

משימה מסכמת במדעי המחשב ורובוטיקה - לכיתות ח'

בהצלחה ל: _____ כיתה: _____ שם המורה: _____

תלמידים יקרים,

לפניכם משימה מסכמת במדעי המחשב ורובוטיקה.

- קראו בעיון את פריטי המשימה והוענו בתשומת לב לשאלות.
- המשימה כוללת חלק א' (חובה) – גיליון אלקטרוני המהווה 40% וחלק ב' - מבוא לרובוטיקה 60%.
- ערך כל שאלה מצויין בכותרת השאלה.
- **בסוף המשימה תמצאו דף הרובוט** אליו מתייחסת הבחינה. כמו כן מצורף דף תשובות. **העתיקו** את מספר התלמיד המופיע בדף הראשון של הבחינה למקום המיועד לכך בדף זה.
- **הפרידו** את דף התשובות מהמשימה והוענו בדף התשובות. אפשר להעתיק את תשובותיכם לדף התשובות בסיום המשימה.
- 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 המשימה, בדקו היטב את תשובותיכם, ותקנו לפי הצורך.



בהצלחה!

משרד החינוך
מנהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדעי המחשב

חלק א – גיליון אלקטרוני בהיבט מדעי

יונתן ערך ניסוי במסגרת שיעורי ביולוגיה ומדד את הגובה והמשקל של חבריו לכיתה.

יונתן העלה את הנתונים על גבי גיליון אקסל:

G	F	E	D	C	B	A	
צורך בבדיקה חוזרת	תקינות משקל	מעל ממוצעים	BMI	משקל	גובה	שם	1
	משקל תקין	מעל הממוצעים	21.50	53	1.57	מרים	2
בדיקה חוזרת	תת משקל		17.78	40	1.50	אמיר	3
				לא נמדד	לא נמדד	יסמין	4
	משקל תקין	מעל הממוצעים	24.49	75	1.75	עומר	5
	משקל עודף	מעל הממוצעים	26.63	56	1.45	אברהם	6
בדיקה חוזרת	תת משקל		18.37	36	1.40	יוסף	7
	משקל תקין	מעל הממוצעים	22.89	55	1.55	עדן	8
							9
						תאי עור :	10
	6	מספר מדידות		2	תת משקל	18.5	11
	52.50	משקל ממוצע		3	משקל תקין	24.9	12
	1.54	גובה ממוצע		1	משקל עודף	מעל הממוצעים	13
	52.00	משקל ממוצע כמספר שלם				בדיקה חוזרת	14

השאלות הבאות מתייחסות לגיליון של יונתן:

1. (4 נק') מדד מסת גוף BMI הוא מדד הנותן הערכה כמותית ביחס למשקל אדם, ועונה על השאלה האם אדם נמצא במשקל תקין, בעודף משקל או בתת משקל. הנוסחה לחישוב BMI היא $\frac{\text{משקל}}{\text{גובה} * \text{גובה}}$, משקל חלקי ריבוע הגובה (גובה כפול גובה).

בתא D2 נכתבה נוסחה המחשבת את ה-BMI והועתקה לכל העמודה שבטבלה (תאים D3:D8). בחישוב שימו לב לסדר הקדימויות הנדרש. הנוסחה שנכתבה בתא D2 והועתקה אל טווח התאים D3:D8 היא:

2. (9 נק')

א. בתא F11 נכתבה נוסחה המונה (סופרת) את מספר הילדים אשר משקלם נמדד. הנוסחה שנכתבה בתא F11 היא:

- =COUNT(C2:C8) 1
- = COUNTA(A2:A9) 2
- = IF(C2:C8>0,COUNT=COUNT+1,"") 3
- = COUNTIF(C2:C8,6) 4

משרד החינוך
מנהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדעי המחשב

ב. בתא F12 חושב ממוצע משקל כל התלמידים.

הנוסחה שנרשמה בתא F12 היא: _____

ג. בתא F14 חושב ממוצע משקל כל התלמידים כמספר שלם (לפי חישוב הממוצע שהוגדר בתא F12).

הנוסחה שנרשמה בתא F14 היא: _____

3. (5 נק') בתא F12 חושב המשקל הממוצע ובתא F13 חושב הגובה הממוצע. בעמודה E נכתב "מעל הממוצעים" בכל התאים שבשורה שלהם: המשקל בתא C גדול מממוצע המשקלים או שהגובה בתא B גדול מממוצע הגבהים. שאר התאים בעמודה E נשארו ריקים. לפניכם שלד הנוסחה שנכתבה בתא E2 והועתקה לתאים E3:E8. השלם את התנאי:

=IF(_____, \$A\$13, "")

4. (15 נק')

א. בתאים F2:F8 נכתבה נוסחה המגדירה את תקינות המשקל:
 עבור BMI קטן מ- 18.5 נכתב "תת משקל",
 עבור BMI בין 18.5 ל- 24.9 נכתב "משקל תקין",
 ועבור כל BMI גדול או שווה ל- 24.9 נכתב "משקל עודף".
 הנוסחה שנכתבה בתא F2 והועתקה לתאים F3:F8 היא:

=IF(D2<\$A\$11,D2<\$A\$12,D2>=\$A\$12,\$B\$11:\$B\$13) 1

=IF(D2<\$A\$11<\$A\$12<\$A\$13),\$B\$11:\$B\$13) 2

=IF(D2:D8<\$A\$11:\$A\$12, \$B\$11:\$B\$12) 3

4 אף לא אחת מהנוסחאות 1-3 מתאימה

ב. בתאים G2:G8 נכתבה ההודעה "בדיקה חוזרת" לכל מי שתקינות המשקל שלו הוגדרה "תת משקל". שאר התאים נשארו ריקים.
 הנוסחה שנכתבה בתא G2 והועתקה לתאים G3:G8 היא:

=IF(F2=\$B\$11,\$A\$14,"") 1

=IF(AND(F2<>\$B\$12,F2<>\$B\$13),\$A\$14,"") 2

=IF(F2<\$A\$11,\$A\$14,"") 3

4 כל אחת מהנוסחאות 1-3 מתאימה

משרד החינוך
מנהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדעי המחשב

ג. בתא C11 נכתבה נוסחה המונה (סופרת) את מספר התלמידים אשר משקלם מוגדר "תת משקל", מספר התלמידים שמשקלם מוגדר "משקל תקין" ואת מספר התלמידים שמשקלם מוגדר "משקל עודף".

הנוסחה שנכתבה בתא C11 והועתקה לתאים C12:C13 היא:

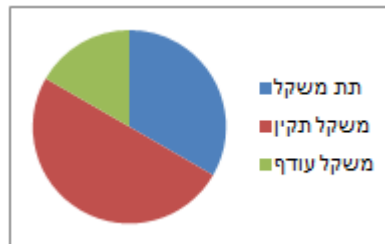
- | | | |
|---|--------------------------|---|
| =COUNTIF(\$F\$2:\$F\$8,"BMI") | <input type="checkbox"/> | 1 |
| =COUNTIF(\$F\$2:\$F\$8 , \$B\$11:\$B\$13) | <input type="checkbox"/> | 2 |
| =COUNTIF(\$F\$2:\$F\$8 , B11) | <input type="checkbox"/> | 3 |
| =COUNTIF(F2:F8,\$B\$11:\$B\$13) | <input type="checkbox"/> | 4 |

5. (7 נק') לפניכם שלושה תרשימים לייצוג מספר התלמידים בעלי תת משקל, משקל תקין ומשקל עודף (על פי תוצאות החישוב בתאים C11:C13). לכל תרשים קבע האם התרשים מתאים או לא מתאים לייצוג הנתונים (הקף בעיגול). אם התרשים אינו מתאים לייצוג הנתונים הסבר מדוע.

תרשים עוגה

.א.

1. מתאים
 2. לא מתאים, נימוק:



תרשים קווי

.ב.

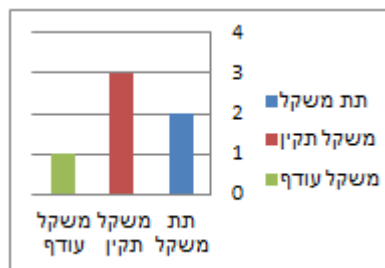
1. מתאים
 2. לא מתאים, נימוק:



תרשים טורים

.ג.

1. מתאים
 2. לא מתאים, נימוק:



משרד החינוך
מנהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדעי המחשב

חלק ב – מבוא לרובוטיקה

במשימה זו נתייחס לרובוט המתואר בדף המצורף בסוף הבחינה

6. (5 נק') .

א. במידה ושני המנועים מקבלים פקודה לתנועה לאותו כיוון אך במהירויות שונות. מה מבצע הרובוט?

1 פניה במקום לכיוון המנוע האיטי

2 פניה במקום לכיוון המנוע המהיר

3 פניה בקשת לכיוון המנוע האיטי

4 פניה בקשת לכיוון המנוע המהיר

ב. במידה ומנוע R מקבל פקודה לנוע במהירות 30 ומנוע L מקבל פקודה לנוע במהירות 80, מה מבצע הרובוט?

1 פניה ימינה במקום

2 פניה ימינה בקשת

3 פניה שמאלה בקשת

4 פניה שמאלה סביב רגל ציר

7. (5 נק') מנוע L נע במהירות 100. אנו מעוניינים כי הרובוט יבצע פנייה ימינה בקשת ב- 90° .

א. מהי המהירות שעל מנוע R לנוע בה, בכדי שהרובוט יבצע את הפניה כנדרש?

1 -200

2 -100

3 50

4 100

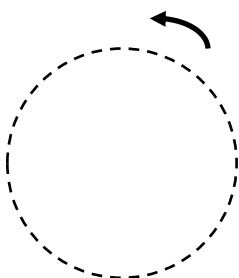
ב. תוך כמה זמן תושלם הפניה?

1 2.5 שניות

2 5 שניות

3 7 שניות

4 10 שניות

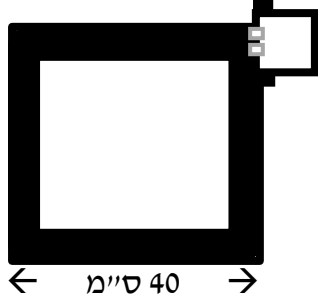


8. (6 נק') לפניכם שלד תכנית אשר נועד להסיע את הרובוט כך שיבצע הקפה אחת נגד כיוון השעון. השלימו את הערכים החסרים.

\leftarrow מנוע R
\leftarrow מנוע L
המתן-זמן (_____)

משרד החינוך
מנהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדעי המחשב

תלמידי כיתה ח' מתכוננים לתחרות '40 בריבוע'. משתתפי תחרות זו מתבקשים לכתוב תכנית לרובוט, כך שיקיף מסלול היקפי ריבועי, שאורך כל צלע בו שווה 40 ס"מ ויחזור למקומו ההתחלתי. השאלות הבאות מתייחסות לתחרות זו.



9. (14 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

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 10. המתן-זמן (8) | 1. 100 ← מנוע R |
| 11. -100 ← מנוע L | 2. 100 ← מנוע L |
| 12. המתן-זמן (5) | 3. המתן-זמן (8) |
| 13. 100 ← מנוע L | 4. -100 ← מנוע L |
| 14. המתן-זמן (8) | 5. המתן-זמן (5) |
| 15. -100 ← מנוע L | 6. 100 ← מנוע L |
| 16. המתן-זמן (5) | 7. המתן-זמן (8) |
| 17. 0 ← מנוע R | 8. -100 ← מנוע L |
| 18. 0 ← מנוע L | 9. המתן-זמן (5) |

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**.

עצור

קדימה

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.

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.

תחרות_בריבוע	

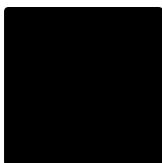
כשהגיעו התלמידים לתחרות, גילו כי התחרות מורכבת מ-3 שלבים. השאלות הבאות מתייחסות לשלבים השונים:

10. (10 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	

11. (10 נק') בשלב השני אורך צלע מסלול התחרות ינתן 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.

12. (10 נק') בשלב השלישי מסלול התחרות הינו ריבוע מלא באורך לא ידוע והמשימה הינה להסיע את הרובוט לאורך היקפו, עד לחזרה לנקודת המוצא. מהם השינויים אותם על התלמידים לבצע הפעם בכדי שיעמדו במשימה?



סמל בית ספר _____
 מס' תלמיד/ה _____

משרד החינוך
 מנהל מדע וטכנולוגיה
 הפיקוח על הוראת מדעי המחשב
מדעי המחשב – משימה מסכמת ח', תשע"ג 2013
דף תשובות

גיליון אלקטרוני

<p>_____ .3</p> <p><input type="checkbox"/>4 <input type="checkbox"/>3 <input type="checkbox"/>2 <input type="checkbox"/>1 א. 4</p> <p><input type="checkbox"/>4 <input type="checkbox"/>3 <input type="checkbox"/>2 <input type="checkbox"/>1 ב. 4</p> <p><input type="checkbox"/>4 <input type="checkbox"/>3 <input type="checkbox"/>2 <input type="checkbox"/>1 ג. 4</p>	<p>_____ .1</p> <p><input type="checkbox"/>4 <input type="checkbox"/>3 <input type="checkbox"/>2 <input type="checkbox"/>1 א. 2</p> <p>_____ ב. 2</p> <p>_____ ג. 2</p> <p>_____ 5. א. מתאים / לא מתאים. נימוק:</p> <p>_____ 5. ב. מתאים / לא מתאים. נימוק:</p> <p>_____ 5. ג. מתאים / לא מתאים. נימוק:</p>
---	---

רובוטיקה

<p>8. _____ ← מנוע R</p> <p>_____ ← מנוע L</p> <p>המתן-זמן (_____)</p>	<p><input type="checkbox"/>4 <input type="checkbox"/>3 <input type="checkbox"/>2 <input type="checkbox"/>1 א. 6</p> <p><input type="checkbox"/>4 <input type="checkbox"/>3 <input type="checkbox"/>2 <input type="checkbox"/>1 ב. 6</p> <p><input type="checkbox"/>4 <input type="checkbox"/>3 <input type="checkbox"/>2 <input type="checkbox"/>1 א. 7</p> <p><input type="checkbox"/>4 <input type="checkbox"/>3 <input type="checkbox"/>2 <input type="checkbox"/>1 ב. 7</p>	
	<p>9. א. קדימה</p> <p>ב.</p>	
<p>ג. תחרות 40בריבוע</p>		

משרד החינוך
מנהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדעי המחשב

סמל בית ספר _____

מס' תלמיד/ה _____

פירוט השינוי במידה ונדרש	האם נדרש שינוי	10. הפונקציה/תכנית
	נדרש / לא נדרש	תחרות 40בריבוע
	נדרש / לא נדרש	קדימה
	נדרש / לא נדרש	
	נדרש / לא נדרש	

12. (מסלול ריבועי מלא)

11. (אורך לא ידוע)

משרד החינוך
מנהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדעי המחשב

נתוני הרובוט

דוגמאות לפעולות המתארות את התנהגות הרובוט

הרובוט נוסע קדימה בקו ישר עד שמזהה קו לבן בחיישן R ואז עוצר
 הרובוט נוסע קדימה למשך 5 שניות, אח"כ מבצע פנייה במקום ב- 90 מעלות לכיוון ימין ועוצר.

קדימה-ימינה-במקום

1. $100 \leftarrow R$ מנוע
2. $100 \leftarrow L$ מנוע
3. המתן (5)
4. $-100 \leftarrow R$ מנוע
5. $100 \leftarrow L$ מנוע
6. המתן (5)
7. $0 \leftarrow R$ מנוע
8. $0 \leftarrow L$ מנוע

קדימה-עד-לבן-מימין

1. כל עוד (חיישן = 0)
 - 1.1. $100 \leftarrow R$ מנוע
 - 1.2. $100 \leftarrow L$ מנוע
2. $0 \leftarrow R$ מנוע
3. $0 \leftarrow L$ מנוע

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

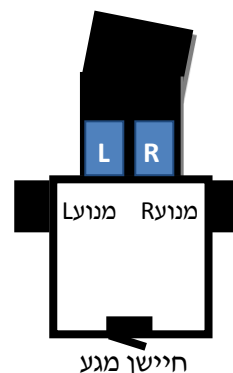
התקדם-עצור-עפי-מגע

1. בצע אינסוף פעמים:
 - 1.1. אם חיישן-מגע = 1
 - 1.1.1. $0 \leftarrow R$ מנוע
 - 1.1.2. $0 \leftarrow L$ מנוע
 - 1.2. אחרת
 - 1.2.1. $100 \leftarrow R$ מנוע
 - 1.2.2. $-100 \leftarrow L$ מנוע

הרובוט מסתובב שמאלה בקשת למשך 3 שניות. עוצר, ממתין שנייה, מסתובב שוב לאותו כיוון למשך 3 שניות, עוצר וממתין שנייה.

קשת-שמאלה-פעמיים

1. בצע 2 פעמים:
 - 1.1. $100 \leftarrow R$ מנוע
 - 1.2. $30 \leftarrow L$ מנוע
 - 1.3. המתן (3)
 - 1.4. $0 \leftarrow R$ מנוע
 - 1.5. $0 \leftarrow L$ מנוע
 - 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. עזירה: 0
 1..100 : מהירות תנועת המנוע עם כיוון השעון
 -100...-1 : 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 בהשגיה של 1 שנייה נדרשים לנסיעה למרחק 5 ס"מ.
	-100	-100	
פניה שמאלה בקשת	100	50	ערכים אלו, בהשגיה של 5 שניות נדרשים לצורך פנייה שמאלה (נגד כיוון השעון) ב- 90° (רבע סיבוב)
פניה שמאלה במקום (סביב נקודת המרכז בקדמת הרובוט, בין שני החיישנים)	100	-100	
פניה שמאלה רגל ציר	100	0	
עזירה	0	0	

חיישן מגע

המשמעות	ערך החיישן
אין מגע	0
יש מגע	1

שני חיישני אור (חיישן R, חיישן L)

המשמעות	ערך החיישן
רואה שחור	0
רואה לבן	1

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