

# אשכול התמצאות במישור ובמרחב

כיתה י'

יחידה ראשונה: היקפים של צורות גיאומטריות

מסלולים והיקפים של צורות

## תוכן עניינים

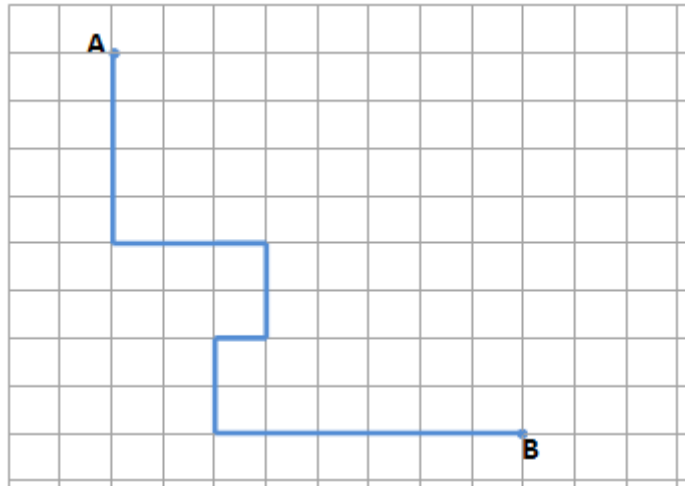
2.....	מסלולי נסיעה
7.....	מלבנים
10.....	תרגילים נוספים
13.....	משפט פיתגורס
21.....	תרגילים נוספים
24.....	היקף מעגל
33.....	תרגילים נוספים

## מסלולי נסיעה

1. לעתים קרובות, נהגים אינם יכולים לנסוע מנקודה לנקודה בקו ישר המחבר את נקודת המוצא עם היעד. עליהם לנהוג לאורך רחובות.

מנהטן שהיא מרכז העיר ניו-יורק, תוכננה בצורת רשת, בה כמעט כל הכבישים מקבילים או מאונכים זה לזה.

ברשת כבישים מסוג זה משורטט מסלול נסיעה מנקודה A לנקודה B.



נקבע אורך צלע של משבצת כיחידת מידה אחת.

א. מה אורך מסלול הנסיעה המשורטט מהנקודה A לנקודה B (ביחידות צלע משבצת)?

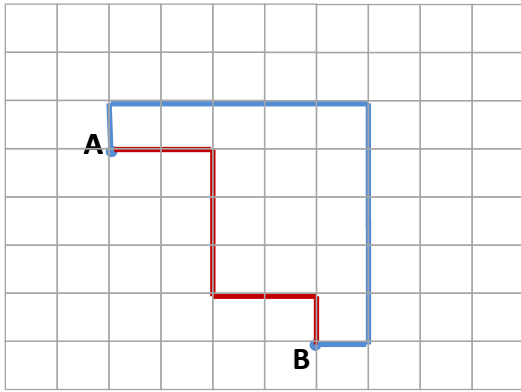
ב. שרטטו מסלול נסיעה אחר מהנקודה A לנקודה B. מה אורכו?

ג. שרטטו את המסלול **הקצר ביותר** מהנקודה A לנקודה B. מה אורכו?

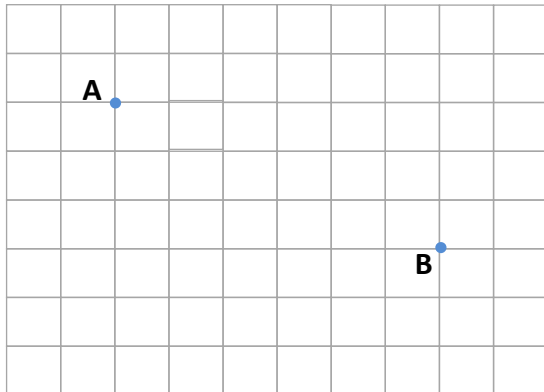
ד. האם קיים מסלול אחר באורך של המסלול הקצר ביותר? הסבירו

נגדיר מרחק נסיעה על רשת כבישים משבצת

**מרחק הנסיעה בין שתי נקודות הוא אורך מסלול הנסיעה הקצר ביותר בין שתי הנקודות**



2. א. בשרטוט מסומנים שני מסלולי נסיעה אחד מהם שווה למרחק הנסיעה מ-A ל-B. מה צבעו? ומה אורכו?  
 ב. שרטטו מסלול נוסף שאורכו כמרחק הנסיעה.



3. א. מה מרחק הנסיעה (אורך המסלול הקצר ביותר) מ-A ל-B?  
 ב. שרטטו שלושה מסלולים שונים שאורך כל אחד מהם כמרחק הנסיעה מ-A ל-B.

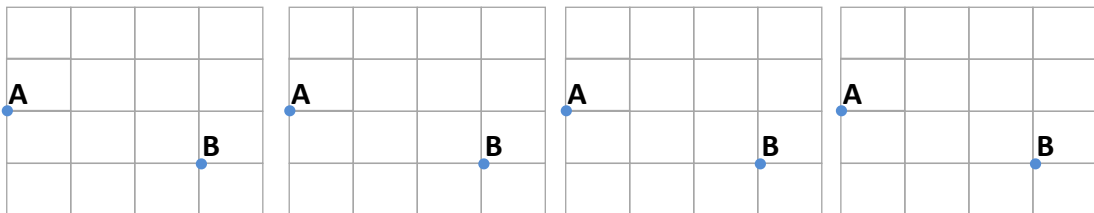
ג. דונו באפיון המסלולים הקצרים ביותר.

B נמצאת 3 יחידות "דרומה" (למטה) ו-6 צעדים "מזרחה" (ימינה) ל-A. אפשר לדון בשאלה איך עובדה זו משפיעה על שרטוט המסלולים במרחק נסיעה, ולהסביר מדוע ישנם מסלולים רבים מתאימים.

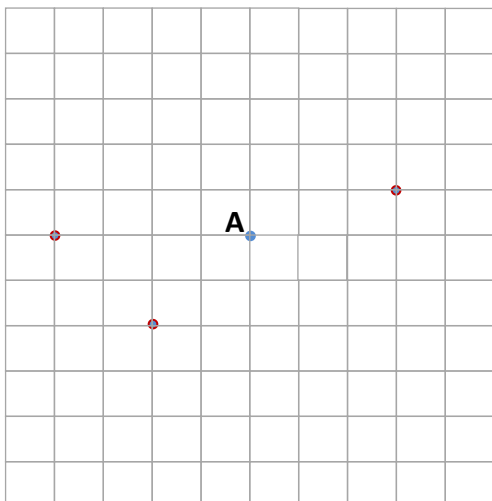


4. מרחק הנסיעה מ-A ל-B הוא 4 יחידות.

שרטטו את כל המסלולים האפשריים שאורכם 4 יחידות. כמה כאלה יש?



5. בשרטוט מסומנות שלוש נקודות הנמצאות במרחק נסיעה של 4 יחידות מהנקודה הכחולה A.
- א. סמנו את כל הנקודות בקדקודי הרשת הנמצאות במרחק של 4 יחידות מהנקודה A?
- ב. איזו צורה התקבלה? נמקו בעזרת טיעונים גאומטריים.

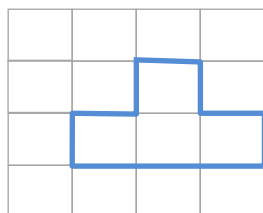


אפשר למשל, להסביר למה הצלעות של הצורה שהתקבלה שוות באורכן, (על ידי ספירת הנקודות) ולמה הזוויות ישרות באמצעות זוויות של  $45^\circ$  הנוצרות על רשת הריבועים. אפשר גם להתייחס לאלכסונים שהם מאונכים שווים באורכם וחוצים זה את זה. וכו'.

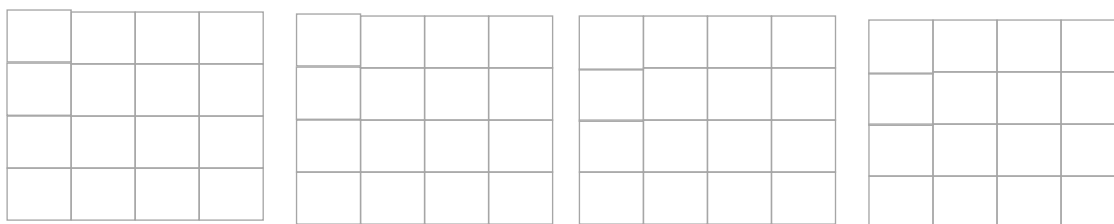


לפניכם מסלול סגור שאורכו 10 יחידות, בדקו.

**מסלול סגור** הוא מסלול בו נקודת המוצא ונקודת היעד מתלכדות.



6. א. שרטטו מסלולים סגורים נוספים שאורכם 10 יחידות.



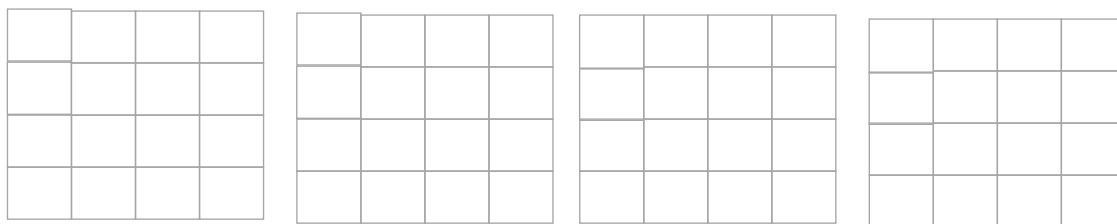
- ב. רשמו בתוך כל מסלול סגור כמה משבצות "כלואות" בו – מה שטחו (במשבצות ריבועיות).
- ג. מהו השטח הגדול ביותר המתקבל כשאורך המסלול הסגור הוא 10 יחידות?

**היקף** של צורה סגורה הוא אורך המסלול הסובב אותה.

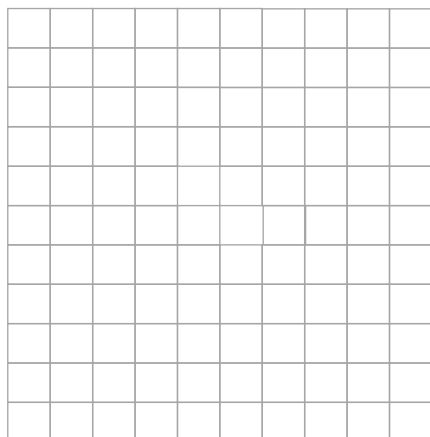
היקף נמדד ביחידות אורך: סנטימטרים (ס"מ), מטרים (מ'), קילומטרים (ק"מ) וכו'.

כאן מדדנו ביחידת אורך של צלע משבצת.

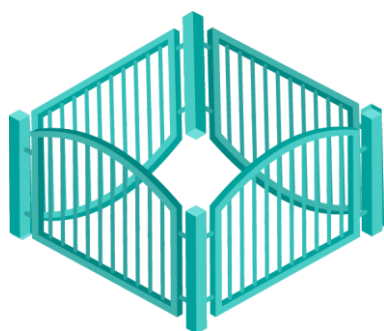
7. שרטטו צורה סגורה שהיקפה 12 יחידות צלע משבצת.



8. האם אפשר לשרטט על דף צורה סגורה (אשר צלעותיה עוברות דרך קודקודי המשבצות) שהיקפה 13 יחידות שלמות? אם כן, שרטטו אם לא, הסבירו.



9. בגן לילדים בני שנה וחצי קנו גדר הפרדה כדי לתחום מרחב למשחקים. אורך כל חלק 48.5 ס"מ. א. מצאו מה היקפה.

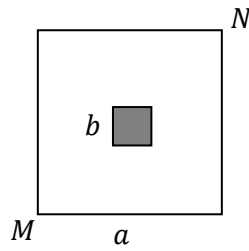


כמה ילדים בערך יוכלו לדעתכם לשבת ולשחק בתוכה? (היעזרו במרצפות שבכיתה כדי לראות את גודל האיזור החסום בגדר ולאמוד את מספר הילדים שיכולים לשבת בתוכה.)

1 מטר = 100 ס"מ

ב. רצו להקיף מגרש משחקים בגדר המורכבת מהחלקים הנ"ל. היקף המגרש 24.25 מטר. כמה חלקים דרושים להיקף המגרש?

10. נתונה כיכר ריבועית שאורך צלעה הוא  $a$ . במרכזת יש ערוגה ריבועית שאורך צלעה הוא  $b$ , ואשר עליה אסור לדרוך (ניתן להלך על הצלעות שלה).



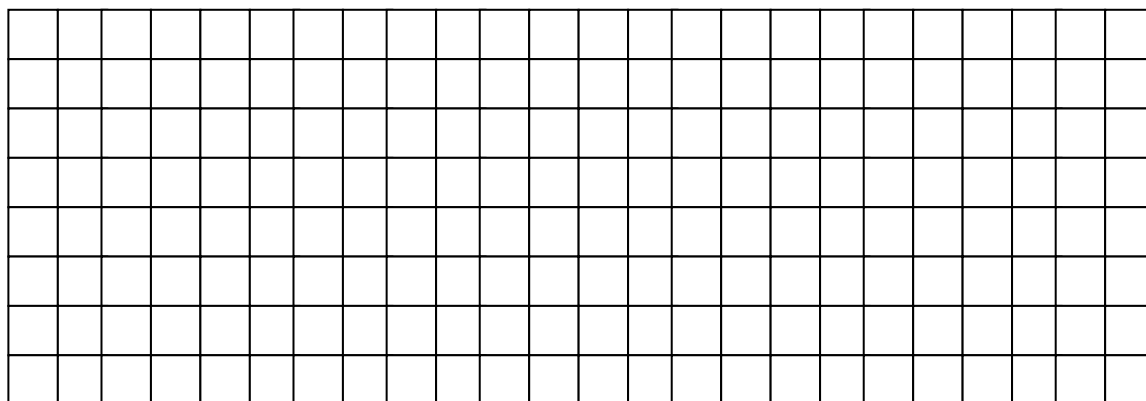
להלן כמה אפשרויות להלך מהפינה  $M$  לפינה  $N$  (מסלול ההליכה מסומן בקו עבה).

<p>מסלול 2</p>	<p>מסלול 1</p>
<p>מסלול 4</p>	<p>מסלול 3</p>

סדרו את המסלולים מהקצר ביותר ועד לארוך ביותר והסבירו.

## מלבנים

11. א. שרטטו שלושה מלבנים שונים שהיקפם 16 יחידות.



- ב. האם שרטטתם מסלול מלבני שהוא ריבוע? אם לא, שרטטו כעת.  
 ג. באיזה מהמלבנים ששרטטתם כלואות מספר רב ביותר של משבצות? (שטחו גדול ביותר).

12. א. חשבו את היקף מגרש הכדור-סל שבתמונה.

ממדים של מגרש כדור-סל תקני הם:

אורך: 28 מטר רוחב: 15 מטר.

ב. מהו ההיקף של מגרש כדור-סל תקני?

ג. האם היקף המגרש שבתמונה מתאים להיקף מגרש כדור-סל תקני?

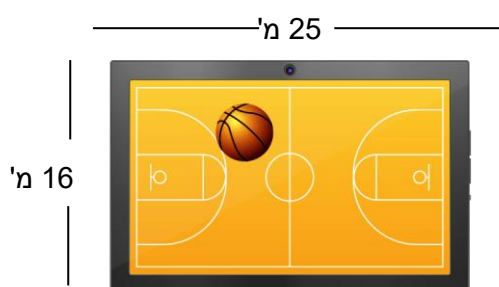
מימדי מגרש כדור-סל ב- NBA הם:

אורך: 28.6 מטר ורוחב 15.24 מטר.

ד. בכמה ס"מ גדול אורכו של מגרש NBA ממגרש כדור-סל תקני? בכמה ס"מ גדול רוחבו?

ה. מהו ההיקף של מגרש כדור-סל של ה- NBA?

בכמה גדול היקף מגרש ה- NBA ממגרש כדורסל תקני?



13. א. יואב גר בעבר ליד מגרש כדורגל שאורכו 95 מטר ורוחבו 55

מטרים. מה היקפו?

ב. כל בוקר יצא יואב לריצה סביב המגרש והקיף אותו 12 פעמים. מה

היה אורך מסלול הריצה של יואב במטרים?

מה היה אורך המסלול בק"מ?

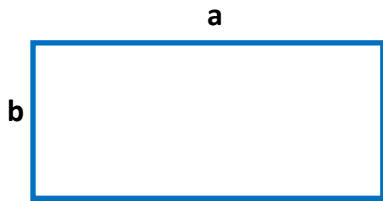
$$1 \text{ קילומטר (ק"מ)} = 1000 \text{ מטר (מ)}$$

ג. יואב עבר דירה ומצא מגרש משחקים ריבועי שאורך כל אחת מצלעותיו 40 מטר. כמה פעמים עליו

להקיף את מגרש המשחקים, אם ברצונו לרוץ בדיוק אותו מרחק כפי שרץ בעבר?



14. רותי יצרה תמונה ונתנה אותה למסגור. אורך התמונה 42 ס"מ (רוחבה קטן ב- 4 ס"מ מאורכה. כל ס"מ של המסגרת עולה 1.20 ₪ כמה יעלה מסגור התמונה?



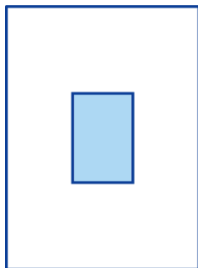
15. רשמו נוסחה להיקף מלבן  $p$  שאורך אחת מצלעותיו בס"מ מיוצג על ידי המשתנה  $a$ , ואורך הצלע השנייה על ידי המשתנה  $b$ .

$p =$

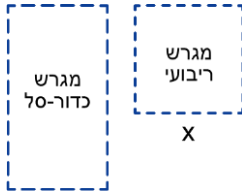
16. אורך בריכת שחייה ביתית לילדים 120 ס"מ, והיקפה 4.88 מטרים. מה אורך הצלע השנייה של הבריכה? (מצאו תחילה את ההיקף בס"מ או את האורך במ').

17. אורך בריכה אולימפית גדול פי 2 מרוחבה, והיקפה 150 מטרים.  
 א. מצאו את אורך הבריכה ואת רוחבה.  
 (תוכלו לחשב ישירות או לסמן ב-  $x$  את רוחבה לרשום משוואה ולפתור.)  
 ב. בבריכה אולימפית 10 מסלולים מה רחב כל מסלול?

בתחרויות משתמשים רק ב- 8 מסלולים מ- 1 עד 8 כדי לא להשתמש במסלולים הגובלים בגדות הבריכה.



18. יוסי קנה מסגרת לתמונה שמידותיה 40 ס"מ x 60 ס"מ (רוחבה 40 ס"מ ואורכה 60 ס"מ). ואז ראה שהמסגרת גדולה מדי ביקש להקטין כל צלע של המסגרת ל- 80% מאורכה המקורי. מה היקף המסגרת החדשה? דונו בדרכים שונות לענות על שאלה זו.



19. בשיעור חינוך גופני בביה"ס הורה המורה לתלמידים לרוץ מסביב למגרש

הכדורסל או מסביב למגרש משחקים ריבועי. על התלמידים להקיף את המגרש שבחרו 10 פעמים.

רוחב מגרש הכדור-סל קטן ב- 10 מ' מאורך צלע המגרש הריבועי, ואורך מגרש הכדור-סל גדול ב- 40% מאורך המגרש הריבועי. היקף המגרש המלבני 86 מ'.

א. שערו איזה מגרש כדאי ל"עצלנים" להקיף?

ב. בטאו באמצעות  $x$  את אורכי צלעות מגרש הכדור-סל, ורשמו ליד צלעות המגרש המשורטט.

ג. אילו מהמשוואות הרשומות מתאימות לתנאי השאלה?

$$2(x-10+1.4x) = 86 \quad \text{(iii)} \quad 2(x-10) + 2 \cdot \frac{140x}{100} = 86 \quad \text{(ii)} \quad 2(x-10) + 2 \cdot \frac{40x}{100} = 86 \quad \text{(i)}$$

$$2(x-10) + 2 \cdot (x + \frac{40x}{100}) = 86 \quad \text{(v)} \quad 2(x-10) + x + \frac{40x}{100} = 86 \quad \text{(iv)}$$

א. בחרו אחת מהמשוואות המתאימות ופתרו אותה.

ב. כמה מטרים ירצו אלה שיבחרו במגרש הריבועי וכמה מטרים ירצו אלה שהקיפו את מגרש הכדור-

סל?

20. א. מיינו את שש המשוואות לשתי קבוצות של משוואות שקולות - משוואות שיש להן אותו פתרון. (כדי

למיין אין צורך לפתור.)

$$x - \frac{15x}{100} = 9$$

$$\frac{115x}{100} = 9$$

$$\frac{85x}{100} = 9$$

$$0.85x = 9$$

$$1.15x = 9$$

$$x + \frac{15x}{100} = 9$$

ב. בחרו משוואה אחת מכל קבוצה ופתרו אותה.

21. פתרו את המשוואות:

$$\frac{12x}{100} = 9 \quad \text{ג.}$$

$$1.2x = 96 \quad \text{ב.}$$

$$\frac{23x}{100} = 207 \quad \text{א.}$$

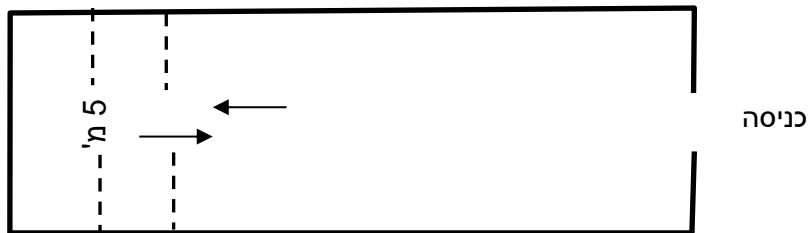
$$x - \frac{20x}{100} = 88 \quad \text{ו.}$$

$$x + \frac{20x}{100} = 224 \quad \text{ה.}$$

$$\frac{23x}{100} = 207 \quad \text{ד.}$$

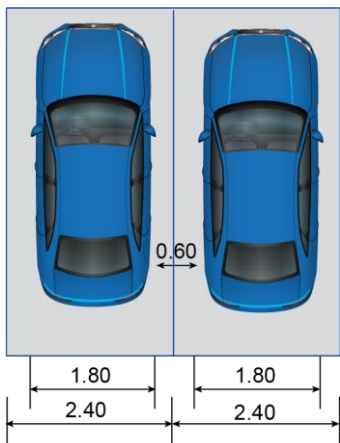


4. מתכננים מגרש חנייה רחב המגרש 15 מ' ואורכו 24 מ'.

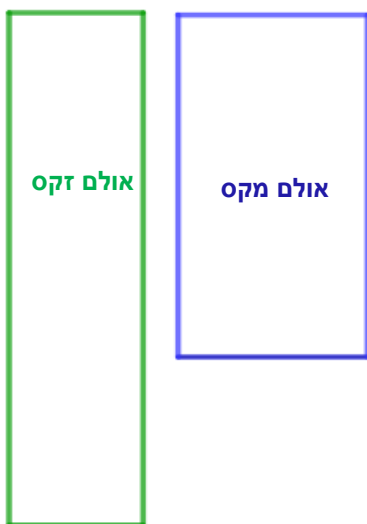


א. רוחב שער החניון 5 מטרים. מסביב למגרש בנו מעקה. מה אורך המעקה?  
 הריווח בין מסלולי החנייה, לצורך כניסה ויציאה מהחניון, צריך להיות 5 מטרים. (ראו בשרטוט למעלה.)

ב. חשבו כמה מכוניות יכולות לחנות בחניון. (שימו לב לנתונים הרשומים בשרטוטים.)



5. תלמידי בית ספר היו צריכים לבחור בין שני אולמות למסיבת סיום: "אולם מקס" או "אולם זקס".



אורכו של אולם מקס גדול פי 2 מרוחבו.

רוחבו של אולם זקס קטן ב-2 מ' מרוחבו של אולם מקס.

אורכו של אולם זקס גדול פי 3 מרוחבו של אולם מקס.

ההיקף של אולם זקס גדול ב-10 מ' מההיקף של אולם מקס.

אורי אמר השטח חשוב לנו יותר מההיקף. בואו נחשב שטחים.

א. בטאו את צלעות שני האולמות באמצעות  $x$ ,

כאשר  $x$  מייצג את רוחב אולם מקס. ובטאו גם את היקפי שני האולמות.

ב. רשמו משוואה מתאימה לנתונים, ופתרו אותה.

ג. מצאו את אורכי הצלעות של האולמות וחשבו את שטחם במטרים מרובעים.

ד. באיזה אולם יציע אורי לבחור?

שטח מלבן שווה למכפלת אורכי צלעותיו (ביחידות ריבועיות).

6. פתרו את המשוואות:

א.  $2(x+2)=x+3$     ב.  $0.5(6x+2)=0.25(8x-4)-2$     ג.  $6-(x+1)=10-2x$   
ד.  $8-5(x+1)=3(x+1)$     ה.  $4(5x+3)=7(5x+3)$     ו.  $5x+3=0$

נסו להסביר מדוע למשוואות ה-ו ו-ז אותו פתרון.

7. פתרו את המשוואות:

א.  $3+x=3x$     ב.  $4+x=4x$     ג.  $5+x=5x$     ד.  $6+x=6x$

ה. רשמו משוואה חדשה שפתרונה יהיה  $\frac{8}{7}$  ומשוואה נוספת שפתרונה יהיה  $\frac{21}{20}$ .



נצא כשיהיה טוב

8. נעמה קבלה בדואר תמונה קטנה שרוחבה 2.5 ס"מ ואורכה 4 ס"מ.  
נעמה רצתה להגדיל את התמונה ולמסגר אותה.  
לנעמה הייתה מסגרת שאורכה גדול מרוחבה ב- 60% והיקפה 52 ס"מ.  
א. מצאו את צלעות המסגרת.  
ב. פי כמה עליה להגדיל כל צלע של התמונה שקיבלה כדי שתתאים למסגרת?

9. א. פתרו את המשוואות:

$1.24x = 86.8$      $x + \frac{24x}{100} = 86.8$      $\frac{124x}{100} = 86.8$

ב. אם לא טעיתם קיבלתם אותו פתרון לשלוש המשוואות. הסבירו מדוע.

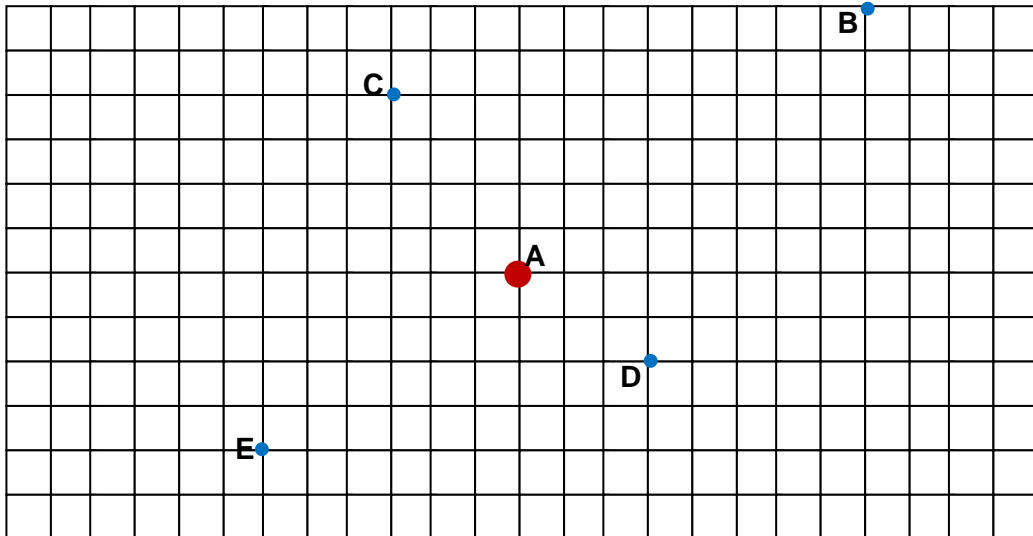
10. פתרו את המשוואות:

א.  $\frac{7x}{100} + \frac{13x}{100} = 60$     ב.  $x - \left(\frac{x}{100} + \frac{50x}{100}\right) = 24\frac{1}{2}$     ג.  $0.02x + 0.1x = 72$

## משפט פיתגורס

נחזור ל"מרחקי נסיעה" ברשת כבישים משובצת.

1. לפניכם מיפוי של רשת כבישים. תחנת מוניות "מהיר לכל העיר" ממוקמת בנקודה A. שרטטו מסלולי נסיעה קצרים ככל האפשר (מתאימים ל"מרחקי הנסיעה") מ-A לכל אחת מהנקודות המסומנות האחרות



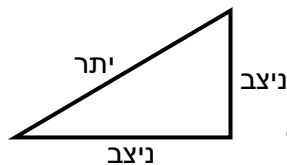
- ב. תחנת המוניות משתמשת ברשת אלחוט והמרחק האלחוטי הוא כמובן מרחק אווירי.  
ג. שרטטו את המרחק האווירי מ-A לכל אחת מהנקודות המסומנות האחרות.

מרחק הנסיעה ניתן לחישוב באמצעות אורכי הניצבים של המשולשים

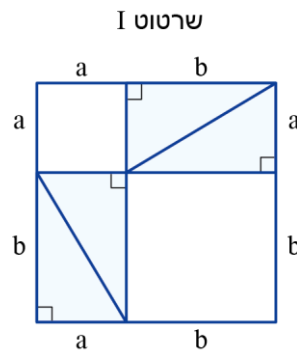
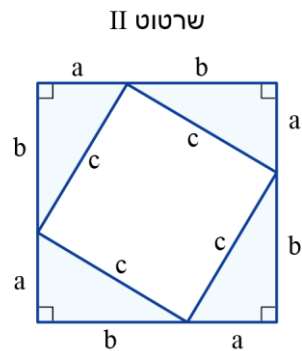
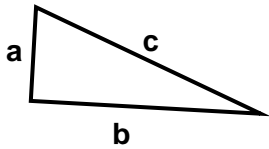
שהתקבלו (כשהיחידה היא אורך צלע משבצת).

המרחק האווירי הוא אורך היתר של המשולשים.

נלמד לחשב את אורך היתר באמצעות אורכי הניצבים.



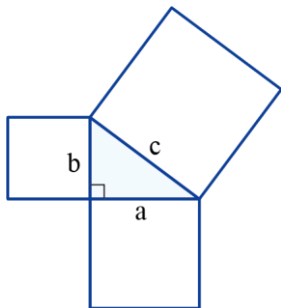
2. נבנה שני ריבועים שאורך כל אחת מצלעותיהם כסכום אורכי הניצבים:  $a+b$  ונשרטט בכל ריבוע ארבעה משולשים ישרי זווית (ראו שרטוט).



- צבעו בכל ריבוע את ארבעת המשולשים שנוצרו.
- נסו להסביר מדוע בשרטוט I נוצר ריבוע.
- הסבירו מדוע אורך היתר במשולשים שבריבוע I שווה ל-  $c$ .
- רשמו בכל אחד משלושת הריבועים שנוצרו את שטחו.

ה. הסבירו מדוע:  $a^2 + b^2 = c^2$

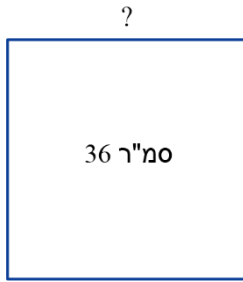
תוכלו לעקוב אחר ההוכחה הזו באמצעות פעילות מחשב: ["משפט פיתגורס הוכחה"](#).



3. כדי להמחיש את משפט פיתגורס ולעזור בתרגילים העושים שימוש במשפט, נבנה ריבועים על צלעות של משולש ישר זווית:
- רשמו בתוך כל ריבוע את ביטוי לשטחו.

- הקישו על הקישור לפעילות המחשב: ["ריבועים על צלעות של משולש ישר זווית"](#)

#### המידות בשרטוטים הבאים אינם על-פי הגדלים הרשומים



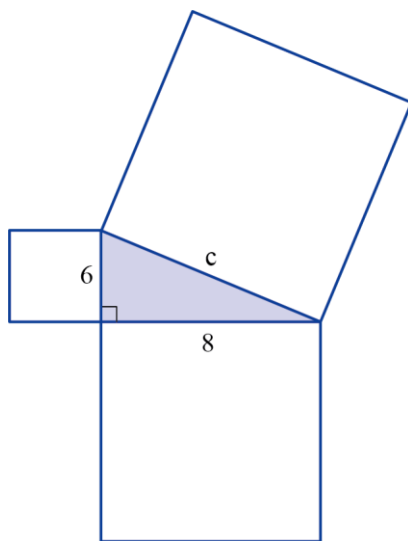
4. א. שטח ריבוע 36 סמ"ר מה אורך צלע הריבוע?

ב. מה היקף הריבוע?

ג. חפשו במחשבון כפתור עליו רשום  $\sqrt{\quad}$  ומצאו:  $\sqrt{36}$

ד. שטח ריבוע 75 סמ"ר בין איזה שני מספרים שלמים נמצא אורך צלע הריבוע?

השתמשו בכפתור ה  $\sqrt{\quad}$  במחשבון, ומצאו את אורך צלע הריבוע בדיוק של שתי ספרות לאחר הנקודה העשרונית.



5. א. מצאו מספר שאם נכפול אותו בעצמו נקבל 81.

ב. מצאו מספר שאם נכפול אותו בעצמו נקבל 289.

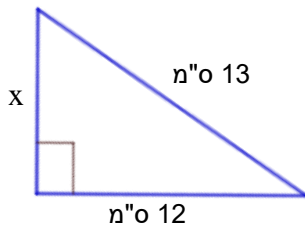
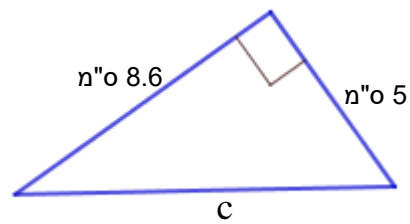
ג. היעזרו במחשבון ומצאו מספר שאם נכפול אותו בעצמו נקבל 5625.

6. א. חשבו את שטחי שלושת הריבועים ורשמו בתוך כל ריבוע

את שטחו.

ב. חשבו את אורך היתר של המשולש.

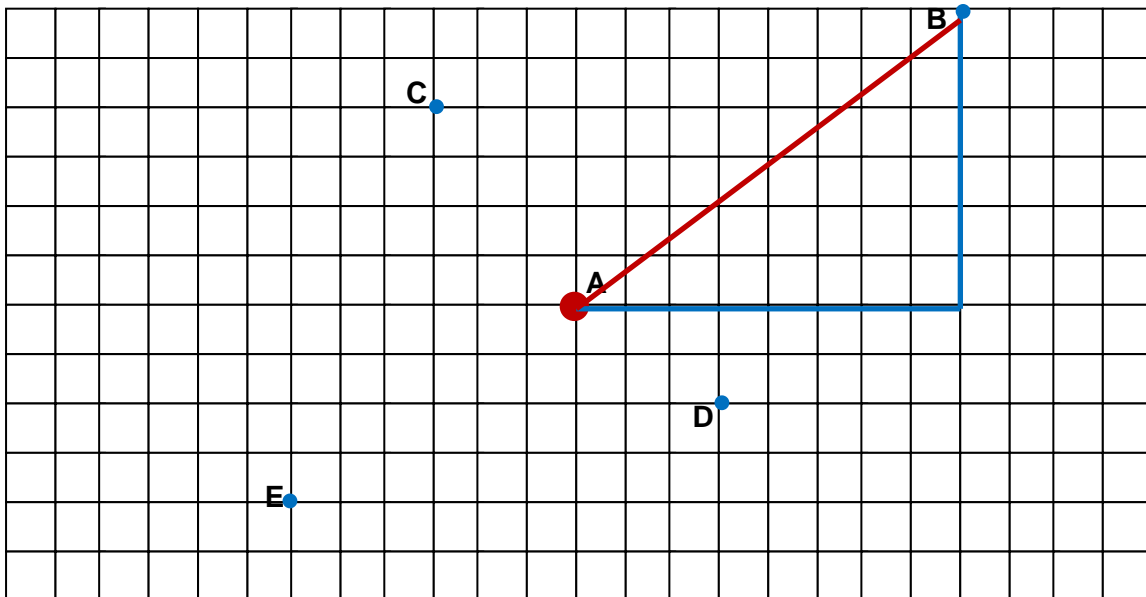
7. שרטטו ריבועים על צלעות המשולש, חשבו ובטאו את שטחם ואת אורך היתר.



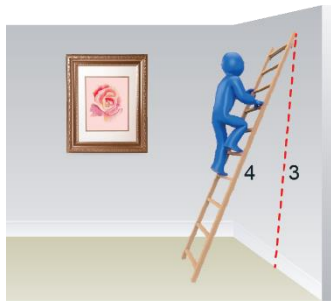
8. שרטטו ריבועים על צלעות המשולש, חשבו ובטאו את שטחם. חשבו גם את  $x$  - אורך הניצב שאינו נתון.

9. לפניכם שוב רשת כבישים, תחנת המוניות "מהיר לכל העיר" הממוקמת בנקודה A וארבעה יעדים: B, C, D, ו-E.

הוספנו משולש ישר זווית המאפשר חישוב מרחק אווירי מ-A ל-B. א. חשבו את המרחק הזה (יחידת האורך - אורך צלע משבצת).



ב. שרטטו שני משולשים נוספים וחשבו באמצעותם את המרחקים האווירי מ-A ל-C ומ-A ל-E.



10. רוצים לתלות תמונה על קיר בגלריה. לשם כך, נעזרים בסולם באורך של 4 מ'. מציבים את ראש הסולם בגובה של 3 מ' מהקרקע .  
 א. באיזה מרחק מהקיר יש להציב את רגלי הסולם?  
 שרטטו משולש מדגים.  
 ב. רוצים להנמיך את ראש הסולם בחצי מטר. באיזה מרחק מהקיר יש להניח עתה את הסולם? שרטטו משולש מדגים.

11. הקישו על הקישור לפעילות המחשב "[סולם מחליק](#)" ובצעו לפי ההוראות הקישור.

12. מידות של טלוויזיות ומסכי מחשב מתפרסמות ביחידת אורך שנקראת אינץ'.  
 בדקו באינטרנט מה נמדד כשפרסמים מחירים של "טלוויזיה 42 אינטש".

$$1 \text{ אינץ'} = 2.54 \text{ ס"מ}$$

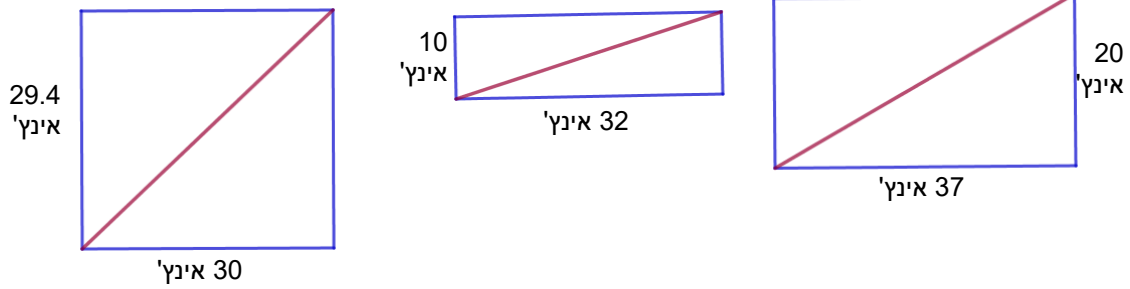


13. א. חשבו: טלוויזיה 32 אינץ' = \_\_\_ ס"מ  
 טלוויזיה 40 אינץ' = \_\_\_ ס"מ  
 טלוויזיה 50 אינץ' = \_\_\_ ס"מ  
 טלוויזיה 60 אינץ' = \_\_\_ ס"מ  
 ב. יוסי מדד את אלכסון הטלוויזיה בביתו ומצא שאורך האלכסון 106.68 ס"מ. מה מידת האלכסון באינטצ'ים?

14. רונית רצתה לדעת איזה טלוויזיה יש בביתה.  
 היא מדדה ומצאה שגובה מסך הטלוויזיה שלה 39.85 ס"מ. ורוחבה 70.84 ס"מ.  
 א. מה אורך אלכסון הטלוויזיה שלה בס"מ?  
 ב. איך יציינו בחנות את גודל הטלוויזיה של רונית?

15. ב"טלוויזיה 42 אינץ'" (גודל האלכסון של המסך הוא 42 אינץ').

א. לפניכם 3 מלבנים באילו מהם אורך האלכסון הוא בערך 42 אינץ'?



ב. נסו למצוא דוגמה נוספת של מלבן שאורך אלכסונו 42 אינץ' בערך.

בעבר היו רוב הטלוויזיות בארץ ביחס בין רוחב לגובה של 4:3, כלומר שהגובה של המסך היה שלושה רבעים מן הרוחב שלו. כיום רוב מסכי הטלוויזיה שנמכרים הם מסכים רחבים בהם היחס הוא 16:9, כלומר שהגובה של המסך הוא מעט יותר מחצי הרוחב שלו.



16. כדי לחשב את רוחבה וגובהה של טלוויזיה דרוש נתון נוסף שהוא היחס בין אורך המסך לגובהה.

נחשב גובה ורוחב של טלוויזיה 42 אינץ', בה היחס בין הרוחב לגובה הוא 16:9

נסמן את גובה הטלוויזיה ב-  $9x$  ואת רוחבה ב-  $16x$ , ונרשום משוואה:

$$(9x)^2 + (16x)^2 = 42^2$$

- פתחו סוגריים וחברו:

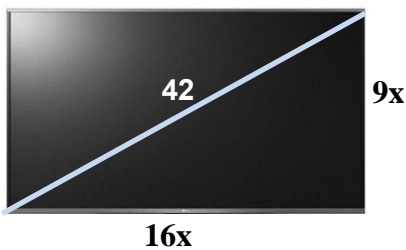
$$337x^2 = 1764$$

- השלימו:  $x^2 = \underline{\hspace{2cm}}$

$$x = \underline{\hspace{2cm}}$$

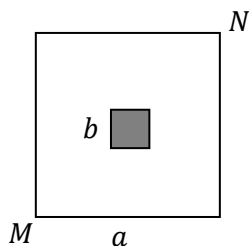
- חשבו את הרוחב והגובה של הטלוויזיה הזו.

- מה גובה ורוחבה בס"מ?



17. מדדו את אלכסון הטלוויזיה בביתכם בס"מ, הפכו לאינטצ'ים. מה גודלה?

18. נחזור לשאלה של הכיכר הריבועית שאורך צלעה הוא  $a$ . במרכז הכיכר יש ערוגה ריבועית שאורך צלעה הוא  $b$ , ואשר עליה אסור לדרוך (ניתן להלך על הצלעות שלה).

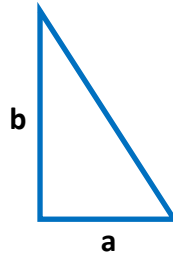


להלן ביטויים אלגבריים לאורך של המסלולים. התאימו כל ביטוי למסלולו (שימו לב! יש ארבעה מסלולים ושלושה ביטויים!...)

$$2a, \quad \sqrt{2}(a-b) + 2b, \quad 2\sqrt{\left(\frac{a+b}{2}\right)^2 + \left(\frac{a-b}{2}\right)^2}$$

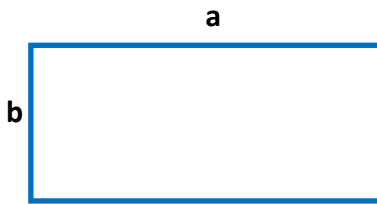
<p>מסלול 2</p>	<p>מסלול 1</p>
<p>מסלול 4</p>	<p>מסלול 3</p>

19. כתבו נוסחה להיקף המשולש ישר הזווית אשר שני ניצביו הם a ו-b.



20. a ו-b הן אורכי צלעותיו של מלבן.

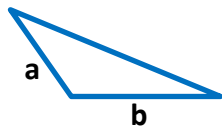
סדרו את הביטויים האלגבריים הבאים מקטן לגדול, והסבירו:



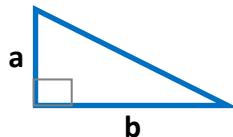
$a, a + b, b, \sqrt{a^2 + b^2}, 2a + b, a + b + \sqrt{a^2 + b^2}, 2a + 2b$

21. לפניכם שלושה משולשים שאורכי שתיים מצלעותיהם a ו-b.

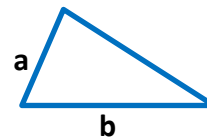
הוסיפו בביטוי שמתחת לכל משולש סימן  $>$ , או  $=$ , או  $<$ .



$$a^2 + b^2 \text{ \_\_\_ } c^2$$



$$a^2 + b^2 \text{ \_\_\_ } c^2$$



$$a^2 + b^2 \text{ \_\_\_ } c^2$$

## תרגילים נוספים

1. א. שטח ריבוע 540 סמ"ר. האם אורך הצלע גדול או קטן מ-20?

ב. חשבו:  $\sqrt{540}$

ג. מה אורך אלכסון הריבוע?

2. א. מצאו מספר שאם תכפלו אותו בעצמו תקבלו 49.

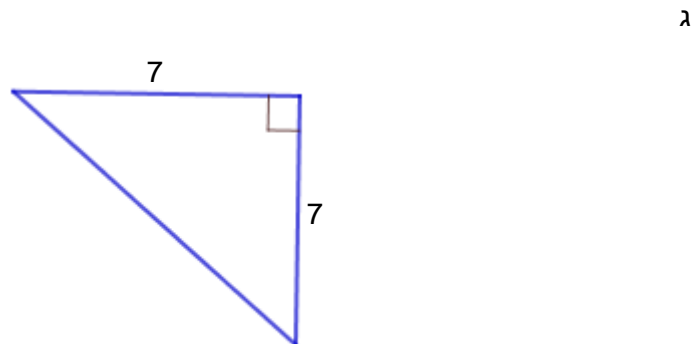
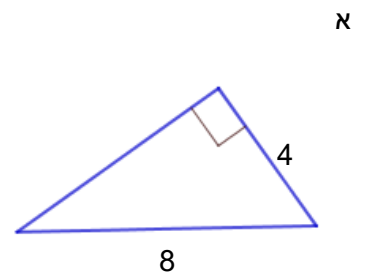
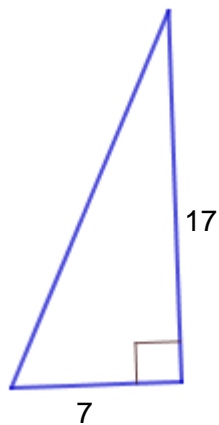
ב. מצאו מספר **נוסף** שאם תכפלו אותו בעצמו תקבלו 49.

ג. האם קיים מספר שאם תכפלו אותו בעצמו תקבלו 49-? הסבירו.

ד. רשמו במחשבון:  $\sqrt{-49}$  מה קיבלתם? הסבירו.

3. חשבו את אורך הצלע שאינו נתון.

(תוכלו להיעזר בבניית ריבועים על צלעות המשולשים ולהיעזר בשטחם.)





4. יעל רוצה לקנות מסך מחשב LCD. היא מצאה באינטרנט את המידות הבאות, אבל חלק מהמידות נמחקו.

מסך מחשב

טלויזיה 17 אינץ': 25.9 ס"מ גובה x 34.5 ס"מ רוחב = 896 סמ"ר

טלויזיה 18 אינץ': 29.0 \* 38.6 = 1,119 סמ"ר

טלויזיה \_\_\_ אינץ': 30.5 \* 40.6 = \_\_\_ סמ"ר

טלויזיה \_\_\_ אינץ': 33.6 \* 44.6 = \_\_\_ סמ"ר

יעל החליטה שדרוש לה מסך ששטחו לפחות 1400 סמ"ר

א. חשבו את השטח של שני המסכים ששטחם נמחק.

ב. עבור המסך המתאים לדרישותיה של יעל, חשבו את אורך אלכסון המסך בס"מ ואחר כך באינצ'ים.

ג. השלימו: יעל כנראה תקנה מסך מחשב \_\_\_ אינץ'.

שלושה של מספרים טבעיים a, b, c המקיימים  $a^2 + b^2 = c^2$  נקראת שלושה פיתגורית

5. בדקו אם השלושת הבאות הן שלשות פיתגוריות:

**דוגמא:** השלושה 9, 40, 41 היא שלושה פיתגורית כי:  $9^2 + 40^2 = 81 + 1600 = 1681$

ו-  $41^2 = 1681$

א. 25, 20, 15

ב. 3, 2, 1

ג. 17, 15, 8

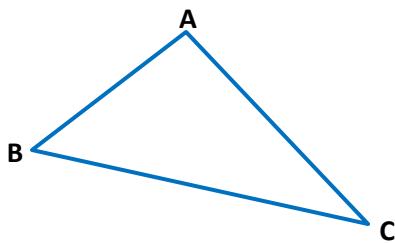
6. היקפו של משולש 48 ס"מ.

אורך הצלע AC גדול ב- 4 ס"מ מאורך הצלע AB.

אורך הצלע BC גדול ב- 4 ס"מ מאורך הצלע AC.

א. חשבו את אורכי צלעות המשולש.

ב. האם שלושת המספרים שהתקבלו מהווים שלושה פיתגורית?



7. לפניכם מבוך משולשים. (השרטוטים הם להדגמה, ומידות האורך נתונות בס"מ). שרטטו מסלול יציאה מן המבוך דרך המשבצות שבהן המידות הנתונות הן שלשות פיתגוריות.


## היקף מעגל

1. בתמונה צולים דגים על ידי גחלים. מדוע לדעתך בחרו לסדר אותם בצורת מעגל ולו ריבוע או מלבן?



צולם על ידי זאב שטיין, ייחוס 4.0 בין-לאומי, מאתר ויקיפדיה

התמונה משמאל צולמה בשנת 1937 והיא תמונת מושב העובדים נהלל שנבנה בשנת 1921.

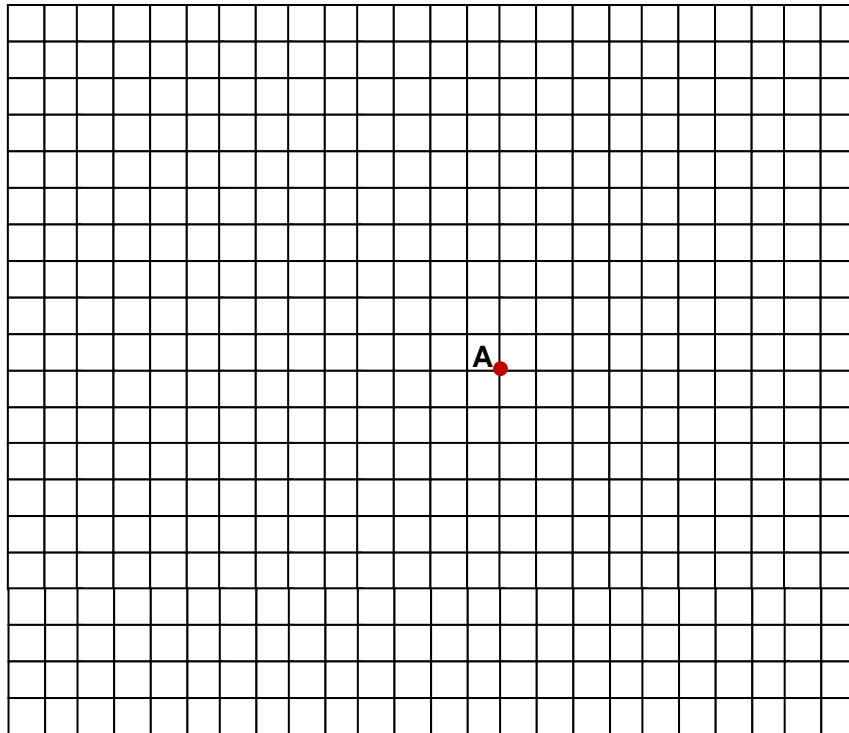
המתיישבים הראשונים של נהלל היו אנשי העלייה השנייה והעלייה השלישית והם עלו לארץ ממזרח אירופה. שאיפתם הייתה להתיישב בארץ בהתאם לערכים סוציאליסטיים של שוויון, שיתוף, וחיי קהילה פעילים.



2. כביש טבעתי מקיף את מרכז נהלל הבנויה בצורת עיגול, בו נמצאים כל מבני הציבור. בהיקף החיצוני של הכביש, צמודים זה לזה במרחק של כ-20 מ', נבנו 75 משקים חקלאיים, הבתים סמוך לכביש והחלקות החקלאיות מעבר לבתים.

הסבירו מה היו השיקולים לבנייה כזו של מושב העובדים נהלל.

3. א. סמנו 8 נקודות הנמצאות במרחק נסיעה של 10 יחידות מהנקודה A.  
 ב. שרטטו את אוסף כל הנקודות הנמצאות במרחק נסיעה של 10 יחידות מ-A.

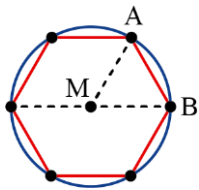
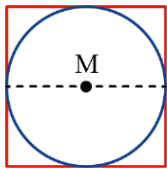


- ג. סמנו 8 נקודות הנמצאות במרחק אווירי של 10 יחידות אורך משבצת מהנקודה A.  
 ד. שרטטו את אוסף כל הנקודות הנמצאות במרחק אווירי של 10 יחידות מ-A.

4. הקישו על הקישור לפעילות המחשב ["מרחק קבוע מנקודה נתונה"](#) ובצעו על-פי ההוראות.

הגדרות

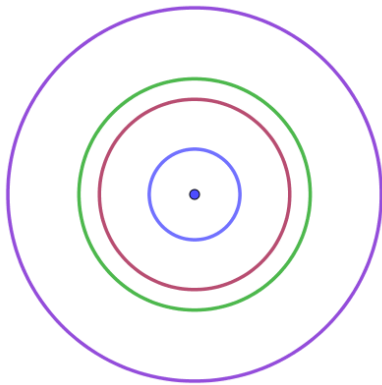
- ❖ קו הנוצר מכל הנקודות במישור הנמצאות באותו מרחק מנקודה קבועה M נקרא מעגל (ראו שרטוט).
- ❖ הנקודה הקבועה נקראת מרכז המעגל.
- ❖ קטע המחבר את מרכז המעגל עם נקודה כלשהי על המעגל נקרא רדיוס המעגל (למשל הקטע MB בשרטוט).
- ❖ קטע העובר דרך המרכז ומחבר שתי נקודות כלשהן על המעגל נקרא קוטר (למשל הקטע CD בשרטוט).



5. א. נסמן ב-  $k$  את אורך קוטר המעגל החסום בתוך ריבוע. בטאו באמצעות  $k$  את היקף הריבוע.

ב. מה גודל הזווית  $\angle AMB$ ? הסבירו.  
משולש  $AMB$  שווה צלעות. הסבירו.  
בטאו את אורך הקטע  $AB$  באמצעות  $k$ .  
בטאו את היקף המשושה באמצעות  $k$ .

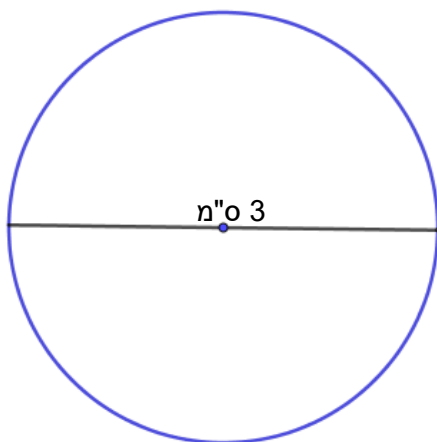
ג. השלימו:  $\_\_k < \text{היקף המעגל} < \_\_k$



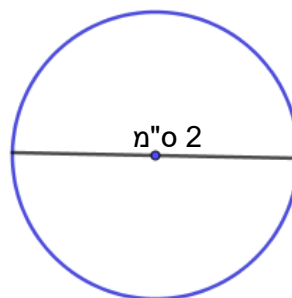
6. א. כשמעגל גדל מה משתנה ומה אינו משתנה?  
המרחק של נקודות המעגל מהמרכז?  
הרדיוס? הקוטר? הצורה? ההיקף? השטח?  
ד. באיזה גודל תלוי לדעתכם היקף המעגל? הסבירו.

7. הקישו על הקישור לפעילות המחשב "[ההיקף והקוטר](#)" ובצעו על-פי ההוראות.

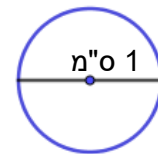
8. נתונים אורכי קטרים של המעגלים והיקפם בקרוב. חשבו את היחס בין ההיקף לקוטר.



ההיקף 9.424  
5 ס"מ



ההיקף 6.283  
2 ס"מ



ההיקף 3.1415  
1 ס"מ

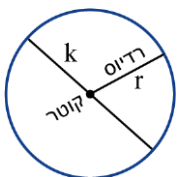
המספר \_\_\_\_ 3. הוא מספר עשרוני אינסופי הנקרא  $\pi$ . ערכו שווה ל-  $3.141592654 \dots$

אם  $k$  קוטר מעגל אז היקפו:  $k \cdot \pi$

במשך מאות דורות ניסו מתמטיקאים לחשב קרובים ליחס בין היקף מעגל לקוטרו. מתמטיקאים השתמשו בכלים מתמטיים שונים, והצליחו להגיע למספר רב של ספרות לאחר הנקודה העשרונית. כיום אפשר למצוא בעזרת מחשב קירוב לערך של  $\pi$  בכל מידת דיוק שנרצה במסגרת מסביב לשם קירוב של  $\pi$  עד 310 ספרות ראשונות בכתיב עשרוני. בעיגולים רשומים קרובים שהם שברים פשוטים.



$\pi = 3.14159$	26535	89793	23846	26433	83279	50288	41971
84102	70193	85211	05559	64462	29489	54930	38196
69399	37510	58209	774944	59230	78164	06286	20899
44288	10975	66593	34461	28475	64823	37867	
74502	48111	72458	70066...				
22/7	754/240	$3\frac{1}{8}$					
3927/1250	355/113	256/81					
4320/1375	$3\frac{10}{71}$	1964/625					
0	9384	46095	50582	23172	66482	13393	02491
06647	45432	08651	32823	06647	83165	27120	19091
					86280	34825	34211
					70679	82148	56692
					45648	82148	34603
					08651	32823	06647



9. א. אורך רדיוס של מעגל שווה ל- 5 ס"מ. חשבו את היקף המעגל.  
 ב. אורך הרדיוס של מעגל מיוצג על ידי  $r$  בטאו את היקף המעגל באמצעות  $r$ .



צולם על ידי זאב שטיין, ייחוס 4.0 בין-לאומי,  
מאתר ויקיפדיה

10. נחזור למושב העובדים נהלל.

- א. רדיוס המעגל שהוא הכביש הסביב את מרכז הכפר 276 מ'. מה קוטר הכביש?  
מה אורך הכביש המקיף את מרכז הכפר?
- ב. מתיתיהו היה רץ על הכביש הזה ומקיף את מרכז הכפר במשך 10 דקות.  
כמה מטרים רץ בכל דקה?

התיאטרון הרומי הקדום ביותר, ששרד במזרח הים התיכון הוא התאטרון הרומי בקיסריה. התיאטרון ממוקם בסמוך לים בחלקה הדרומי של העיר. הוא שימש את תושבי העיר קיסריה במשך 500 שנים. בתחילה הוצגו בו מחזות יוניים ורומיים קלאסיים. מאוחר יותר התפתחה בקיסריה אמנות הפנטומימה שזכתה לתהילה גדולה. כיום מתקיימות בתיאטרון, (המכונה לעתים אמפיתיאטרון) הופעות פופ ורוק.

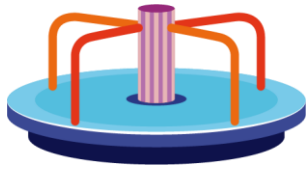


11. קוטר חצי המעגל של המעקה העליון של התאטרון הוא בערך כ- 100 מ'. מה אורכו?

- א. חשבו את היקף המעקה שמעל השורות.  
ב. שערו כמה מקומות בערך יש בשורה האחרונה בתאטרון.



התיאטרון הרומי בקיסריה



12. בקרוסלה שבתמונה ארבעה מקומות ישיבה לילדים.

קוטר הקרוסלה 1.5 מטר.

מה אורך חלק המעגל (הקשת) המתאימה לכל מקום ישיבה?



13. הגדול מבין גלגלי הענק בארץ נפתח באפריל 2016 ונמצא

בלונה פארק תל אביב.

גלגל הענק מתנשא לגובה של כ- 60.5 מטרים

והוא נמצא חצי מטר מעל הקרקע.

כל 5.544 מ' תלויה קרונית.

א. מה היקף הגלגל?

ב. כמה קרונות על הגלגל הזה?

14. הגלגל הענק המודרני הראשון תוכנן עבור התערוכה הקולומביאנית העולמית שנערכה

בשיקגו בשנת 1983. היקפו של גלגל זה היה 235.62 מ' והרווח בין קרונית לקרונית היה 6.545 מ'. כמה

קרונות היו על הגלגל הזה?

מה היה בערך גובה הגלגל?

הגלגל, ששקל כ-2,000 טונות, היה המתקן הגדול בתערוכה והונע על ידי שני מנועי

קיטור, שהספק כל אחד 1,000 כוחות סוס. כל קרונית הייתה בגודל של אוטובוס

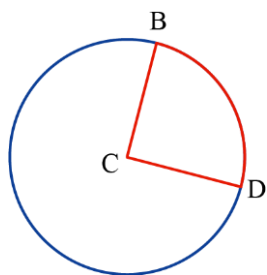
שבכל אחד יכולו לנסוע 60 נוסעים (20 יישובים ו-40 עומדים), ובסה"כ 2,160

נוסעים. הגלגל היה מבנה הפלדה הגדול ביותר באותה עת והיה אחד המבנים

הגבוהים בעולם אבל רק רבע מגובה מגדל אייפל שנבנה 4 שנים לפניו.

הגלגל השלים סיבוב ב- 20 דקות ועלות הנסיעה בגלגל הייתה חצי דולר אמריקאי.





15. א. מחלקים מעגל שהיקפו 24 ס"מ ל-6 חלקים שווים.

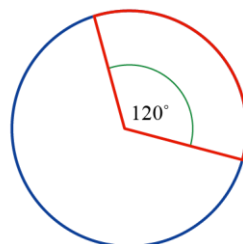
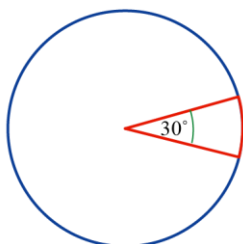
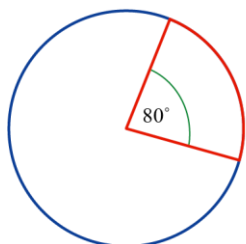
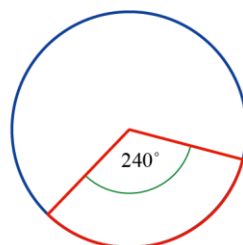
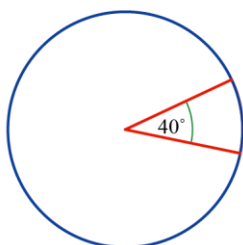
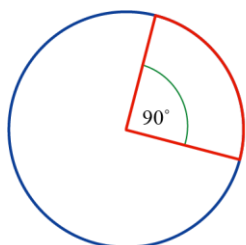
מה אורך הקשת המתאימה?

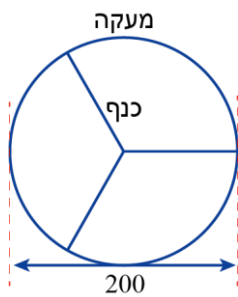
מחברים את קצות אחת הקשתות עם מרכז המעגל.

מה גודל הזווית הנוצרת במרכז?

**זווית מרכזית במעגל** זו זווית שקדקודה במרכז המעגל ושוקיה עוברים דרך היקף המעגל.

ב. היקפו של מעגל 24 ס"מ מה אורך הקשת המתאימה לזוויות הנתונות בשרטוטים?





16. בתמונה "סבסבת" אוטומטית בכניסה לבנין ציבורי (מסתובבת כל הזמן ללא התערבות הנכנסים).

בתמונה ליד צילום של תכנית הסבסבת.

א. מה גודל הזווית בין שתי כנפיים של הסבסבת?

ב. מה האורך של כל מעקה?

ג. הסבסבת משלימה 4 סיבובים שלמים במשך דקה.

יש מקום לכניסת 2 אנשים בכל אחד מהרווחים.

כמה אנשים לכל היותר יוכלו לעבור בסבסבת במשך  $1/2$  שעה? הסבירו.



17. מיכאל ראה שולחן אוכל עגול שמצא חן בעיניו. השולחן מתאים ל- 6

סועדים. מיכאל צריך שולחן דומה שיתאים ל- 10 סועדים, לכן ביקש

מהנגר שיכין שולחן כזה.

קוטר השולחן שראה 120 ס"מ.

א. מה היקפו?

ב. כמה ס"מ מוקצבים לכל סועד בשולחן זה?

ג. הוסיפו 4 סועדים ומצאו מה צריך להיות היקף השולחן של מיכאל.

ד. מה צריך להיות קוטר השולחן הזה?

18. אורך הרדיוס של כדור הארץ הוא בערך 6400 ק"מ.

א. מה אורכו של קו המשווה?

ב. היקפו של קו הרוחב  $60^\circ$  הוא 20,000 ק"מ.

מה הקוטר של קו הרוחב הזה? מה הרדיוס שלו?

קו רוחב הוא מעגל דמיוני על פני כדור הארץ המקביל לקו המשווה, ומחבר את כל

הנקודות שיש להן אותו רוחב גאוגרפי.



קו הרוחב הארוך ביותר הוא קו המשווה (שלמעשה מהווה את ההיקף המרבי של

כדור הארץ - 40,075 ק"מ בקירוב). ככל שמתרחקים מקו המשווה מתקצר אורכו של

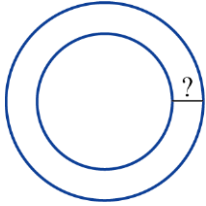
קו הרוחב.

ג. מה "אורכו" של קו הרוחב  $90^\circ$ ? (הקוטב הצפוני או הדרומי).

ד. בדקו בין אלו קווי רוחב נמצאת ישראל.

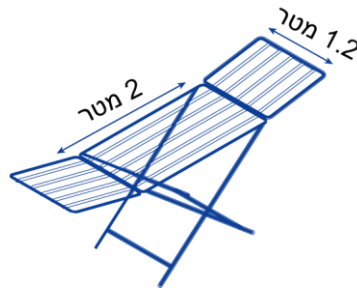


19. באופני פְּנִי פֶּרְטִינֵג, אורך הרדיוס של הגלגל הקדמי 0.5 מטר ואורך הרדיוס של הגלגל האחורי 0.1 מטר. כמה סיבובים יעשה הגלגל הגדול לאורך דרך של קילומטר אחד?  
(1 קילומטר = 1,000 מטר.)
- א. כמה סיבובים יעשה הגלגל הקטן לאורך דרך של קילומטר אחד?  
ב. פי כמה גדול מספר הסיבובים שעושה הגלגל הקטן מזה שעושה הגלגל הגדול?

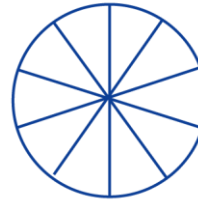


20. בתמונה משורטטים שני מעגלים בעלי אותו מרכז. אורך המעגל הפנימי הוא  $a$  ואורך המעגל החיצוני הוא  $b$ . מצאו ביטוי אלגברי בעזרת אורכים אלה למרחק הקבוע בין שני המעגלים.

21. חיים רוצה לקנות מתקן לתליית כביסה. הוא מצא שני דגמים באותו מחיר (ראו תמונה). איזה משניהם כדאי לו לקנות כדי שיוכל לתלות הכי הרבה כביסה (הפסים השחורים במתקן העגול מציינים מוטות עליהם ניתן לתלות כביסה)



תמונה מלמעלה  
רדיוס 2 מטר



**חוג הארקטי** הוא הקו מעגלי דמיוני המקיף את הקוטב הצפוני. מצפונה לו השמש אינה שוקעת בשיא הקיץ (21 ביוני) ואינה זורחת בשיא החורף (21 בדצמבר).



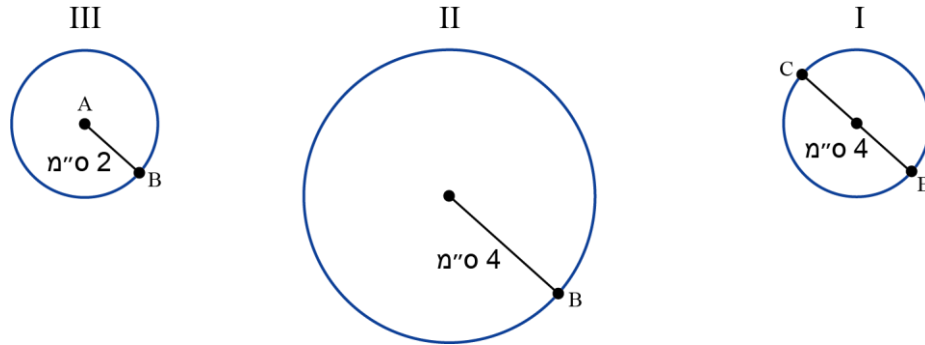
החוג הארקטי נמצא בקרוב בקו רוחב  $66^\circ$  צפון השטח היבשתי הנמצא צפונית לחוג הארקטי שייך למדינות נורווגיה, שוודיה, פינלנד, רוסיה, אלסקה, קנדה, דנמרק, ואיסלנד.

22. חוג הארקטי נמצא בקרוב בקו רוחב  $66^\circ$  צפון. רדיוס כדור הארץ הוא בערך 6372 ק"מ. מה האורך של החוג הארקטי? (מצאו תחילה את רדיוס החוג הארקטי).

## תרגילים נוספים

1. הקישו על הקישור לפעילות המחשב "[בנו את הסמל](#)" ובצעו על-פי ההוראות.

2. א. האם משורטטים שני מעגלים שהיקפם זהה? הסבירו.  
ב. חשבו את היקפי המעגלים.



3. בשרטוט מלבן ועליו חצי מעגל. מצאו את היקף הצורה לפי הנתונים הרשומים בשרטוט.



4. א. אורך מחוג הדקות בשעון הוא 3 ס"מ. איזה מרחק עובר הקצה של מחוג הדקות במשך שעה?  
ב. אורך מחוג השעות בשעון הוא 2 ס"מ. איזה מרחק עובר הקצה של מחוג השעות במשך שעה?

5. א. מהו אורך הרדיוס של מעגל שהיקפו 314 ס"מ?  
ב. מהו אורך הרדיוס של מעגל זה?

6. מודד משתמש בגלגל דוגמת זה שבתמונה למדידת אורכים. עם כל השלמה של סיבוב נשמע "קליק".

סיבוב שלם של הגלגל מראה התקדמות של מטר אחד. מה אורך הקוטר של הגלגל?



מדידת קרקעות  
(פסיפס ביזנטי לפני כ-1,500 שנה)

7. גלגל של טרקטור שאורך הרדיוס שלו 65 ס"מ, עובר 100 סיבובים.  
מה אורך הדרך שהוא עושה?



8. על גלגל שאורך הקוטר שלו 2.8 מטר, מלופף כבל.  
מספר הליפופים 12.  
מהו בערך אורך הכבל?



9. א. שער: מה ארוך יותר, היקף הבסיס של כל קופסה  
או הגובה שלה?  
ב. בדקו את השערותיכם לפי הנתונים:  
אורך הקוטר של קופסת טונה 5.8 ס"מ, ואורך הגובה  
שלה 5.2 ס"מ.  
אורך הקוטר של קופסת זיתים 5.8 ס"מ, ואורך  
הגובה שלה 10 ס"מ.  
אורך הקוטר של כדור טניס 7 ס"מ.



10. קוטר גלגל הטרקטור 130 ס"מ.  
מה אורך הדרך שיעבור הטרקטור כאשר הגלגל משלים 100  
סיבובים?



11. היקף הגלגל שבתמונה 220 ס"מ.  
א. חשבו את קוטרו.  
ב. הגלגל עבר 990 מטרים. כמה סיבובים הוא עשה?