוד לקודם, הערכה לא תעבוד במקום עם אור שמש (כי אור השמש מכיל כמות גדולה של גלי אינפרא שיפריעו לתפקוד החיישן). הערכה הזו תעבוד בתוך הבית, אפילו אם התאורה בתוך הבית לא טובה. הרכיבו את הערכה ליד הדלת. הפעילו את המתג הראשי. בכל פעם שהדלת תיפתח, החיישן יזהה שהדלת נפתחה והרמקול ישמיע קול אזעקה לכמה שניות! (הערכה: יתכן והערכה לא תעבוד אם הדלת עשויה מזכוכית).

(9) מי מתגנב לחדר שלי כשאני ישן?

(ספק כוח + יחידת מעגל משולב לבקרת תאורה + חיישן אור + מנוע עם דיסק מעופף)

הזהרתם את החברים שלכם לא להתגנב לחדר שלכם כשאתם ישנים ואתם רוצים לוודא שהם הקשיבו לכם? הרכיבו את הערכה קרוב לדלת החדר. יש להדביק קרטון עבה או נייר אלומיניום לדלת שיכסו את חיישן האור כשהדלת סגורה ויחשפו אותו כשהדלת תיפתח. אם אין אור בחדר, שימו פנס שיאיר על חיישן האור. וודאו שבזמן פתיחת הדלת, הקרטון העבה או נייר האלומיניום יזוזו ויחשפו את חיישן האור ואור הפנס יאיר עליו. הפעילו את המתג הראשי. כשמישהו יפתח את הדלת וחיישן האור יזהה את האור, המנוע יסתובב והדיסק יתחיל להסתובב! כשהדלת תיסגר, חיישן האור יכוסה שוב, המנוע יפסיק לעבוד והדיסק יתעופף. כשתתעוררו ותבחינו שהדיסק אינו במקומו, תבינו שמישהו התגנב אליכם לחדר!

(10)

מי מנסה לפתוח את תיבת האוצר שלי? אזעקה המופעלת על ידי טריגר מכני

(ספק כוח + יחידת מעגל משולב לבקרת תאורה + יחידה לוגית NOT + מתג הפעל + רמקול)
 הניחו את הערכה בתוך תיבת אוצר. בנוסף, הכניסו חפץ קל משקל בצורת כרית (לדוגמה, מחק) על מתג ההפעלה. וודאו, שכאשר הקופסה סגורה, מכסה הקופסה ילחץ על הכרית שלוחצת על מתג ההפעלה. לאחר מכן, הפעילו את המתג הראשי וכסו את הקופסה. כשמישהו ינסה לפתוח את תיבת האוצר שלכם, מתג ההפעלה ישוחרר והרמקול ישמיע קול אזעקה!

(11)

מי מנסה לפתוח את תיבת האוצר שלי? אזעקה המופעלת בעזרת חיישן לזיהוי מכשולים

(ספק כוח + חיישן לזיהוי מכשולים + יחידה לוגית NOT + רמקול)
 ההתקנה הזו פשוטה יותר מהקודמת. הניחו את הערכה בתוך תיבת האוצר. וודאו שהחיישן (עם היחידה הלוגית NOT) פונה כלפי מעלה. בנוסף, הערכה חייבת להיות קרובה למכסה הקופסה, כשהקופסה סגורה. הפעילו את המתג הראשי והרמקול ישמיע קול אזעקה. סגרו את הקופסה והרמקול ישתתק. כשמישהו יפתח את תיבת האוצר שלכם, הרמקול שוב ישמיע קול אזעקה!
 בערכה הזו, לא כמו הקודמת, יש לשים את הערכה בחדר לא מואר. משום שאור השמש (שמכיל כמות גדולה של גלי אינפרא) יפריע לתפקוד החיישן. בנוסף, אם הערכה תונח בחדר עם תאורה כבדה (לדוגמה, תאורת פלורסנט בתקרה), החיישן לא יעבוד כמו שצריך.

(12)

שומר המגירה הסודית

(ספק כוח + יחידת מעגל משולב לבקרת תאורה + חיישן אור + רמקול + מנוע עם דיסק מעופף)
 הפעילו את המתג הראשי והניחו את הערכה במגירה. כשמישהו יפתח את המגירה, אור יפול על החיישן והרמקול ישמיע קול אזעקה! גם המנוע יתחיל להסתובב בזמנית. כשהגנב יסגור את המגירה, המערכת תושבת והדיסק יתעופף מהמנוע. כשתבחינו שהדיסק המעופף אינו במקומו, תבינו שמישהו פתח לכם את המגירה!

(13)

גלאי פולשים במעבר חשוך

(ספק כוח + יחידת מעגל משולב לבקרת תאורה + יחידה לוגית NOT + חיישן אור + רמקול)
 השתמשו בפנס כדי ליצור קו הגנה בלתי נראה! הרכיבו את הערכה והפעילו אותה. הניחו פנס, כך שקרן אור תאיר על חיישן האור. וכשמישהו ילך במעבר, הוא/היא יחסמו את קרן האור והרמקול ישמיע קול אזעקה!

(14)

גלאי פולשים במעברים צרים ומוארים

(ספק כוח + חיישן לזיהוי מכשולים + רמקול)
 חדר מואר (ובלי אור שמש), תוכלו להשתמש בחיישן לזיהוי מכשולים כדי לשמור על המעבר! שימו לב שהמעבר צריך להיות יחסית צר, כך כשאם מישהו יעבור במעבר, הוא בוודאות ינוע קרוב לחיישן. יתכן תצטרכו למצוא מקום מתאים ולבדוק אותו כדי להיות בטוחים שהוא יעבוד. הפעילו את הערכה. כשמישהו יעבור במעבר, הרמקול ישמיע קול אזעקה לכמה שניות!

(15)

שומר האוצר

(ספק כוח + יחידת מעגל משולב לבקרת תאורה + יחידה לוגית NOT + מתג הפעלה + מנוע עם דיסק מעופף + רמקול)

התקינו את הערכה כפי שמוצג בתרשים. הפעילו את המתג הראשי. אתם תשימו לב, כשלוחצים לחיצה ארוכה על מתג הפעל (מבלי)

לשחרר), הרמקול והמנוע לא יגיבו. רק כאשר מתג ההפעלה ישוחרר, הרמקול יתחיל להשמיע קולות אזהרה והמנוע יסתובב! וודאו שאתם מניחים את האוצר שלכם כך שהוא ילחץ על מתג ההפעלה. אם האוצר שלכם קטן ולא מתאים בגודלו למתג ההפעלה, תוכלו להניח מחק או בלוק עץ ביניהם. אם תבחינו, כשתחזרו, שהדיסק המעופף אינו במקומו, סביר להניח שמישהו ניסה לקחת את האוצר שלכם והפעיל את מערכת האזעקה!

(16) מותחים ונהנים

(ספק כוח + יחידת מעגל משולב לבקרת תאורה + חיישן אור + רמקול + מנוע עם מאוורר)

תוכלו למתוח אנשים עם הערכה הזו. לאחר הפעלת הערכה, לדוגמה, הניחו תפוח על חיישן האור ושימו פתק שיעודד

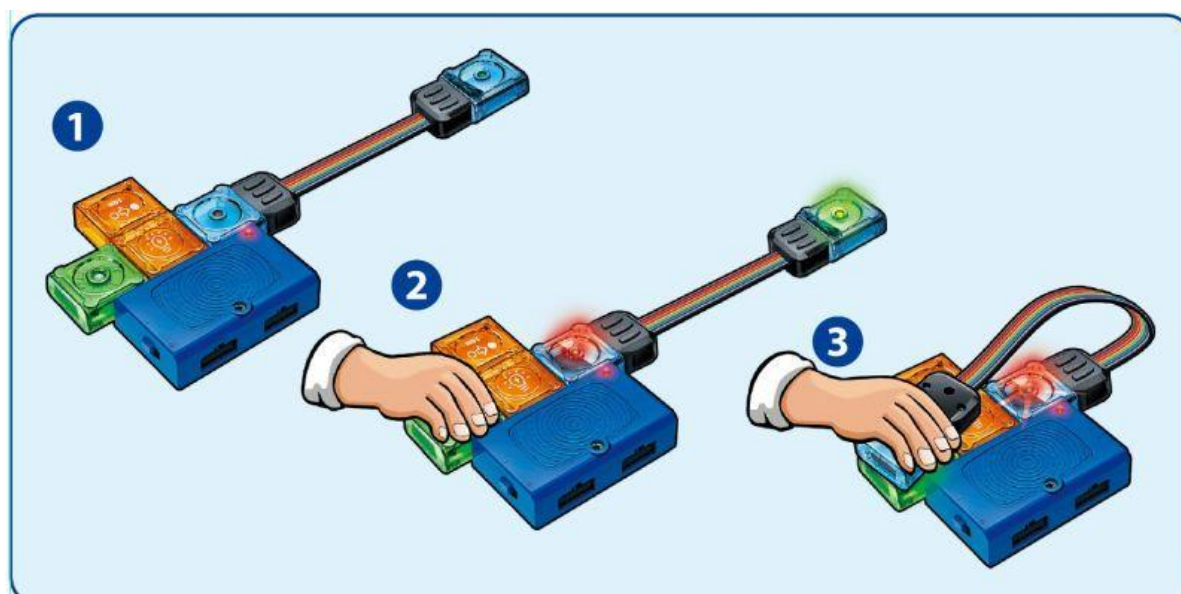
אנשים לקחת את התפוח. כשמישהו יחליט לקחת את התפוח, הערכה תופעל ותפתיע את החברים שלך!

תפוח ביום
ואומרים לרופא
שלום

(17) ניסוי: האם חושך יכול להדליק אור?

(ספק כוח + יחידת מעגל משולב לבקרת תאורה + יחידה לוגית NOT + חיישן אור + נורת לד אדומה + כבל פלט + נורת נורת לד ירוקה)

התקינו את הערכה כפי שמוצג בתרשים. הפעילו את המתג הראשי. מכיוון שאור נופל על חיישן האור והיחידה הלוגית NOT מותקנת, האור הירוק והאור האדום ישארו כבויים. כשחיישן האור מכוסה, שני האורות ידלקו. אפשר לקרוא לזה "חושך מדליק אור". עכשיו, נניח ולא תכסו את חיישן האור, כך ששני האורות ישארו כבויים. ולאחר מכן, אם תשתמשו בנורת הלבד הירוקה לכיסוי חיישן האור (בדרך מסויימת, נורת הלבד הירוקה ממקמת פנים מול פנים עם חיישן האור), נחשו מה יקרה?



(18) תחרות גלישה בעזרת חיישן לזיהוי מכשולים

(ספק כוח + חיישן לזיהוי מכשולים + מנוע עם דיסק מעופף)

שחקן בתחרות גלישה עם חברים! שימו לב שאת המשחק הזה יש לשחק על משטח ישר ללא אור שמש ישירה בחדר. בנוסף, הכינו מראש אבני משחק מעץ. התקינו את הערכה והפעילו אותה. הדיסק המעופף יסתובב על המנוע. כשתחליקו את אבן המשחק מעץ והיא תעצור קרוב לחיישן, המנוע ישנה את פעולתו והדיסק יתעופף! למשחק הוגן, תוכלו לקבוע חוק ש"אבן משחק מעץ לא תוכל להתנגש בערכה". כעת אתגרו את החברים שלכם וגלו מי הוא הטוב ביותר במשחק הזה!

(19) מכונית מונעת בחושך מאור פנס

(מכונית + ספק כוח + נורת לד אדומה + נורת לד ירוקה + יחידת מעגל משולב לבקרת תאורה + חיישן אור + תיבת הילוכים)

התקינו את הערכה כפי שמוצג בתרשים. הפעילו את המתג הראשי והניחו אותה בחדר חשוך. תוכלו להשתמש בפנס כדי להפעיל את המכונית מרחוק! פשוט כוונו את חיישן האור באמצעות קרן האור של הפנס כדי להניע את המכונית!

(20) חניה ברברס

(מכונית + ספק כוח + חיישן לזיהוי מכשולים + **יחידה לוגית NOT + רמקול + תיבת הילוכים**)

זהו משחק שמטרתו להתאמן ב"חניה ברברס". הכינו שני מכשולים מראש. התקינו את המכונית. תוכלו, כמובן, להתאים את מיקום תומכי הציר הקדמי לתבניות נסיעה שונות. המטרה היא לנוע אחורה לכיוון המכשול ולהפעיל את קול האזהרה.

לאחר מכן, המכונית תנוע קדימה (תשנה כיוון) וקול האזהרה ישתק לכמה שניות. לאחר מכן, הוא יחזור על השלב ה-1 לכיוון המכשול השני....עד שהוא יגיע למקום החניה שהכנתם מראש וזו הצלחה במשימה!

סיום

(21) מרוץ מכשולים

(מכונית + ספק כוח + חיישן לזיהוי מכשולים + תיבת הילוכים)

זהו משחק דומה למרוץ מכשולים, אבל הפעם המכשול בתנועה! ראשית, הגדירו את ה"יעד". תוכלו להתאים את מיקום תומכי הציר הקדמי כדי ליצור תבניות נסיעה שונות. עכשיו, הפעילו אות המכונית, אחד השחקנים ירוץ קדימה ויחסום את המכונית במיקום הרצוי. החיישן יזהה את המכשול שלפניו ויורה למכונית לנוע אחורה כדי לשנות כיוון. חזרו על התהליך ונסו להוביל את המכונית ליעדה הכי מהר שאפשר! תוכלו להתחרות עם החברים שלכם ולגלות מי שולט במכונית הכי טוב!

(22) שימוש במכונת כשליח

(מכונת + ספק כוח + נורת לד אדומה + נורת לד ירוקה + יחידת מעגל משולב לבקרת תאורה + חיישן אור + תיבת הילוכים)

הכינו הפתעה קטנה למישהו שאתם אוהבים! התקינו את המכונת, הניחו אותו בחדר חשוך והפעילו את המתג הראשי. הניחו מתנה קטנה או כרטיס ברכה על המכונת (מבלי לחסום את חיישן האור). לאחר מכן, הובילו את מי שבחרתם לחדר. כשתדליקו את האור, המכונת תנוע קדימה לכיוונה. כשהמכונת תגיע ליעדה, כבו שוב את האור. המכונת תעצור, אבל האורות ידלקו ויאירו את המתנה או את כרטיס הברכה שהכנתם עבורו.

(23) נחיתה אווירית

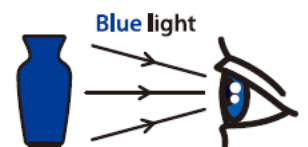
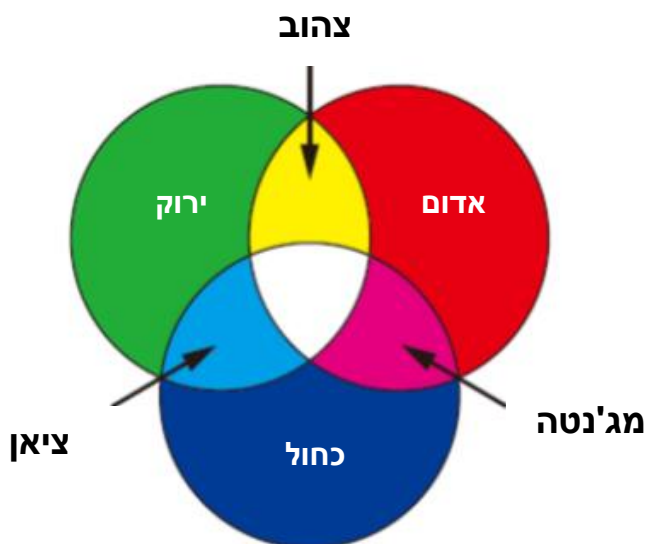
(מכונת + ספק כוח + תיבת הילוכים + יחידת מעגל משולב לבקרת תאורה + חיישן אור + מתג הפעלה + מנוע עם דיסק מעופף)

את המשחק הזה יש לשחק בחדר עם תאורה ביתית. כשתכבו את האור, החדר צריך להיות חשוך לגמרי. ראשית, הכינו מספר קופסאות פתוחות או חישוקים. הדליקו את האור החדר והכינו את המכונת. כשתפעילו את המתג הראשי של ספק הכוח, לחצו מיד על מתג ההפעלה כדי להפעיל את הדיסק המעופף. כשהמכונת תתקרב לקופסאות, הדליקו את האור בחדר כדי להשבית את המנוע ולאפשר לדיסק להתעופף! המטרה היא לאפשר לדיסק המעופף לנחות על אחד מקופסאות או החישוקים! תוכלו להתחרות עם החברים שלכם ולראות מי שולט הכי טוב במכונת ובדיסק המעופף!

צבעים וערבוב צבעים של מסנני הצבע

האם שמעתם על המושג "צבעי יסוד"? האם ידעתם שלאור יש שלושה צבעי יסוד? אדום, ירוק וכחול ולצבע יש עוד סט של צבעי יסוד, הנקראים מג'נטה, צהוב וציאן?

עובדה מעניינת, לעין האנושית יש שלושה **צבעי** יסוד של **אור**, מכיוון שבעין האנושית יש **שלושה** קולטני אור לקליטת צבע. כל אחד מהם מגיב לאור האדום, לאור הירוק ולאור הכחול בהתאמה. על ידי ערבוב של שלושת אורות היסוד האלו, נוכל לראות אור בצבעים אחרים. לדוגמה, ערבוב של אור ירוק עם אור אדום יתן אור צהוב. לעומת זאת, אם תקטינו את הכמות של האור הירוק בתערובת, זה יהפוך לכתום. אם תערבבו את כל שלושת האורות ביחד, אדום, ירוק וכחול, תקבלו לבן, לדוגמה, $W=R+G+B$. מדהים, לא? ככה פועלות הטלוויזיות, מסכי המחשב ומסכי הטלפונים החכמים.

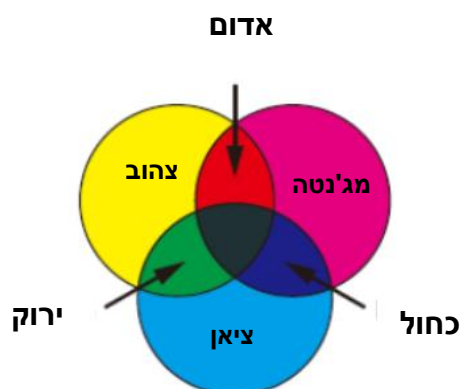


בואו נחקור יותר לעומק את הצבעים שאנחנו קולטים מחפצים או צבעים. בפשטות, אם אתם רואים חפץ כחול או צבע כחול, המשמעות היא שרק האור הכחול מוחזר ממנו ורק האור הכחול הזה נקלט בעיניים שלכם (האור הירוק והאדום נספגים באור הכחול ולא משתקפים בעיניים שלכם)

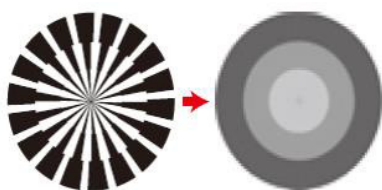
באופן דומה, בחדר עם אור לבן רגיל, אם אתם רואים חפץ או צבע צהוב, המשמעות היא שהאור הכחול נספג (מהאור הלבן) ואור ירוק ואדום מוחזרים לעיניים שלכם כשהם מעורבבים יחד ויוצרים צבע צהוב! זו הסיבה שאתם רואים צבע צהוב!



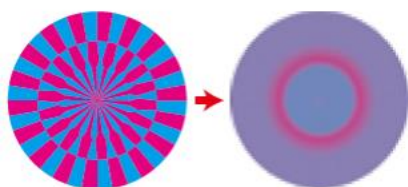
במקרה של שלושת צבעי היסוד בהקשר של צבעים (לא של אור), זה ההיפך: צבעי היסוד הם מג'נטה, צהוב וציאן. כל אחד מהם נוצר מהסרת צבע יסוד של אור (R/G/B) מהאור הלבן (R+G+B). תוכלו ליצור צבעים אחרים על ידי ערבוב של שלושת צבעי היסוד האלו. להלן טבלה פשוטה של שלושת צבעי היסוד של הצבעים. תוכלו לראות שלדוגמה, ערבוב של צבע צהוב עם צבע ציאן יתן את הצבע הירוק. ככה נוצרים צבעים וחומרי דפוס.



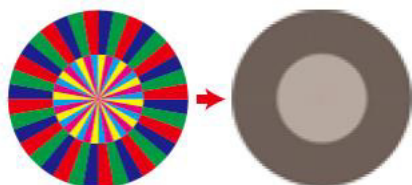
זוהי טבלת ערבוב צבעים מפורטת יותר שתהיה לכם לעזר כשתרצו לצייר ציור. על ידי שינוי היחסים בכמויות של צבעי היסוד, תוכלו ליצור מגוון רב יותר של צבעים.



תשקלו את התבנית הפשוטה הזו בפילטרים הצבעוניים שלנו: הפסים השחורים והלבנים. כשהם מסתובבים מהר, נראה שהצבע השחור והלבן מתערבבים ויוצרים צבע אפור. במרכז יש יותר צבע לבן משחור ולכן, הצבע האפור בהיר יותר שם. הטבעת החיצונית היא כהה יותר, כי יש שם יותר צבע שחור.



כשהפילטר הצבעוני מסתובב, הצבעים מג'נטה וציאן מתערבבים יחד. מכיוון שיש כמות יחסית שונה של הצבעים, הם יוצרים טבעות בצבעים מעט שונים. חלק מהם מומרים לגווני שונים של סגול, חלק כחלחלים וחלק ורדרדים.



פילטר הצבע כולל שלושה צבעי יסוד של אור (אדום, ירוק, כחול) ושלושת צבעי יסוד של צבע (מג'נטה, צהוב, ציאן). אם נדייק כדי להשיג את האפקט הטוב ביותר, החלקים האדומים, הירוקים והכחולים יכולים להגיע ממקורות כמו נורה או נורת לד. בכל מקרה, זו רק הדגמה לשימוש במסנן צבעים מודפסים, לא מנורת לד או נורות צבעוניות יקרות.

שאלה מאתגרת:

כשהפילטרים הצבעוניים מסתובבים, טבעת ה-BGR נראית כהה יותר מהטבעת הפנימית CMY. האם זה סותר את הטבלאות הקודמות של שלושת צבעי היסוד של האור ושלושת צבעי היסוד של הצבע?

תשובה לשאלה המאתגרת:

בפילטר הצבע הזה, הצבע האדום, הירוק והכחול הם צבעים. כשאתם רואים את הצבע האדום, זה אומר שהצבע האדום מוחזר מהאזור הזה. באותו האופן, כשאתם רואים את הצבע הירוק, זה אומר שרק הצבע הירוק מוחזר מהאזור. אותו הדבר לאזור הצבע הכחול. רק הצבע הכחול מוחזר ורואים צבע כחול.

וכאשר מסנן הצבעים מסתובב במהירות, ב-1/3 מהזמן האור האדום (R) מוחזר לעיניים שלכם ואז ב-1/3 מהזמן האור הירוק (G) מוחזר לעיניים שלכם ואז ב-1/3 מהזמן, האור הכחול (B) מוחזר לעיניים שלכם. זה חוזר שוב ושוב.

ואז, כשאתם סוכמים הכל ביחד, תקבלו:

$$\frac{1}{3}R + \frac{1}{3}G + \frac{1}{3}B = \frac{1}{3}(R + G + B)$$

כתוצאה מזה, כשסוכמים אותם, 1/3 מאור R+G+B מוחזר לעיניים שלכם.

בניגוד לזה, במרכז מסנן הצבע, הצבעים הם ציאן, מג'נטה וצהוב. כשאתם רואים צבע צהוב, המשמעות היא שהאור האדום והירוק (R+G) מוחזרים מהאזור [התייחסו לטבלת שלושת צבעי היסוד של האור]. באופן דומה, כשאתם רואים את הצבע מג'נטה, המשמעות היא שהאור הכחול והאדום (B+R) מוחזרים מהאזור. ובאשר לצבע ציאן, המשמעות היא שהאור הירוק והכחול (G+B) מוחזרים מהאזור.

וכשמסנן הצבע מסתובב במהירות, 1/3 מהזמן מוחזר לעיניים שלכם האור R+G ואז, 1/3 מהזמן מוחזר לעיניים שלכם האור B+R ואחרי זה 1/3 מהזמן מוחזר לעיניים שלכם האור G+B. זה חוזר שוב ושוב.

ואז, כשאתם סוכמים הכל ביחד, תקבלו:

$$\frac{1}{3}(R + G) + \frac{1}{3}(B + R) + \frac{1}{3}(G + B) = \frac{1}{3}R + \frac{1}{3}G + \frac{1}{3}B + \frac{1}{3}R + \frac{1}{3}G + \frac{1}{3}B = \frac{2}{3}(R + G + B)$$

כתוצאה מכך, 2/3 מאור R+G+B מוחזר לעיניים שלכם! זה כפול מהטבעת החיצונית! ולכן, זה נכון שהטבעת הפנימית CMY היא בהירה יותר מהטבעת החיצונית RGB!

=====



אפשרויות נוספות

בערכה הזו יש אפשרויות אחרות. לדוגמה, פשוט חברו את ספק הכוח עם יחידת המנוע והדיסק

המעופף מעליו. כך זה הופך להיות פשוט דיסק מעופף.

שימו לב לכמה מכשירים חשמליים פשוטים, הם נקראים כאן **שילובים פשוטים**. אין שימוש

ביחידות מעגל משולב לוגיות. ומאחר וחיבור הרמקול ישירות לספק הכוח לא מניב תוצאה, הרמקול לא

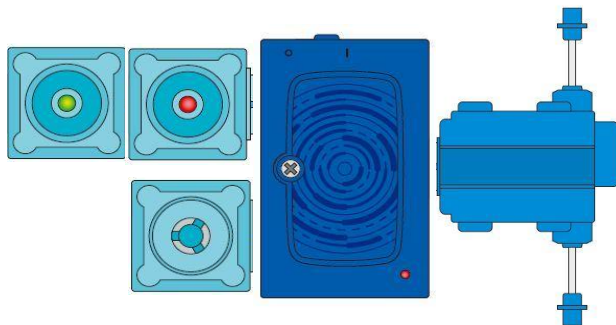
נכלל בשילובים הפשוטים. רק שתי נורות הLED, המנוע ותיבת ההילוכים הם יחידות פלט המיושמות בשילובים הפשוטים.

– סופרים את השילובים הפשוטים –

יש בסך הכל 47 שילובים פשוטים אפשריים. האם אתם יודעים איך אפשר להבין אותם? הנה הטריקים המתמטיים כדי להבין את כל האפשרויות באופן שיטתי.

ראשית, דמיינו שאנחנו מכניסים שתי נורות LED, את תיבת ההילוכים ואת המנוע לתוך ספק הכוח. זו התקנה של שילוב פשוט. כך זה יראה:

תרשים 1



(a) נורת לד ירוקה + נורת לד אדומה + תיבת הילוכים + מנוע ---- הערכה השלמה

ואז, בהתבסס על "הערכה השלמה" הזו, כל פעם נסיר 1 או 2 או 3 רכיבי פלט כדי למצוא את השילובים האפשריים:

	מנוע	תיבת הילוכים	נורת לד אדומה	נורת לד ירוקה
a)	✓	✓	✓	✓
b)	✓	✓	✓	
c)	✓	✓		✓
d)	✓		✓	✓
e)		✓	✓	✓
f)	✓	✓		
g)	✓		✓	
h)		✓	✓	
i)	✓			✓
j)		✓		✓
k)			✓	✓
l)	✓			
m)		✓		
n)			✓	
o)				✓

"ערכה שלמה"

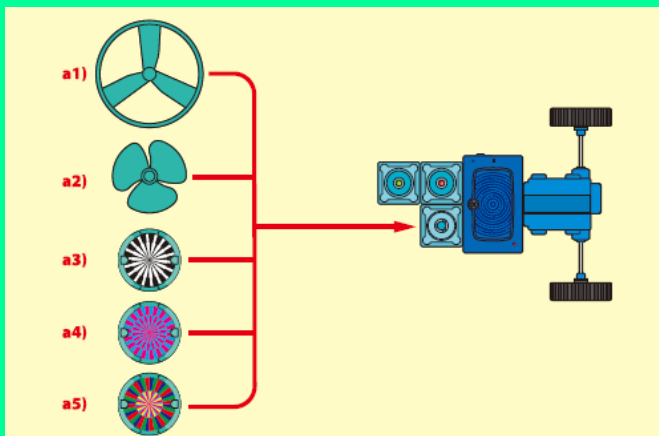
הסירו רכיב 1 מ"הערכה השלמה"

"הסירו 2 רכיבים מ"הערכה השלמה"

"הסירו 3 רכיבים מ"הערכה השלמה"

כעת יש לנו שילובים מ-A) ועד O), סה"כ 15 שילובים

שימו לב למנוע. אנחנו לא באמת משתמשים במנוע ריק, נשים דיסק מעופף, מאוורר, מסנן צבע (תרשים 1), מסנן צבע (תרשים 2) או מסנן צבע (תבנית 3) עליו. המשמעות היא שיש 5 אפשרויות שונות בכל פעם שנוצר שילוב של המנוע. לדוגמה, הערכה המקורית א) יכולה להיות מומרת ל-5 וריאציות:



אותו דבר לגבי כל שילוב הכולל את המנוע. לכן, נסתכל שוב על הטבלה:

	מנוע	רמקול	נורת לד אדומה	נורת לד ירוקה
a)	✓	✓	✓	✓
b)	✓	✓	✓	
c)	✓	✓		✓
d)	✓		✓	✓
e)		✓	✓	✓
f)	✓	✓		
g)	✓		✓	
h)		✓	✓	
i)	✓			✓
j)		✓		✓
k)			✓	✓
l)	✓			
m)		✓		
n)			✓	
o)				✓

לשורות שכוללות את המנוע, כל אחת מהן יכולה להיות מומרת ל-5 וריאציות שונות.

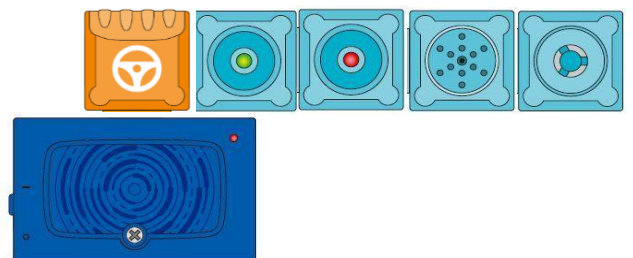
יש 8 שורות שמכילות את המנוע. לכן, מספר השילובים יהיה $8 \times 5 = 40$.
והוספת 7 השורות בלי המנוע, סך הכל יהיה $40 + 7 = 47$ שילובים פשוטים!

סופרים את השילובים הלוגיים-

כשמשתמשים ביחידות המעגל המשולב הלוגיות, יש אפשרויות ליצור **שילובים לוגיים שונים**. איך נדע כמה שילובים לוגיים יש? הנה טריקים מתמטיים שיעזרו לכם להבין את האפשרויות בדרך שיטתית:
ראשית, דמיינו שאנחנו מרכיבים ערכה **מהחיישן לזיהוי המכשולים** המחובר עם כל הפונקציות ובלי להשתמש ביחידה הלוגית NOT. כך זה יראה:

*כדי לפשט את החישוב, ראשית נסיר את תיבת ההילוכים מהרשימה, מכיוון שאת תיבת ההילוכים יש לחבר למכונית.

תרשים 2



ולאחר מכן, בהתבסס על "הערכה השלמה" הזו, כל פעם נסיר 1 או 2 או 3 רכיבי פלט כדי למצוא שילובים אפשריים:

נורת לד ירוקה	נורת לד אדומה	רמקול	מנוע	
✓	✓	✓	✓	A)
	✓	✓	✓	B)
✓		✓	✓	C)
✓	✓		✓	D)
✓	✓	✓		E)
		✓	✓	F)
	✓		✓	G)
	✓	✓		H)
✓			✓	I)
✓		✓		J)
✓	✓			K)
			✓	L)
		✓		M)
	✓			N)
✓				O)

"ערכה שלמה"

הסירו רכיב 1 מ"הערכה השלמה"

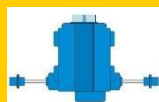
הסירו 2 רכיבים מ"הערכה השלמה"

הסירו 3 רכיבים מ"הערכה השלמה"

כעת יש לנו שילובים מ-A) ועד O), סה"כ 15 שילובים

ואז... **חכו רגע!** האם הספירה הזו מוכרת לכם? זה בדיוק מה שעשינו מקודם! (תראו את הסעיף המוצג לעיל עם **הרקע הירוק**).

אז... רק המשיכו למנות את התהליך במקטע הירוק שמוצג מעלה ונגיע ל-47 שילובים לוגיים!



בנוסף, תשקלו את 8 הקווים שמכילים את המנוע. הם A) עד D), F), G), I) ו-L) בקווים אלו ניתן להחליף את המנוע בתיבת הילוכים. לכן, יש לנו 8 שילובים נוספים, לדוגמה $55=47+8$ שילובים!

עוד אפשרות היא שנוכל להשתמש בשילובים האלו A) עד O) [סל הכל 47 שילובים] ולאחר מכן נרכיב את הערכה על המכונת כשתיבת ההילוכים מחוברת ישירות לספק הכוח.

לכן, יש לנו עוד 47 שילובים [לדוגמה, מ-A) עד O) אבל עם תיבת הילוכים המחוברת ישירות. לכן, יש עד כה $102=55+47$ שילובים!

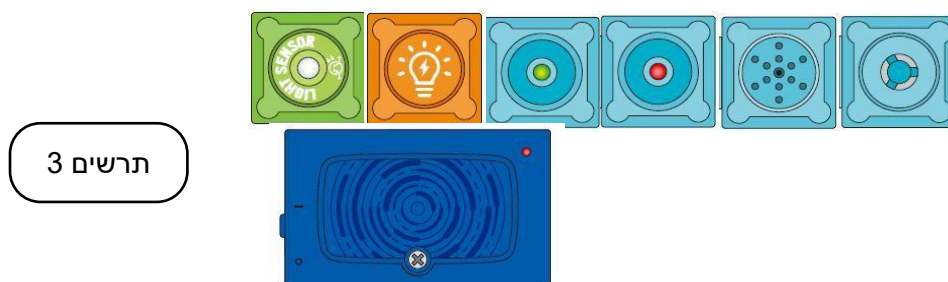
לבסוף, אל תשכחו שאנחנו יכולים להוסיף את היחידה הלוגית NOT לחיישן זיהוי המכשולים כדי להפוך את מצב הקלט. כשמוסיפים את היחידה הלוגית NOT לכל אחד מ-102 השילובים, נקבל "102 שילובים עם יחידה לוגית NOT" חדשה.



לכן, כששתמשים בחיישן לזיהוי המכשולים, יש לפחות סך של $102+102=204$ שילובים לוגיים!

הפעם נשקול מקרה שבו משתמשים ביחידת מעגל משולב לבקרת תאורה כמרכז השליטה. דמיינו שאנחנו מרכיבים ערכה עם כל הפונקציות, אבל משתמשים רק בחיישן האור כיחידת קלט ובלי להשתמש ביחידת לוגית NOT. כך זה יראה:

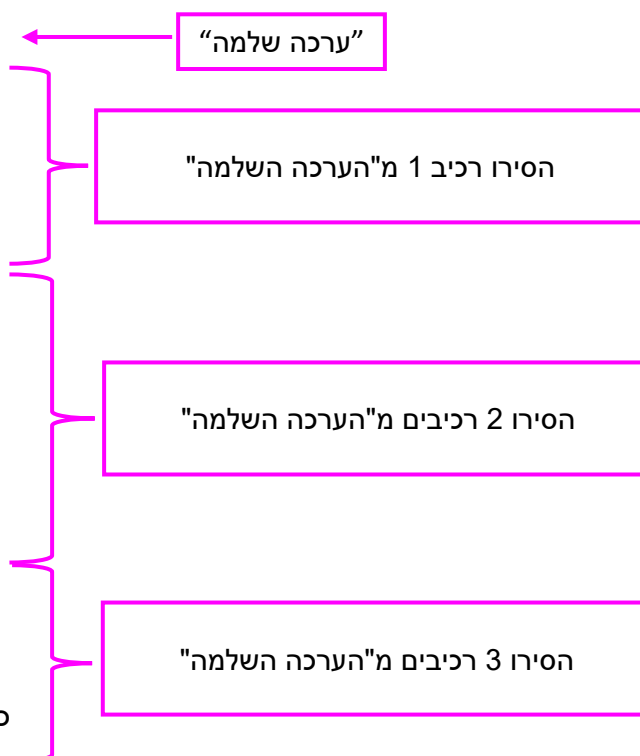
*כדי לפשט את החישוב, כמו בתרשים 2 ראשית נסיר את תיבת ההילוכים מהרשימה, מכיוון שיש לחבר את תיבת ההילוכים יש לחבר למכונת.



חיישן אור – א) נורת לד ירוקה + נורת לד אדומה + רמקול + מנוע ----- הערכה השלמה

ולאחר מכן, בהתבסס על "הערכה השלמה" הזו, כל פעם שנסיר 1 או 2 או 3 רכיבי פלט כדי למצוא שילובים אפשריים:

	מנוע	רמקול	נורת לד אדומה	נורת לד ירוקה
1	✓	✓	✓	✓
2	✓	✓	✓	
3	✓	✓		✓
4	✓		✓	✓
5		✓	✓	✓
6	✓	✓		
7	✓		✓	
8		✓	✓	
9	✓			✓
10		✓		✓
11			✓	✓
12	✓			
13		✓		
14			✓	
15				✓



כעת יש לנו שילובים (מ-1 עד 15), סה"כ 15 שילובים.

אז... **חכו רגע!** האם הספירה הזו מוכרת לכם? זה בדיוק מה שעשינו מקודם! (תראו את הסעיף המוצג לעיל עם הרקע הכתום).

אז... אם עוקבים אחר הלוגיקה במקטע הכתום, נוכל לחשוב על סך של **102** שילובים חדשים כשמשתמשים ביחידת מעגל משולב הלוגית כמרכז שליטה עם חיישן אור כיחידת קלט ובלי להשתמש ביחידה לוגית NOT!

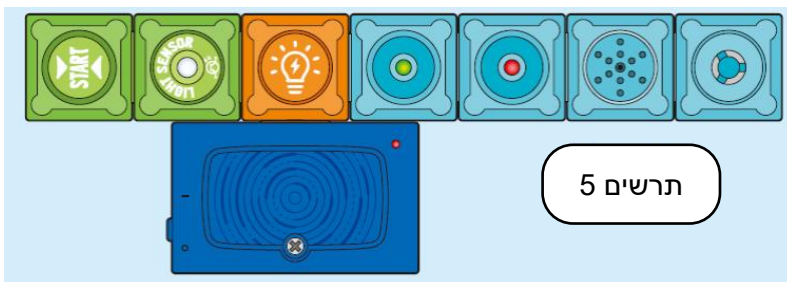
ואל תשכחו אפשרות אחרת:

שימוש באותן ההגדרות, אבל עם מתג הפעלה כיחידת קלט שיחליף את חיישן האור.



שוב בזמן הזה נעקוב אחרי השלבים שהשתמשנו בהם בשלב 3 כדי לספור. בסופו של דבר נמציא עוד **102** שילובים כשמשתמשים ביחידת מעגל משולב לוגית כמרכז בקרה, עם מתג הפעלה כיחידת פלט ובלי יחידה לוגית NOT!

ובנוסף, יש עוד סט אפשרויות שהשימוש גם בחיישן האור ומתג ההפעלה כיחידת קלט. בדרך הזו, גם חיישן האור וגם מתג ההפעלה יכולים להפעיל את הערכה.



חזרו על שיטת הספירה שבתרשים 3 ואז נגיע לסט נוסף עם סך של **102** שילובים.

עד עכשיו ספרנו $557 = 47 + 204 + 102 + 102 + 102$ שילובים.

תוכלו להמשיך עם הלוגיקה הזו ולחשוב על אפשרויות נוספות כמו "הוספת יחידה לוגית NOT ל"יחידת המעגל המשולב הלוגית" ולספור כמה עוד אפשרויות יש או שתוכלו לחשוב על שימוש בשתי יחידות מעגל משולב לוגיות ביחד. מספר האפשרויות הוא

מטורף!

במידה ובעתיד תצטרכו להשליך מוצר זה לאשפה, שימו לב שאין משליכים מוצרים אלקטרוניים באשפה הביתית. אנא מחזרו במתקן הראוי. בדקו עם הרשויות המקומיות או עם החנות בה קניתם את המוצר בנוגע לאפשרויות המחזור. (הנחיית פסולת ציוד חשמלי ואלקטרוני).

AMAZING TOYS LTD © 2019 כל הזכויות שמורות.

אתר: www.amazing-toys.com.hk

הצבעים והתוכן עשויים להשתנות

מיוצר בסין



אזהרה!