

## דוגמה למשימה מסכמת במדעי המחשב

### כיתות ח' – מדעי המחשב ורובוטיקה

בהצלחה ל: \_\_\_\_\_ כיתה: \_\_\_\_\_ שם המורה: \_\_\_\_\_

#### תלמידים יקרים,

לפניכם משימה מסכמת במדעי המחשב ורובוטיקה.

- קראו בעיון את פריטי המבחן וענו בתשומת לב לשאלות. ערך כל שאלה מצוין בכותרת השאלה.
- לרשותכם 120 דק'.
- בבחינה זו נתייחס לרובוט המתואר בדף המצורף בסוף הבחינה.
- כמו כן בסוף הבחינה מצורף דף תשובות. העתיקו את מספר התלמיד המופיע בדף הראשון של הבחינה למקום המיועד לכך בדף זה.
- הפרידו את דף התשובות מהמבחן וענו בדף התשובות. אפשר להעתיק את תשובותיכם לדף התשובות בסיום המבחן.
- בשאלות שבהן אתם נדרשים לכתוב תשובה, כתבו אותה במקום המיועד לכך.
- בשאלות שבהן אתם נדרשים לבחור תשובה נכונה אחת מבין כמה תשובות, בחרו את התשובה וסמנו לידה ☒.
- אם אתם רוצים לתקן את תשובתכם, מחקו את התשובה שסימנתם כך: ☐, וסמנו ליד תשובה אחרת.
- אם תסמנו ☒ ליד יותר מתשובה אחת, התשובה תיחשב שגויה.
- בחלק מן השאלות הודגשו מילים חשובות. שימו לב למילים אלה.

לפני מסירת המבחן, בדקו היטב את תשובותיכם, ותקנו לפי הצורך.

בהצלחה! ☺

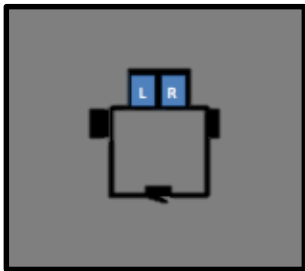
**משרד החינוך**  
**מנהל מדע וטכנולוגיה**  
**הפיקוח על הוראת מדעי המחשב**

**שאלה 1** (10 נק') (הערה למורה : 2 נק' לסעיף)

מנוע L של הרובוט מקבל את הערך 75.

השלימו ערך מתאים עבור כל אחד מהסעיפים הבאים :

- א. בכדי שהרובוט יבצע פנייה במקום (סביב צירו), מנוע R יקבל את הערך \_\_\_\_\_.
- ב. בכדי שהרובוט יבצע פנייה רגל ציר, מנוע R יקבל את הערך \_\_\_\_\_.
- ג. בכדי שהרובוט יבצע פנייה בקשת ימינה, מנוע R יקבל את הערך \_\_\_\_\_.
- ד. בכדי שהרובוט יבצע פנייה בקשת שמאלה, מנוע R יקבל את הערך \_\_\_\_\_.
- ה. בכדי שהרובוט ייסע ישר, מנוע R יקבל את הערך \_\_\_\_\_.



**שאלה 2** (8 נק') (הערה למורה : 2 נק' לסעיף)

נתון משטח שחור ובמרכזו ניצב רובוט.

לכל אחד מהתנאים הבאים הגדירו true (אמת) אם התנאי מתקיים

ו-false (שקר) אחרת.

א.  $a=3$

ב.  $b=7$

| תנאי                                            | תוצאה |
|-------------------------------------------------|-------|
| א. חיישן $R = 0$ או $b > 7$                     |       |
| ב. חיישן $R = 1$ וגם $b = 7$                    |       |
| ג. $(R \neq 0)$ או $(L \neq 0)$ או $(b \neq 0)$ |       |
| ד. $(a+b > 10)$ וגם $(L < R)$                   |       |

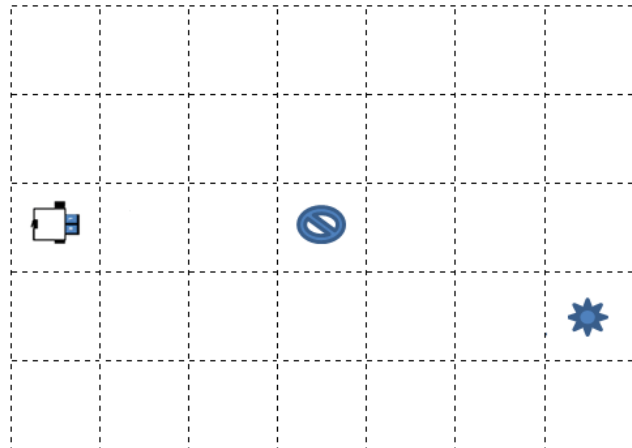
**משרד החינוך**  
**מנהל מדע וטכנולוגיה**  
**הפיקוח על הוראת מדעי המחשב**

**שאלה 3 (10 נק)** (הערה למורה : 2 נק' לסעיף)

הרובוט עומד במשטח לפי השרטוט כאשר 2 החיישנים על המשטח הלבן. והרובוט מונח כשפניו לכיוון ימין.

אורך צלע כל משבצת ריבועית הינו 5 ס"מ.

על המשטח מכשול . נכתב אלגוריתם חסר, המניע את הרובוט מנקודת ההתחלה לנקודת הסיום, השמש, , ולעקוף את המכשול.



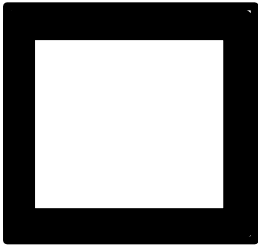
לפניכם האלגוריתם החלקי בו חסרות הוראות. השלימו את החסר :

1.  $100 \leftarrow \text{מנועR}$
2.  $100 \leftarrow \text{מנועL}$
3. המתן ( \_\_\_\_\_ שניות)
4.  $\leftarrow \text{מנועR}$  \_\_\_\_\_
5.  $100 \leftarrow \text{מנועL}$
6. המתן (5 שניות)
7.  $\leftarrow \text{מנועR}$  \_\_\_\_\_
8. המתן (1 שנייה)
9.  $\leftarrow \text{מנועR}$  \_\_\_\_\_
10.  $\leftarrow \text{מנועL}$  \_\_\_\_\_
11. המתן (5 שניות)
12.  $100 \leftarrow \text{מנועL}$
13. המתן (4 שניות)
14.  $0 \leftarrow \text{מנועL}$
15.  $0 \leftarrow \text{מנועL}$

**משרד החינוך**  
**מנהל מדע וטכנולוגיה**  
**הפיקוח על הוראת מדעי המחשב**

**שאלה 4 (12 נק')**

(הערה למורה: פעולה קדימה 4 נק', פעולה עצור 3 נק', תחרות בריבוע 5 נק')  
הקבוצה של אברהם שרטטה את מסלול התחרות והניחה את הרובוט בפינה הימנית העליונה כשפניו פונות שמאלה והחיישנים מונחים שניהם על הקו השחור, כמתואר בציור שמשמאל. כמו כן כתבו תלמידי הקבוצה תכנית שמטרתה לענות לדרישות התחרות. לפניכם תכניתה של הקבוצה של אברהם:



**תחרות\_בריבוע**

← 40 ס"מ →

- 11. המתן-זמן ( 8 )
- 12. -100 ← מנועL
- 13. המתן-זמן ( 5 )
- 14. 100 ← מנועL
- 15. המתן-זמן ( 8 )
- 16. -100 ← מנועL
- 17. המתן-זמן ( 5 )
- 18. 0 ← מנועR
- 19. 0 ← מנועL

- 1. 100 ← מנועR
- 2. 100 ← מנועL
- 3. המתן-זמן ( 8 )
- 4. -100 ← מנועL
- 5. המתן-זמן ( 5 )
- 6. 100 ← מנועL
- 7. המתן-זמן ( 8 )
- 8. -100 ← מנועL
- 9. המתן-זמן ( 5 )
- 10. 100 ← מנועL

א. מרים טוענת שבתכנית מסתתרים קטעי קוד שמשמעות האחד התקדם קדימה 40 ס"מ ומשמעות השני עצור. מרים ממליצה לחבריה לכתוב פונקציות בשם **קדימה**, **עצור** המבצעות קודים אלו. בהמשך היא ממליצה להשתמש בפונקציות בכל פעם שקוד זה נדרש. כתבו את הפונקציות **קדימה** ו **עצור**.

|             |
|-------------|
| <b>עצור</b> |
|             |
|             |
|             |
|             |

|              |
|--------------|
| <b>קדימה</b> |
|              |
|              |
|              |
|              |

ב. יוסף טוען שבתכנית קיים קטע קוד נוסף שמייצג התנהגות של הרובוט וכדאי לכתוב פונקציה גם לקטע זה. זהו את הקטע, כתבו את הפונקציה ותנו לה שם משמעותי שיבטא את התנהגות הרובוט.

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

(המשך השאלה בעמוד הבא)

**משרד החינוך**  
**מנהל מדע וטכנולוגיה**  
**הפיקוח על הוראת מדעי המחשב**

ג. כתבו מחדש, במינימום שורות, את התכנית של הקבוצה של אברהם תוך שימוש בפונקציות של מרים ושל יוסף.

| <b>תחרות_בריבוע</b> |  |
|---------------------|--|
|                     |  |
|                     |  |
|                     |  |
|                     |  |
|                     |  |
|                     |  |

כשהגיעו התלמידים לתחרות, גילו כי התחרות מורכבת מ-3 שלבים. השאלות הבאות מתייחסות לשלבים השונים:

**שאלה 5 (8 נק')**

בשלב הראשון אורך צלע מסלול התחרות הינו 30 ס"מ. השלימו את הטבלה וציינו מהם השינויים אותם על התלמידים לבצע בכדי שיעמדו במשימה.

| שם הפונקציה / תכנית     | האם נדרש שינוי | פירוט השינוי במידה ונדרש |
|-------------------------|----------------|--------------------------|
| תחרות_בריבוע (מסעיף ג') | נדרש / לא נדרש |                          |
| קדימה                   | נדרש / לא נדרש |                          |
| עצור                    | נדרש / לא נדרש |                          |
| הפעולה מסעיף ב'         | נדרש / לא נדרש |                          |

**שאלה 6 (10 נק')**

בשלב השני אורך צלע מסלול התחרות יינתן למתחרים ברגע האחרון, כך שלא יוכלו לשנות את התכנית, מרגע קבלת אורך הצלע. כתבו מחדש את הפונקציות / תכנית בהם נדרש שינוי הפעם (לפני התחרות), כך שהרובוט (המתואר בדף המצורף) יעמוד בתנאי התחרות.

---



---



---



---

**משרד החינוך**  
**מנהל מדע וטכנולוגיה**  
**הפיקוח על הוראת מדעי המחשב**

**שאלה 7** (6 נק') (הערה למורה : 3 נק' כל סעיף)

לפניכם תכנית שכתבו איתמר ויעל :

1.  $\leftarrow \text{count}$  משתנה

2.  $\leftarrow -100$  מנוע R

3.  $\leftarrow -100$  מנוע L

4. בצע count פעמים

4.1. בצע (count-2) פעמים

4.2. המתן 2

5.  $\leftarrow 0$  מנוע R

6.  $\leftarrow 0$  מנוע L

השלימו : מה מבצעת התכנית?

נסיעה אחורה/קדימה/סיבוב במשך \_\_\_\_\_ שניות , ועובר דרך של \_\_\_\_\_ ס"מ

**שאלה 8** (12 נק') (הערה למורה : כל סעיף 3 נק')

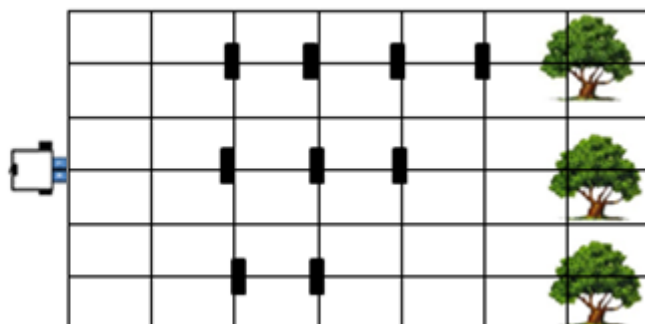
קונדסון שלח את הרובוט למשימה ביער.

ביער יש מוטות שחורים שרוחבם הינו 5 ס"מ. אורך כל ריבוע הינו 15 ס"מ.

הרובוט ייעצר כשיתקל בעץ ההפתעות.

**חיישן המגע ממוקם בקדמת הרובוט**

**משטח הנסיעה של הרובוט :**



(המשך השאלה מאחורי הדף)

**משרד החינוך**  
**מנהל מדע וטכנולוגיה**  
**הפיקוח על הוראת מדעי המחשב**

**תוכנית הרובוט**

1.  $100 \leftarrow \text{מנועR}$
2.  $100 \leftarrow \text{מנועL}$
3. המתן 3
4.  $-100 \leftarrow \text{מנועR}$
5. המתן 5
6.  $100 \leftarrow \text{מנועR}$
7. המתן 6
8.  $-100 \leftarrow \text{מנועL}$
9. המתן 5
10.  $100 \leftarrow \text{מנועL}$
11.  $0 \leftarrow \text{משתנה number}$
12. בצע כל עוד (חיישן מגע=0)
  - 12.1. המתן 1 שנייה
  - 12.2. אם  $(\text{חיישןL}=0)$  וגם  $\text{חיישןR}=0$ 
    - 12.2.1.  $\text{number} \leftarrow \text{number}+1$
    - 12.2.2. המתן 1
  13.  $0 \leftarrow \text{מנועR}$
  14.  $0 \leftarrow \text{מנועL}$
  15. אם  $(\text{number}>3)$ 
    - 15.1. הדפס "נאספו הרבה מוטות"
    16. אחרת הדפס "נאספו מעט מוטות".

א. מהי ההודעה שתוצג על גבי צג הרובוט?

- ☐1 נאספו הרבה מוטות
- ☐2 נאספו מעט מוטות
- ☐3 ערכו של number

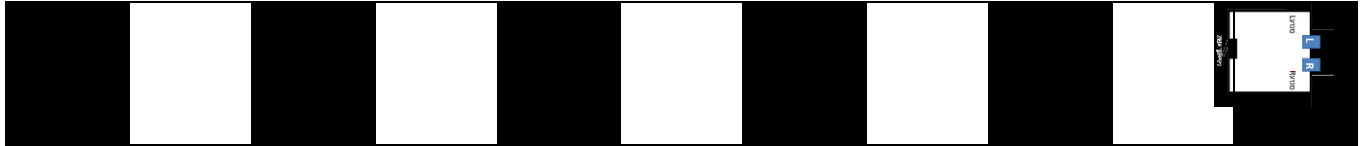
השלימו את הסעיפים הבאים. במידת הצורך היעזרו בדף נתוני הרובוט:

- ב. המרחק הכולל שנסע הרובוט \_\_\_\_\_
- ג. כיוון הרובוט בסוף התוכנית (  $\leftarrow/\rightarrow/\uparrow/\downarrow$  ) \_\_\_\_\_
- ד. זמן הנסיעה הכולל של הרובוט (בשניות) משעת היציאה ועד לעצירה הסופית \_\_\_\_\_

**משרד החינוך**  
**מנהל מדע וטכנולוגיה**  
**הפיקוח על הוראת מדעי המחשב**

**שאלה 9 (24 נק') (בסעיף א' כל תשובה 1 נק', סעיף ב' 3 נק')**

לפניכם שרטוט בו רוחב כל משבצת 5 ס"מ. הרובוט תופס אורך של משבצת שלמה.



כמו כן נתון האלגוריתם הבא:

1.  $x \leftarrow -0$

2. בצע 3 פעמים

2.1  $R \leftarrow -100$  מנוע

2.2  $L \leftarrow -100$  מנוע

2.3 אם  $R = 0$  או  $x = 0$

2.3.1 הדפס "RO"

2.3.2 המתן (1 שניות)

2.4 אם  $x < L$  חיישן

2.4.1 הדפס "BOT"

2.4.2 המתן (1 שניות)

2.5  $R \leftarrow 0$  מנוע

2.6  $L \leftarrow 0$  מנוע

2.7  $x \leftarrow x + 1$

א. מלאו את הטבלה הבאה, העוקבת אחר פעולת הרובוט ב-3 הפעמים בהם מתבצעת הלולאה:

| מס' הפעם | X | חיישן L/R | תנאי 2.3 | תנאי 2.4 | זמן שעבר | המרחק שעבר | פלט |
|----------|---|-----------|----------|----------|----------|------------|-----|
| 1        |   |           |          |          |          |            |     |
| 2        |   |           |          |          |          |            |     |
| 3        |   |           |          |          |          |            |     |

ב. מהו המרחק בסנטימטרים אותו עבר הרובוט בסך הכל?

**משרד החינוך**  
**מנהל מדע וטכנולוגיה**  
**הפיקוח על הוראת מדעי המחשב**

|                                        |
|----------------------------------------|
| סמל בית ספר _____<br>מס' תלמיד/ה _____ |
|----------------------------------------|

**מדעי המחשב – דוגמה למשימה מסכמת חלופת רובוטיקה**  
**דף תשובות**

|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: right;">2.</p> <p style="text-align: right;">א. _____</p> <p style="text-align: right;">ב. _____</p> <p style="text-align: right;">ג. _____</p> <p style="text-align: right;">ד. _____</p>              | <p style="text-align: right;">1.</p> <p style="text-align: right;">א. _____</p> <p style="text-align: right;">ב. _____</p> <p style="text-align: right;">ג. _____</p> <p style="text-align: right;">ד. _____</p> <p style="text-align: right;">ה. _____</p> |
| <p style="text-align: right;">4.א.</p> <p style="text-align: right;">קדימה</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p style="text-align: right;">עצור</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> | <p style="text-align: right;">3.</p> <p>שורה 1. בצע כל עוד חיישן מגע = _____</p> <p>שורה 2. _____ ← מנוע R</p> <p>שורה 5. _____ ← מנוע R</p> <p>שורה 7. _____ ← מנוע R</p> <p>שורה 8. _____ ← מנוע L</p>                                                    |
| <p style="text-align: right;">4 ג.</p> <p style="text-align: right;">תחרות 40 בריבוע:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>                             | <p style="text-align: right;">4 ב.</p> <p style="text-align: right;">שם הפונקציה: _____</p> <p style="text-align: right;">הפונקציה</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                             |

**משרד החינוך**  
**מנהל מדע וטכנולוגיה**  
**הפיקוח על הוראת מדעי המחשב**

5.

| שם הפונקציה / תכנית     | האם נדרש שינוי | פירוט השינוי במידה ונדרש |
|-------------------------|----------------|--------------------------|
| תחרות_בריבוע (מסעיף ג') | נדרש / לא נדרש |                          |
| קדימה                   | נדרש / לא נדרש |                          |
| עצור                    | נדרש / לא נדרש |                          |
| הפעולה מסעיף ב'         | נדרש / לא נדרש |                          |

6.

---

---

---

---

---

---

---

7.

נסיעה אחורה/קדימה/סיבוב במשך \_\_\_\_\_ שניות ,  
ועובר דרך של \_\_\_\_\_ ס"מ

8.

- א. ☐1 ☐2 ☐3  
ב. \_\_\_\_\_  
ג. \_\_\_\_\_  
ד. \_\_\_\_\_

9.א.

| מספר הפעם | X | חיישן L/R | תנאי 2.3 | תנאי 2.4 | זמן שעבר | המרחק שעבר | פלט |
|-----------|---|-----------|----------|----------|----------|------------|-----|
| 1         |   |           |          |          |          |            |     |
| 2         |   |           |          |          |          |            |     |
| 3         |   |           |          |          |          |            |     |

ב. \_\_\_\_\_

**משרד החינוך**  
**מנהל מדע וטכנולוגיה**  
**הפיקוח על הוראת מדעי המחשב**

**נתוני הרובוט**

**דוגמאות לפעולות המתארות את התנהגות הרובוט**

הרובוט נוסע קדימה לפי מהירות שהוגדרה במשתנה number בקו ישר עד שמזהה קו לבן בחיישן R, מדפיס קו לבן על הצג ואז עוצר

הרובוט נוסע קדימה למשך 5 שניות, אח"כ מבצע פנייה במקום ב- 90 מעלות לכיוון ימין ועוצר.

**קדימה-ימינה-במקום**

1.  $100 \leftarrow \text{Rנוע}$
2.  $100 \leftarrow \text{Lנוע}$
3. המתן ( 5 )
4.  $-100 \leftarrow \text{Rנוע}$
5.  $100 \leftarrow \text{Lנוע}$
6. המתן ( 5 )
7.  $0 \leftarrow \text{Rנוע}$
8.  $0 \leftarrow \text{Lנוע}$

**קדימה-עד-לבן-מימין**

1.  $100 \leftarrow \text{number}$
2. כל עוד (חיישן  $= 0$ )
  - 2.1.  $\text{number} \leftarrow \text{Rנוע}$
  - 2.2.  $\text{number} \leftarrow \text{Lנוע}$
3. הדפס "קו לבן"
4.  $0 \leftarrow \text{Rנוע}$
5.  $0 \leftarrow \text{Lנוע}$

כאשר חיישן המגע לחוץ הרובוט עוצר, כאשר החיישן משוחרר הרובוט נוסע קדימה. הפעולה אינסופית

**התקדם-עצור-עפי-מגע**

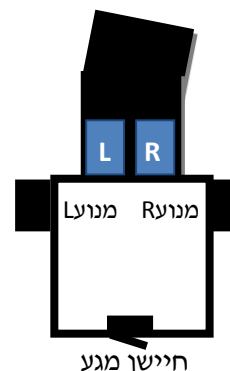
1. בצע אינסוף פעמים :
  - 1.1. אם חיישן-מגע = 1
    - 1.1.1.  $0 \leftarrow \text{Rנוע}$
    - 1.1.2.  $0 \leftarrow \text{Lנוע}$
  - 1.2. אחרת
    - 1.2.1.  $50 \leftarrow \text{Rנוע}$
    - 1.2.2.  $50 \leftarrow \text{Lנוע}$

הרובוט מסתובב שמאלה בקשת למשך 3 שניות. עוצר, ממתיך שנייה, מסתובב שוב לאותו כיוון למשך 3 שניות, עוצר וממתיך שנייה.

**קשת-שמאלה-פעמיים**

1. בצע 2 פעמים :
  - 1.1.  $75 \leftarrow \text{Rנוע}$
  - 1.2.  $30 \leftarrow \text{Lנוע}$
  - 1.3. המתן ( 3 )
  - 1.4.  $0 \leftarrow \text{Rנוע}$
  - 1.5.  $0 \leftarrow \text{Lנוע}$
  - 1.6. המתן ( 1 )

רובוט ריבועי המורכב משני מנועים, שני חיישני אור, וחיישן מגע. לרובוט התכונות הבאות :



**שני מנועים (מנוע R, מנוע L)**

לכל מנוע ערך מספרי המייצג את מהירות המנוע. עצירה : 0

1..100 : מהירות תנועת המנוע עם כיוון השעון  
 -1...-100 : מהירות תנועת המנוע נגד כיוון השעון

הרובוט מתנהג בהתאם לטבלה הבאה :

| התנהגות הרובוט                                                     | מהירות מנוע R | מהירות מנוע L | הערה                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| קדימה בקו ישר במהירות מקסימלית                                     | 100           | 100           | ערכים אלו בהשהיה של 1 שנייה נדרשים לנסיעה למרחק 5 ס"מ.                                            |
| אחורה בקו ישר במהירות מקסימלית                                     | -100          | -100          |                                                                                                   |
| פניה שמאלה בקשת                                                    | 100           | 50            | ערכים אלו, בהשהיה של 5 שניות נדרשים לצורך פנייה שמאלה (נגד כיוון השעון) ב- $90^\circ$ (רבע סיבוב) |
| פניה שמאלה במקום (סביב נקודת המרכז) בקדמת הרובוט, בין שני החיישנים | 100           | -100          |                                                                                                   |
| פניה שמאלה רגל ציר                                                 | 100           | 0             |                                                                                                   |
| עצירה                                                              | 0             | 0             |                                                                                                   |

**שני חיישני אור (חיישן R, חיישן L)**

| ערך החיישן | המשמעות   |
|------------|-----------|
| 0          | רואה שחור |
| 1          | רואה לבן  |

**חיישן מגע**

| ערך החיישן | המשמעות |
|------------|---------|
| 0          | אין מגע |
| 1          | יש מגע  |

חיישני האור צמודים לגוף הרובוט ונמצאים מעל הקו, אלא אם כן יצוין אחרת

משרד החינוך  
מנהל מדע וטכנולוגיה  
הפיקוח על הוראת מדעי המחשב