

אשכול התמצאות במישור ובמרחב - פתיח

- אשכול זה מתמקד באובייקטים של העולם האמיתי. בעיות שנפתרות באשכול זה ממחישות יישומיות רחבה של גיאומטריה בחיי האדם.
- תכנים מתמטיים באשכול (כולל מושגים מתמטיים)
 - ✓ היקפים ושטחים של צורות גיאומטריות.
 - ✓ המרת יחידות.
 - ✓ אומדן.
- תכנים אוריינים באשכול
 - ✓ הדוגמאות המוצגות הן מחיי היום יום של התלמידים.
 - ✓ מוצגים יישומים ספציפיים ביחידות נפרדות.
- אשכול התמצאות במישור ובמרחב מכיל 5 יחידות
 - ✓ יחידה ראשונה: היקפים של צורות גיאומטריות (משולשים, מרובעים, מעגלים, צורות המורכבות ממלבנים ו/או ממעגלים ו/או מחלקי מעגלים).
 - ✓ יחידה שנייה: מסלולים כולל חישוב מהירות.
 - ✓ יחידה שלישית: שטחים של צורות גיאומטריות (משולשים, מרובעים, מעגלים, צורות המורכבות ממלבנים ו/או ממעגלים ו/או מחלקי מעגלים).
 - ✓ יחידה רביעית: ריצופים.
 - ✓ יחידה חמישית: היקפים ושטחים של צורות גיאומטריות.
- בסוף הספר מופיעים נספחים בנושאים, שנלמדו בחטיבת הביניים ונדרשים ללימוד באשכול זה.

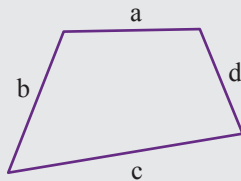
יחידה ראשונה

היקפים של צורות גיאומטריות

ביחידה זו נעסוק בנושאים הבאים:

- משפט פיתגורס.
- תכונות של צורות גיאומטריות (משולש שווה-שוקיים, משולש שווה-צלעות, משולש ישר-זווית, מקבילית, מלבן, מעוין, ריבוע, טרפז).
- היקף צורות שהשפה שלהן מורכבת מקטעים (כולל משולש, מקבילית, מלבן, מעוין וריבוע).
- היקף מעגל.
- היקף צורות שהשפה שלהן מורכבת מקטעים ומחלקי מעגל/מעגלים.
- שימוש בהיקף צורות גיאומטריות בהקשר אורייני.
- ההשפעה של שינוי של אחד או יותר מממדי הצורה (מלבן או מעגל) על ההיקף של הצורה – בהקשר אורייני.
- הפעלת שיקולי כדאיות בסיטואציות אורייניות הדורשות השוואה, תוך חישוב של ההיקפים של צורות גיאומטריות ו/או חישוב העלויות הנדרשות.

תזכורת



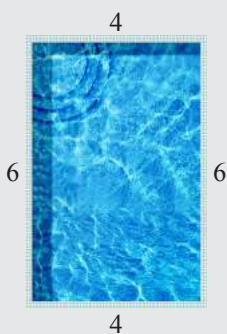
היקף מצולע שווה לסכום אורכי כל צלעותיו.

$$\text{היקף} = a + b + c + d$$

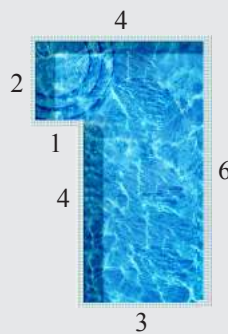
משימת פתיחה



סרטוט ב'



סרטוט א'



לפניכם שתי בריכות שחייה.

מיכאל התבקש לתת הצעת מחיר עבור גדר בטיחות מסביב לבריכות, ולשם כך הוא צריך לחשב את היקפן.

א. חשבו את היקף הבריכה שבסרטוט א' (הנתונים במ').

ב. לאיזו בריכה יש היקף גדול יותר:

לבריכה שבסרטוט א' או לבריכה שבסרטוט ב' (הנתונים במ')?

נמקו את תשובתכם.

התשובה למשימת הפתיחה בעמ' 63.

היקף בחיי היום יום

בפרק זה נדגים בצורה מוחשית מצבים מחיי היום יום, שבהם נעשה שימוש בהיקף ונתייחס למשמעות ההיקף בקשר למצב המוצג.

התשובות לתרגילים בפרק זה – בעמ' 63.

דוגמה פתורה

לפניכם טבלת מידות של צמידי נשים.

א. היקף מפרק כף ידה של תמר הוא 16.2 ס"מ.

איזו מידת צמיד מתאימה לה?

ב. עינת קנתה צמיד במידה L.

מה תוכלו לומר על ההיקף של מפרק כף ידה?

בחנות התכשיטים מוצע מארז ובו צמיד במידה L וטבעת במידה 6.

ג. היקף מפרק כף ידה של מעין הוא 16.6 ס"מ

והיקף האצבע שלה הוא 52.4 מ"מ.

האם הצמיד והטבעת שבמארז מתאימים

למעין? נמקו.



פתרון:

א. ההיקף של מפרק כף ידה של תמר הוא 16.2 ס"מ, הנמצא בתחום 15.5-16.5 ס"מ.

לכן מידת הצמיד המתאימה לה היא M.

ב. מידת צמיד L מתאימה להיקף מפרק כף היד שבתחום 16.5-17.5 ס"מ.

ג. היקף מפרק היד של מעין הוא 16.6 ס"מ, ולכן צמיד במידה L מתאים לה. היקף האצבע של מעין הוא

52.4 מ"מ, ולכן גם הטבעת שבמידה 6 מתאימה להיקף האצבע שלה. שני הפריטים במארז מתאימים

למידותיה של מעין.

1. תנו דוגמה מחיי היום יום למצבים שבהם נדרש חישוב ההיקף.

| מידה | היקף החזה (ס"מ) | היקף הצוואר (ס"מ) |
|------|-----------------|-------------------|
| XS | 88-92 | 36 |
| S | 93-98 | 38 |
| M | 99-104 | 40 |
| L | 105-110 | 42 |
| XL | 111-116 | 44 |
| XXL | 117-125 | 46 |
| XXXL | 126-132 | 48 |

2. לפניכם מידות של בגדי גברים עבור חולצות/סריגים/מעילים

בחברת אופנה מסוימת.

א. היקף החזה של אורי הוא 112 ס"מ. הוא מעוניין לקנות מעיל.

איזו מידה עליו להזמין?

ב. יואב מעוניין לקנות סריג. היקף החזה שלו הוא 106 ס"מ,

והיקף הצוואר שלו הוא 41 ס"מ. איזו מידה עליו להזמין?

ג. לביא מעוניין לקנות חולצה מכופתרת, אך התברר לו שנתרו

באתר חולצות מכופתרות רק במידות M, XL, XXL.

היקף הצוואר שלו הוא 39 ס"מ, והיקף החזה שלו הוא 97 ס"מ.

האם יש חולצה במידה מתאימה עבורו? נמקו.

3. כדור הארץ הוא כוכב לכת.

א. באילו יחידות מדידה הגיוני למדוד את היקף כדור הארץ

סביב קו המשווה?

חפשו באינטרנט את המידע לשאלות הבאות:

ב. מהו היקף כדור הארץ סביב קו המשווה?

ג. מהו היקף כדור הארץ לאורך מעגל, העובר דרך הקוטב הצפוני

והקוטב הדרומי (מעגל כזה נקרא "קו אורך")?



4. היקף הראש של תינוק הוא אחד מהממדים החשובים שנבדקים.

היקף ראש שאינו תקין יכול לכוון להפרעה בהתפתחות התקינה של המוח.

היקף ראש תקין של תינוק זכר במהלך הלידה הוא מעל 32 ס"מ ומתחת ל- 37 ס"מ.

סרקו את הקוד QR שבסוף השאלה, וחפשו מידע ביחס לעלייה תקינה בהיקף הראש של תינוק זכר

לפי העקומה הירוקה (האמצעית):

א. בששת החודשים הראשונים לחייו.

ב. מגיל שנה עד שנתיים.



(מתוך אתר משרד הבריאות, עקומות גדילה, בנים - היקף הראש לפי גיל:)

היקף משולשים

בפרק זה נחזור על נושא שנלמד בבית הספר היסודי ובחטיבת הביניים, והוא היקף משולשים (ישר-זווית, שונה צלעות, שווה-שוקיים, שווה-צלעות) ועל משפט פיתגורס שנלמד בחטיבת הביניים. נעסוק במצבים מחיי היום יום, שבהם נדרש לחשב היקף של משולשים. בשאלות ייעשה שימוש בתכונות של המשולשים **שבנספח א'** ובהמרת יחידות אורך **שבנספח ג'**. בחלק מהתרגילים בפרק זה נשתמש בפתרון משוואות ממעלה ראשונה וממעלה שנייה **שבנספח א'** בספר אשכול מדעים וחברה.

מה נלמד?

- ✓ היקף משולשים.
- ✓ משפט פיתגורס.
- ✓ היקף משולשים - עם משפט פיתגורס.

התשובות לתרגילים בפרק זה – בעמ' 63-64.

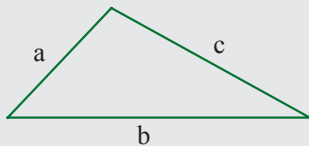
א. היקף משולשים

תזכורת

היקף משולש שווה לסכום אורכי כל צלעותיו:

$$P = a + b + c$$

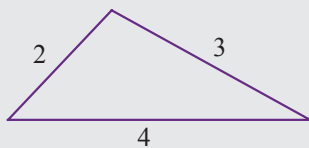
האות P משמשת לסימון ההיקף. מקורה במילה האנגלית Perimeter, שפירושה היקף.



דוגמה

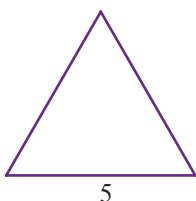
היקפו של המשולש שבסרטוט (הנתונים בס"מ) הוא:

$$P = 2 + 3 + 4 = 9 \text{ ס"מ}$$

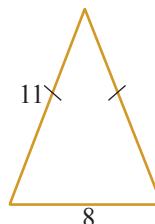


5. מצאו את ההיקף של כל אחד מהמשולשים הבאים (הנתונים בס"מ).

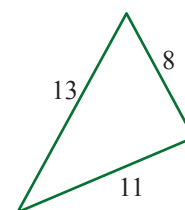
א. משולש שונה-צלעות



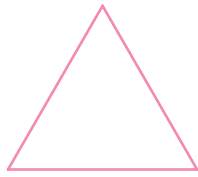
ב. משולש שווה-שוקיים



ג. משולש שווה-צלעות

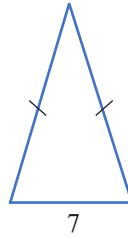


6. מצאו את אורכי הצלעות החסרות במשולשים הבאים על-פי הנתונים (הנתונים בס"מ).



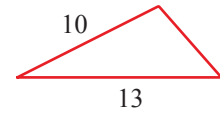
היקף המשולש שווה-
הצלעות הוא 27 ס"מ.

ג.



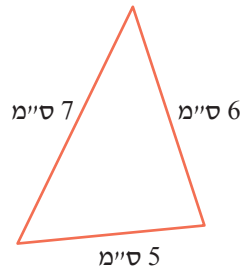
היקף המשולש שווה-
השוקיים הוא 31 ס"מ.

ב.



היקף המשולש הוא
29 ס"מ.

א.



7. המאפה שבצילום הוא בצורת משולש.

היעזרו בנתונים שבסרטוט ומצאו את היקף המאפה.

8. התליון שבצילום הוא בצורת משולש שווה-שוקיים.

אורך בסיס המשולש הוא 2.5 ס"מ.

אורך השוק גדול ב- 1 ס"מ מאורך הבסיס.

א. מצאו את אורך שוק התליון.

ב. מצאו את היקף התליון.



9. החלון שבצילום הוא בצורת משולש שווה-שוקיים.

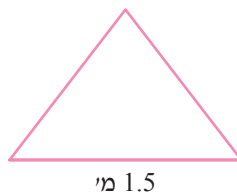
אורך בסיס המשולש הוא 1.5 מ'.

אורך השוק קטן ב- 30 ס"מ מאורך הבסיס.

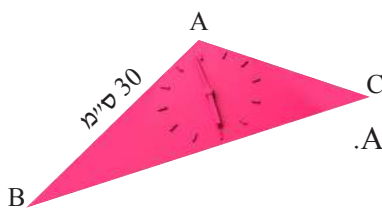
א. מצאו את אורך השוק בס"מ.

(הדרכה: 1 מ' = 100 ס"מ)

ב. מצאו את היקף החלון.



1.5 מ'



10. השעון שבצילום הוא בצורת משולש. אורך הצלע AB הוא 30 ס"מ.

א. אורך הצלע AC קטן ב- 8 ס"מ מאורך הצלע AB. מצאו את אורך הצלע AC.

ב. אורך הצלע BC גדול פי 1.5 מאורך הצלע AB. מצאו את אורך הצלע BC.

ג. מצאו את היקף מסגרת השעון המשולשת.



11. בקונדיטוריה יש עוגיות בשולש שווה-צלעות.

היקף כל עוגייה הוא 18 ס"מ.

א. מהו אורך הצלע של העוגייה המשולשת?

במרכז כל עוגייה יש משולש שווה-צלעות נוסף שאורך צלעו קטן

פי 3 מאורך צלע העוגייה.

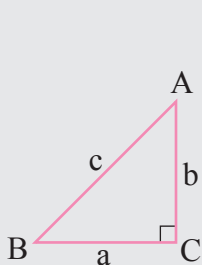
ב. (1) מהו אורך הצלע של המשולש הפנימי?

(2) מהו היקף המשולש הפנימי?

ב. משפט פיתגורס

תזכורת ורקע היסטורי

תזכורת



- זווית ישרה היא זווית בת 90° . מסומנת בסרטוט כך: \perp .
- משולש ישר-זווית הוא משולש שאחת מזוויותיו ישרה ($\sphericalangle C = 90^\circ$). במשולש ישר-זווית הצלעות המאונכות זו לזו (הזווית ביניהן ישרה) נקראות **ניצבים**, והצלע השלישית נקראת **יתר**. בסרטוט הניצבים הם AC ו-BC, והיתר הוא AB.

פיתגורס

פיתגורס היה פילוסוף ומתמטיקאי יווני שנולד באי סאמוס (570 לפנה"ס בקירוב – 495 לפנה"ס בקירוב). בשנת 529 לפנה"ס התיישב בקרוטון שבדרום איטליה, והקים סביבו את האסכולה הפיתגוראית – קהילה דתית-פילוסופית, שדגלה באורח-חיים של פשטות המוקדש לעיון ולהתבוננות. פיתגורס מוכר בעיקר בזכות המשפט הנקרא על שמו.

משפט פיתגורס

המשפט הבא נקרא על שם פיתגורס, ומייחסים לו את ההוכחה הכללית הראשונה של המשפט, אך אין ודאות לכך. המשפט עצמו ללא ההוכחה היה מוכר מאות שנים לפני פיתגורס, ויש על כך עדויות במצרים העתיקה, בבבל ובסין. המשפט מתאר את הקשר בין שלוש צלעותיו של משולש ישר-זווית, על ידי שימוש בריבועים הבנויים על צלעותיו.

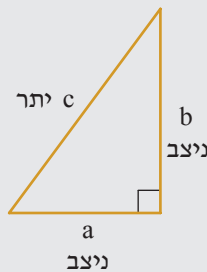
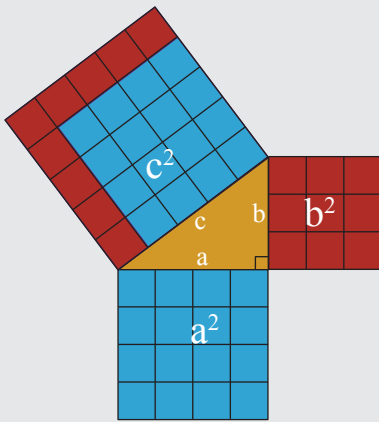
נזכיר: שטח הריבוע שווה לאורך צלע הריבוע בחזקת 2.

המשפט הוא :

סכום שטחי הריבועים, הבנויים על הניצבים במשולש ישר-זווית, שווה לשטח הריבוע הבנוי על היתר :

$$a^2 + b^2 = c^2$$

למשפט פיתגורס יש מאות הוכחות. בין כותבי ההוכחות נמנים לאונרדו דה וינצ'י, גיימס גארפילד (הנשיא ה-20 של ארצות הברית) ואלברט איינשטיין (בנעוריו).



משפט פיתגורס - ניסוח נוסף

• בכל משולש ישר-זווית סכום ריבועי הניצבים שווה לריבוע היתר :

$$a^2 + b^2 = c^2$$

שימו לב!

השוויון : $a^2 + b^2 = c^2$ אינו גורר את השוויון : $a + b = c$.



• יישומון להמחשת משפט פיתגורס :



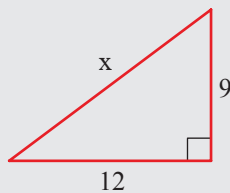
• סרטון המציג את משפט פיתגורס באופן ויזואלי (מתוך מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד בירושלים) :



דוגמאות פתורות

דוגמה א'

אורכי הניצבים במשולש ישר-זווית הם : 9 ס"מ ו-12 ס"מ. מצאו את אורך היתר.



פתרון :

נסמן ב- x ס"מ את אורך היתר.

לפי משפט פיתגורס, סכום ריבועי הניצבים שווה לריבוע היתר, ולכן :

$$9^2 + 12^2 = x^2$$

$$81 + 144 = x^2$$

$$225 = x^2$$

$$x = \pm 15$$

הערה חשובה!

למשוואה $x^2 = 225$ יש שני פתרונות: $x = 15$ או $x = -15$.

x מייצג אורך של צלע, לכן אורכו חייב להיות חיובי.

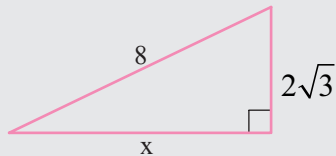
לכן מעתה נתייחס בגיאומטריה רק לתוצאה החיובית מבין שתי התוצאות שהתקבלו.

תשובה: אורך היתר הוא 15 ס"מ.

דוגמה ב'

במשולש ישר-זווית אורך ניצב אחד הוא $2\sqrt{3}$ ס"מ, ואורך היתר הוא 8 ס"מ.

מצאו את האורך של הניצב השני.



פתרון:

נסמן ב- x ס"מ את הניצב השני. לפי משפט פיתגורס מתקיים:

$$(2\sqrt{3})^2 + x^2 = 8^2$$

$$4 \cdot 3 + x^2 = 64$$

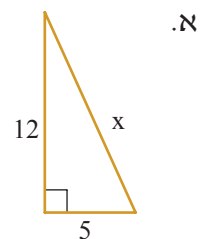
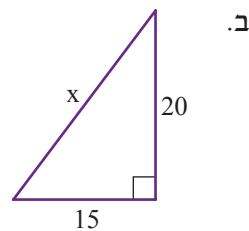
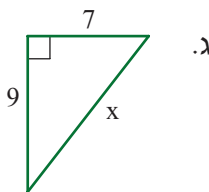
$$12 + x^2 = 64 \quad / -12$$

$$x^2 = 52$$

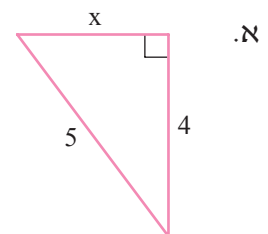
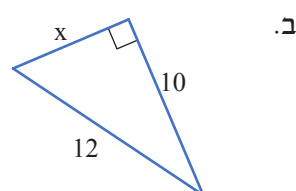
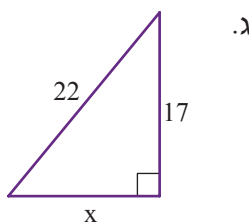
$$x = 7.21 \quad (\text{הפתרון השלילי נפסל})$$

תשובה: אורך הניצב השני הוא 7.21 ס"מ.

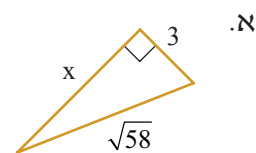
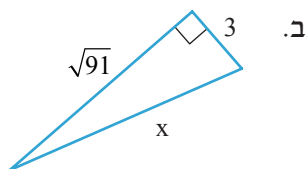
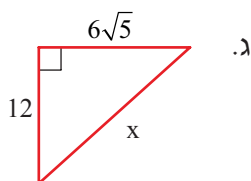
12. מצאו את x במשולשים ישרי-הזווית הבאים (הנתונים בס"מ).



13. מצאו את x במשולשים ישרי-הזווית הבאים (הנתונים בס"מ).



14. מצאו את x במשולשים ישרי-הזווית הבאים (הנתונים בס"מ).



הידעתם?

שְׁלֵשָׁה של מספרים טבעיים (שלמים וחיוביים) a, b, c נקראת שְׁלֵשָׁה פיתגורית, אם המספרים מקיימים את

$$a^2 + b^2 = c^2$$

השוויון המופיע במשפט פיתגורס:

לדוגמה: המספרים 3, 4, 5 הם שְׁלֵשָׁה פיתגורית, כי הם מספרים טבעיים וגם מקיימים: $3^2 + 4^2 = 5^2$.

שְׁלֵשָׁה פיתגורית יסודית היא שלשה, שאין לה מחלק משותף (מלבד 1),

למשל: 3, 4, 5 או 5, 12, 13.

שְׁלֵשָׁה פיתגורית לא יסודית היא שְׁלֵשָׁה, שמתקבלת משְׁלֵשָׁה פיתגורית יסודית, שהוכפלה באותו מספר טבעי.

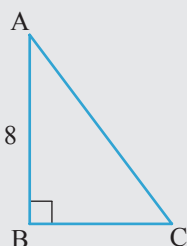
למשל: 30, 40, 50 היא שְׁלֵשָׁה פיתגורית לא יסודית, כי התקבלה מהכפלה ב-10 של השְׁלֵשָׁה היסודית 3, 4, 5.

15. קבוצת תלמידות טענה את הטענות הבאות. היעזרו בתכונות השְׁלֵשָׁה הפיתגורית, ולגבי כל טענה ציינו אם היא נכונה. נמקו.

- תמר אמרה ששלושת המספרים: 1, 2, 3 הם שלשה פיתגורית.
- מעין אמרה ששלושת המספרים: 8, 15, 17 הם שלשה פיתגורית יסודית.
- הילה אמרה ששלושת המספרים: 6, 8, 10 הם שלשה פיתגורית.
- נועה אמרה ששלושת המספרים: 1.5, 2, 2.5 הם שלשה פיתגורית.
- נעמה אמרה שיש אינסוף שלשות פיתגוריות.

ג. היקף משולשים - עם משפט פיתגורס

דוגמה פתורה



במשולש ישר-זווית $\triangle ABC$ ($\sphericalangle B = 90^\circ$) אורך הניצב AB הוא 8 ס"מ.

אורך הניצב BC קטן ב-25% מאורך הניצב AB .

א. מצאו את אורך הניצב BC .

ב. מצאו את אורך היתר AC .

ג. מצאו את היקף המשולש $\triangle ABC$.

פתרון:

א. הניצב BC קטן ב-25% מאורך הניצב AB, שאורכו 8 ס"מ.
כלומר אורכו של BC מהווה 75% מאורכו של AB ($100\% - 25\% = 75\%$).

$$\text{לכן: } BC = 0.75 \cdot 8 = 6 \text{ ס"מ}$$

תשובה: אורך הניצב BC הוא 6 ס"מ.

ב. לפי משפט פיתגורס מתקיים:

$$6^2 + 8^2 = AC^2$$

$$36 + 64 = AC^2$$

$$AC^2 = 100$$

10 ס"מ $AC =$ (הפתרון השלילי נפסל)

תשובה: אורך היתר AC הוא 10 ס"מ.

ג. נמצא את היקף המשולש:

$$P = 6 + 8 + 10$$

$$P = 24 \text{ ס"מ}$$

תשובה: היקף המשולש הוא 24 ס"מ.

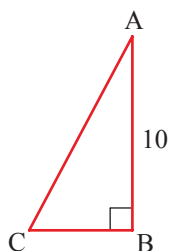


16. במשולש ישר-זווית אורך הניצב הקצר הוא 4 ס"מ.

אורך היתר גדול פי 2 מאורך הניצב הקצר.

א. מצאו את אורך הניצב הגדול.

ב. מצאו את היקף המשולש.



17. במשולש ישר-זווית $\triangle ABC$ ($\sphericalangle B = 90^\circ$) אורך הניצב AB הוא 10 ס"מ.

אורך היתר AC גדול ב-20% מאורך הניצב AB.

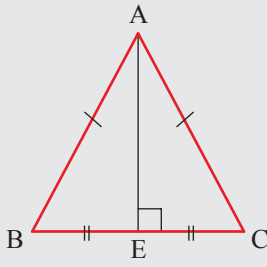
א. מצאו את אורך היתר AC.

ב. מצאו את אורך הניצב BC.

ג. מצאו את היקף המשולש $\triangle ABC$.



תזכורת



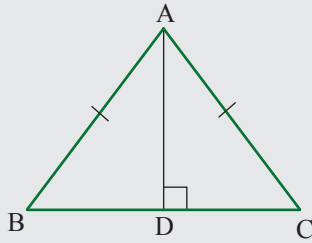
• במשולש שווה-שוקיים הגובה לבסיס הוא גם תיכון לבסיס.

$$AB = AC, AE \perp BC \Rightarrow BE = EC$$

• יישומון להמחשת הקשר בין הגובה לבסיס והתיכון לבסיס

במשולש שווה-שוקיים על-ידי גרירת קדקודי המשולש שביישומון:

דוגמה פתורה



המשולש $\triangle ABC$ הוא שווה-שוקיים ($AB = AC$).

אורך השוק AB הוא 15 ס"מ.

AD הוא גובה לבסיס ואורכו 12 ס"מ.

א. סמנו את הנתונים בסרטוט ומצאו את אורך הקטע BD.

ב. מצאו את אורך הקטע DC.

ג. מצאו את היקף המשולש $\triangle ABC$.

פתרון:

א. נסמן: x ס"מ $BD =$

לפי משפט פיתגורס במשולש $\triangle ABD$ מתקיים:

$$x^2 + 12^2 = 15^2$$

$$x^2 + 144 = 225$$

$$x^2 = 81$$

9 ס"מ $x =$ (הפתרון השלילי נפסל)

תשובה: אורך הקטע BD הוא 9 ס"מ.

ב. הגובה לבסיס במשולש שווה שוקיים הוא גם תיכון לבסיס, ולכן מתקיים:

$$BD = DC = 9 \text{ ס"מ}$$

תשובה: אורך הקטע DC הוא 9 ס"מ.

ג. המשולש $\triangle ABC$ הוא שווה שוקיים, ולכן: $AB = AC = 15$ ס"מ.

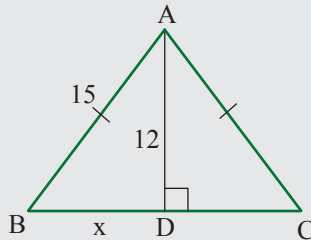
$$BC = BD + DC = 9 + 9 = 18 \text{ ס"מ}$$

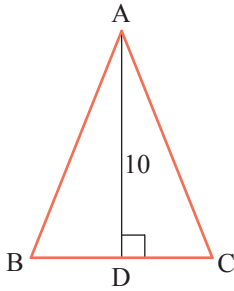
נמצא את היקף המשולש $\triangle ABC$:

$$P = 15 + 15 + 18$$

$$P = 48 \text{ ס"מ}$$

תשובה: היקף המשולש $\triangle ABC$ הוא 48 ס"מ.





18. במשולש שווה-שוקיים $\triangle ABC$ ($AB = AC$)

אורך הגובה לבסיס הוא 10 ס"מ.

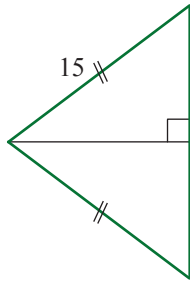
אורך הבסיס הוא 8 ס"מ.

א. מצאו את אורך הקטע CD.

ב. התבוננו במשולש $\triangle ADC$,

ומצאו את אורך השוק של המשולש $\triangle ABC$.

ג. מצאו את היקף המשולש $\triangle ABC$.



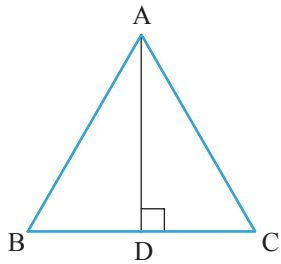
19. במשולש שווה-שוקיים אורך השוק הוא 15 ס"מ.

אורך הגובה לבסיס קטן ב- 20% מאורך השוק.

א. מצאו את אורך הגובה לבסיס.

ב. מצאו את אורך הבסיס של המשולש.

ג. מצאו את היקף המשולש.

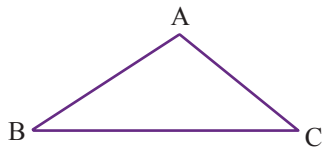


20. היקף משולש שווה-צלעות הוא 42 ס"מ.

א. מצאו את אורך צלע המשולש.

ב. מצאו את האורך של BD.

ג. מצאו את אורך הגובה של המשולש.



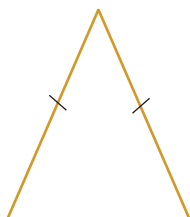
21. היקף המשולש $\triangle ABC$ הוא 67 ס"מ.

אורך הצלע BC הוא 30 ס"מ.

א. מצאו את סכום אורכי הצלעות AB ו-AC.

ב. אורך הצלע AC קטן ב- 3 ס"מ מאורך הצלע AB.

מצאו את אורכי צלעות המשולש.



22. במשולש שווה-שוקיים אורך הבסיס הוא 80% מאורך השוק.

היקף המשולש הוא 70 ס"מ.

א. סמנו ב- x ס"מ את אורך השוק, והביעו באמצעותו את אורך הבסיס.

ב. הביעו באמצעות x את היקף המשולש, ומצאו את אורך שוק המשולש.

הידעתם?



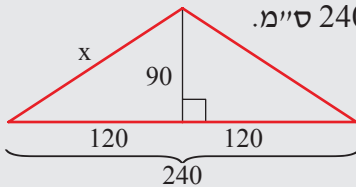
גמלון הוא אלמנט אדריכלי בצורת משולש שווה-שוקיים הממוקם בחזית של מבנה. מטרתו של הגמלון היא להדגיש את הגג המשופע שבחזית, הוא מקשט את החזית ונותן למבנה מראה יציב. גמלונים נפוצים במבנים רבים באדריכלות יוון העתיקה, אך גם בסגנונות אדריכליים רבים אחרים. בתמונה מופיע הגמלון שבחזית "האקדמיה היוונית הלאומית" באתונה.

דוגמה פתורה

אדריכלית תכננה גג גמלון למרפסת של צימר (ראו סרטוט). הגמלון שתכננה הוא בצורת משולש שווה-שוקיים שגובהו 90 ס"מ ורוחבו 2.4 מ'.
א. מהו אורך השוק של הגמלון?
ב. מהו אורך קורת העץ הדרושה לבניית המשולש המרכיב את הגמלון (המשולש האדום)?

פתרון:

א. נסרטט משולש ונציין בסרטוט את הנתונים. $1 \text{ מ' } = 100 \text{ ס"מ}$, ולכן: $2.4 \text{ מ' } = 240 \text{ ס"מ}$.



הגובה לבסיס במשולש שווה-שוקיים הוא גם תיכון לבסיס, ולכן מתקבלים שני משולשים ישרי-זווית חופפים שאורכי ניצביהם הם: 90 ס"מ ו-120 ס"מ ($240 : 2 = 120$).

נסמן ב-x ס"מ את אורך השוק של הגמלון, ונחשב את ערכו על-ידי שימוש במשפט פיתגורס:

$$90^2 + 120^2 = x^2$$

$$8100 + 14400 = x^2$$

$$x^2 = 22500$$

$$x = 150 \text{ ס"מ} \quad (\text{הפתרון השלילי נפסל})$$

תשובה: אורך השוק של הגמלון הוא 150 ס"מ = 1.5 מ'.

הערה: באופן דומה ניתן לחשב באמצעות המרת המידות למטרים.

ב. אורך קורת העץ הדרושה לבניית המשולש המרכיב את הגמלון הוא היקף המשולש:

$$P = 240 + 2 \cdot 150 = 540 \text{ ס"מ}$$

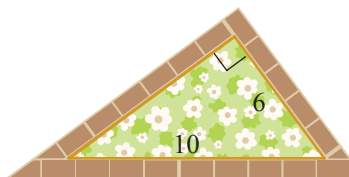
תשובה: לבניית הגמלון דרושה קורת עץ באורך של 540 ס"מ, שהם 5.4 מ'.

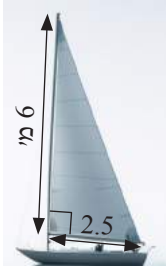
23. גינה בצורת משולש ישר-זווית מוקפת בגדר.

אורך היתר במשולש הוא 10 מ'. אורך אחד הניצבים הוא 6 מ'.

א. מצאו את אורך הצלע השלישית של הגינה.

ב. מהו אורך הגדר המקיפה את הגינה?

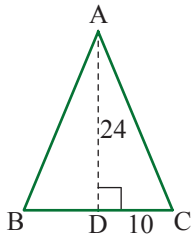




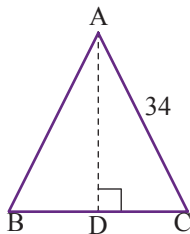
24. מפרש הסירה המופיע בצילום הוא בצורת משולש ישר-זווית.
 א. היעזרו בנתונים המופיעים בסרטוט ומצאו את אורך היתר.
 ב. סביב המפרש תפרו סרט. מהו אורך הסרט?



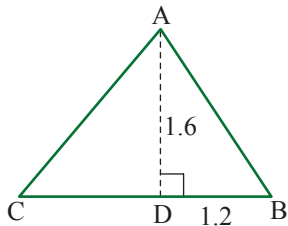
25. סולם הושען על קיר כמתואר באיור.
 קצה הסולם הונח על הקיר בגובה 1.2 מ', והמרחק בין רגלי הסולם לקיר הוא 50 ס"מ.
 א. מהו אורך הסולם? (הדרכה: 1 מ' = 100 ס"מ)
 ב. לאיזה גובה יגיע הסולם, אם המרחק בין רגלי הסולם לקיר הוא 80 ס"מ?
 (הדרכה: היעזרו באורך הסולם שמצאתם בסעיף א').



26. קופסה למשולש פיזה היא בצורת משולש שווה-שוקיים.
 אורך הגובה לבסיס המשולש הוא 24 ס"מ.
 אורך הקטע DC הוא 10 ס"מ.
 א. מצאו את אורך שוק המשולש (AC).
 ב. מצאו את אורך בסיס המשולש.
 (הדרכה: היעזרו בתכונת הגובה לבסיס במשולש שווה-שוקיים).
 ג. מצאו את היקף החלק העליון של הקופסה המשולשת.



27. בגוף התאורה שבצילום יש מסגרות בצורת משולשים שווי-שוקיים זהים.
 אורך שוק המשולש שבכל מסגרת הוא 34 ס"מ.
 אורך הגובה לבסיס המשולש קטן ב-4 ס"מ מאורך שוק המשולש.
 א. מצאו את אורך הגובה לבסיס המשולש.
 ב. מצאו את אורך בסיס המשולש.
 ג. מצאו את ההיקף (אורך המסגרת) של אחד המשולשים שבגוף התאורה.



28. חלק מקורות החיזוק של גג יוצרות משולש.

אורך גובה המשולש (AD) הוא 1.6 מ'.

אורך הקטע DB הוא 1.2 מ'.

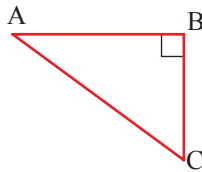
א. מצאו את אורך הקורה AB.

אורך הקורה AC גדול פי 1.1 מאורך הקורה AB.

ב. מצאו את אורך הקורה AC.

ג. מצאו את אורך הקטע CD.

ד. מצאו את סכום אורכי הקורות שיוצרות את המשולש.



29. לשמשייה יש מוט מרכזי וחופה. מערכת החיזוקים בין המוט לחופה

יוצרת משולשים ישרי-זווית, כמתואר בצילום. בכל משולש ישר-זווית

כזה אורך אחד הניצבים (BC) הוא 18 ס"מ.

אורך היתר גדול ב- 25% מאורך הניצב השני.

א. סמנו ב- x ס"מ את אורך הניצב השני, והביעו באמצעות x את אורך היתר.

ב. היעזרו במשפט פיתגורס, ומצאו את אורכי הצלעות AB ו- AC.

ג. מצאו את היקף המשולש ΔABC .

ד. כל חיבור בין שני מוטות מחייב תוספת של 2 ס"מ לכל מוט בכל אחד משני צדדיו.

מהו סכום אורכי כל המוטות הדרושים ליצירת משולש אחד?



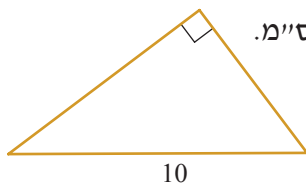
30. אריח הוא בצורה של משולש ישר-זווית.

אורך אחד הניצבים הוא 20 ס"מ. היקף האריח הוא 70 ס"מ.

א. סמנו ב- x ס"מ את אורך היתר, והביעו באמצעותו את אורך הניצב השני של האריח.

ב. מצאו את x (אורך היתר של האריח).

הדרכה: היעזרו בחוק הפילוג המורחב: $(a - b)^2 = (a - b)(a - b) = a^2 - ab - ab + b^2 = a^2 - 2ab + b^2$.



31. בגבינה שצורתה משולש ישר-זווית סכום אורכי הניצבים הוא 14 ס"מ.

אורך היתר הוא 10 ס"מ.

א. סמנו ב- x ס"מ את אורך אחד הניצבים של משולש הגבינה, והביעו באמצעותו את אורך הניצב השני.

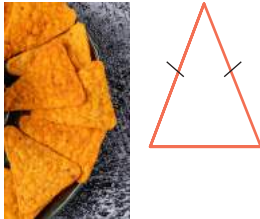
ב. מצאו את אורכי הניצבים של משולש הגבינה.

ג. מצאו את היקף משולש הגבינה.

32. לפניכם תמונה של מקטע מתוך גשר ארסונד, המחבר בין דנמרק לשוודיה, והוא הגשר הארוך בעולם (16 ק"מ). המקטע המעוגן בכבלים הוא בצורת משולש שווה-שוקיים, שאורך בסיסו 490 מ' וגובהו 204 מ'.
 א. מצאו את אורך הכבל שמהווה את שוק המשולש (צבוע באדום).
 ב. מהו היקף המשולש שווה-השוקיים?



33. חטיף תירס הוא בצורת משולש שווה-שוקיים. אורך השוק גדול ב-50% מאורך הבסיס. היקף חטיף התירס המשולש הוא 8 ס"מ. מצאו את אורך צלעות החטיף המשולש.



34. משולש פיקלר (Pikler) הוא מתקן טיפוס לילדים, המפתח את היכולות המוטוריות שלהם. המתקן מורכב משני סלמות זהים, שאורך כל אחד מהם הוא 86 ס"מ, המחוברים בצירים וניתנים לפתיחה במפתחים שונים.



- א. מה יהיה גובה המתקן כשהוא פתוח, אם המרחק בין הרגליים הוא 80 ס"מ?
 ב. (1) מה יהיה המרחק בין הרגליים כשהמתקן פתוח בזווית ישרה בין שני הסלמות?
 (2) מה יהיה היקף המשולש במקרה זה?



35. זגג התקין בעליית גג חלון שצורתו משולש שווה-שוקיים. גובה החלון הוא 1.6 מ'.

בסיסו של המשולש ארוך ב-20% מאורך שוק המשולש.

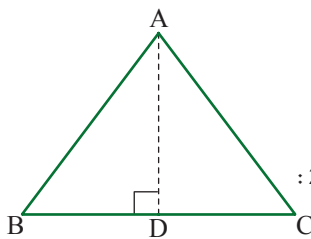
א. סמנו ב-x מ' את אורך שוק המשולש, והביעו באמצעותו את:

(1) אורך בסיס המשולש BC.

(2) אורך הקטע DC.

ב. מצאו את אורך שוק המשולש.

ג. מצאו את אורך המסגרת של החלון.



36. קולב בצורת משולש שווה-שוקיים, המחובר לוו תלייה, עשוי מחוט מתכת. אורך השוק קטן ב-20 ס"מ מאורך הבסיס.

אורך חוט המתכת הדרוש להכנת קולב אחד (ללא וו התלייה) הוא 95 ס"מ.

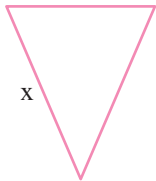
א. סמנו ב-x ס"מ את אורך הבסיס, והביעו באמצעותו את אורך השוק.

ב. מצאו את אורכי הצלעות של המשולש.

ג. לוו התלייה דרוש חוט מתכת שאורכו 50% מאורך חוט המתכת הדרוש לשוק.

מה אורכו של חוט המתכת הדרוש לוו התלייה?





37. מעל חנות גלידה תלוי שלט, ובו צורה של גביע גלידה (מסומן בצבע ורוד).

גביע הגלידה שבשלט הוא בצורת משולש שווה-שוקיים, שאורך הבסיס שלו הוא $\frac{5}{6}$ מאורך השוק.

א. סמנו ב- x מ' את אורך השוק של המשולש והביעו באמצעותו את היקף המשולש.

ב. על כל צלע של הגביע יש פס נורות. אורך 3 הפסים ביחד הוא 2.72 מ'. מצאו את x .

ג. פס הנורות מורכב מנורות דקות מאוד, המונחות במרחק של 2 ס"מ זו מזו. האם מארז שבו 150 נורות יספיק עבור הנורות הדרושות לגביע הגלידה? (הדרכה: 1 מ' = 100 ס"מ)



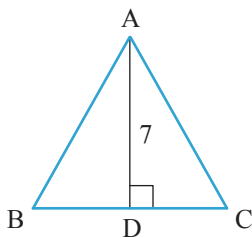
38. הבורקס שמכינה שושנה הוא בצורת משולש שווה-צלעות (ΔABC).

אורך הגובה (AD) לאחת הצלעות (BC) הוא 7 ס"מ.

א. סמנו ב- x ס"מ את אורך הקטע DC , והביעו באמצעותו את אורך צלע המשולש (הדרכה: היעזרו בתכונות של משולש שווה-צלעות).

ב. מצאו את אורך הקטע DC .

ג. מצאו את היקף הבורקס (ΔABC).



39. ביישוב מסוים מתכננת העירייה להקים מתחם דשא בצורה הבאה:

המתחם בנוי מ-4 שטחי פרחים בצורת משולשים ישרי-זווית חופפים, ובאמצע שטח ובו דשא וספסלים. מסביב למשטחי הפרחים רוצים לבנות גדר.

אורך הגדר הדרושה לגידור כל משטחי הפרחים הוא 144 מ'.

א. מהו אורך הגדר הדרוש לגידור משטח פרחים אחד?

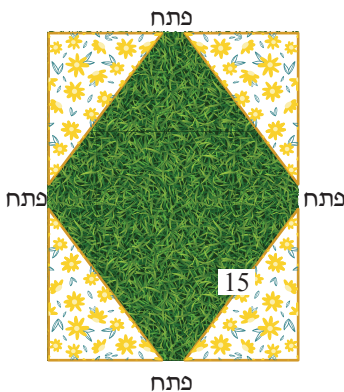
אורך היתר בכל משולש הוא 15 מ'.

ב. סמנו ב- x מ' את אורך אחד הניצבים במשולש, והביעו באמצעותו את אורך הניצב השני.

ג. מצאו את אורכי הניצבים של המשולש ישר-הזווית.

ד. בין כל שני משולשים יש פתח כניסה.

רוחב כל פתח הוא 20% מאורך הניצב הקצר של המשולש ישר-הזווית. מצאו את רוחב הפתח.



היקף מרובעים

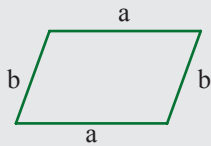
בפרק זה נחזור על הנושא של **היקף מרובעים** (מקבילית, מלבן, מעוין, ריבוע וטרפז), שנלמד **בבית הספר היסודי ובחטיבת הביניים**. בשאלות ייעשה שימוש במשפט פיתגורס, בתכונות של מרובעים **שבנספח א'** ובהמרת יחידות אורך **שבנספח ג'**.

נעסוק במצבים מחיי היום יום, שבהם נדרש לחשב היקף של מרובעים.

בחלק מהתרגילים בפרק זה נשתמש בפתרון משוואות ממעלה ראשונה וממעלה שנייה **שבנספח א'** בספר אשכול מדעים וחברה.

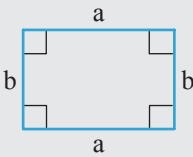
התשובות לתרגילים בפרק זה – בעמ' 64-65.

תזכורת



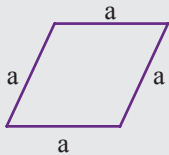
- **היקף מקבילית**, שאורכי צלעותיה a ו-b, הוא:

$$P = 2a + 2b = 2(a + b)$$



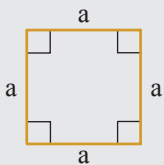
- **היקף מלבן**, שאורכי צלעותיו a ו-b, הוא:

$$P = 2a + 2b = 2(a + b)$$



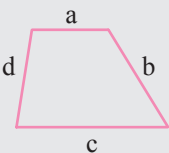
- **היקף מעוין** שווה למכפלת אורך צלעו ב-4:

$$P = 4a$$



- **היקף ריבוע** שווה למכפלת אורך צלעו ב-4:

$$P = 4a$$

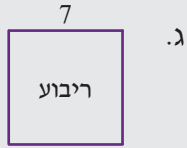


- **היקף טרפז** שווה לסכום אורכי צלעותיו:

$$P = a + b + c + d$$

דוגמה פתורה

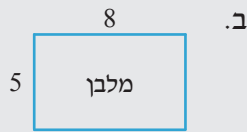
מצאו את ההיקף של כל אחד מהמרובעים הבאים (הנתונים בס"מ).



$$P = 4 \cdot 7 = 28$$

תשובה:

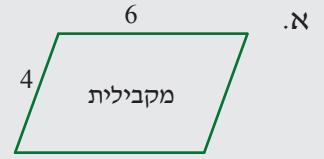
היקף הריבוע הוא 28 ס"מ



$$P = 2 \cdot 8 + 2 \cdot 5 = 26$$

תשובה:

היקף המלבן הוא 26 ס"מ



$$P = 2 \cdot 4 + 2 \cdot 6 = 20$$

תשובה:

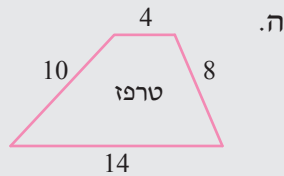
היקף המקבילית הוא 20 ס"מ



$$P = 12 + 9 + 12 + 21 = 54$$

תשובה:

היקף הטרפז שווה-השוקיים הוא 54 ס"מ



$$P = 10 + 4 + 8 + 14 = 36$$

תשובה:

היקף הטרפז הוא 36 ס"מ

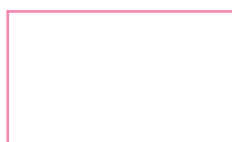
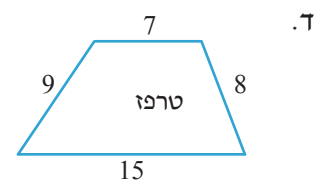
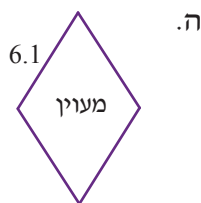
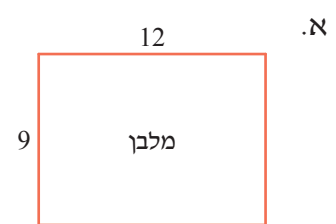
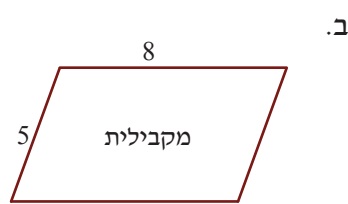
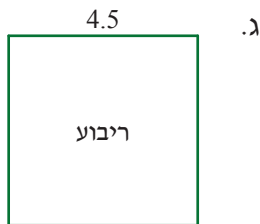


$$P = 4 \cdot 5.3 = 21.2$$

תשובה:

היקף המעוין הוא 21.2 ס"מ

40. מצאו את ההיקף של כל אחד מהמרובעים הבאים (הנתונים בס"מ).



41. היקפו של מלבן הוא 38 ס"מ.

סכום האורכים של שתי הצלעות הארוכות במלבן הוא 24 ס"מ.

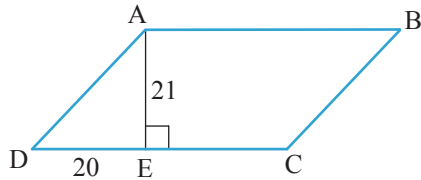
מצאו את אורך הצלע הקצרה של המלבן.



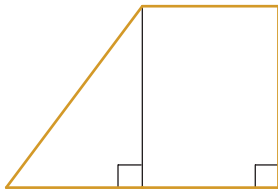
42. אורך הבסיס הקטן של טרפז הוא 4 ס"מ, ואורך השוק הארוכה שלו הוא 7 ס"מ. אורך השוק הקצרה של הטרפז, גדול ב- 50% מאורך הבסיס הקטן. אורך הבסיס הגדול, גדול פי 2 מאורך השוק הארוכה. מצאו את היקף הטרפז.



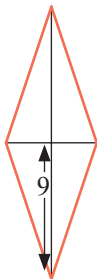
43. בטרפז שווה-שוקיים אורך הבסיס הגדול הוא 28 ס"מ. אורך שוק הטרפז שווה לאורך הבסיס הקטן. היקף הטרפז הוא 76 ס"מ. מצאו את אורך הבסיס הקטן של הטרפז.



44. במקבילית ABCD אורכו של הגובה לצלע הארוכה הוא 21 ס"מ. אורך הקטע DE הוא 20 ס"מ.
א. מצאו את אורך הצלע הקצרה של המקבילית.
ב. אורך הקטע CE גדול ב- 25% מאורך הקטע DE. מצאו את היקף המקבילית.

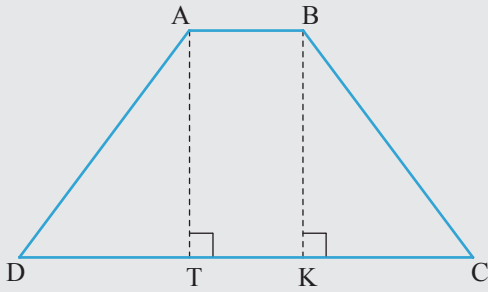


45. בטרפז ישר-זווית אורך הבסיס הקטן הוא 15 ס"מ. אורך גובה הטרפז הוא 20 ס"מ. גובה הטרפז מחלק את הבסיס הגדול לשני חלקים שווים. א. מצאו את אורך השוק הארוכה של הטרפז. ב. מצאו את היקף הטרפז.



46. במעוין שלפניכם אורך האלכסון האחד גדול פי 3 מאורך האלכסון השני (הנתונים בס"מ). מצאו את היקף המעוין.

דוגמה פתורה



נתון טרפז שווה-שוקיים $ABCD$ ($AD = BC$).

אורך הבסיס הגדול DC הוא 8 ס"מ.

אורך הבסיס הקטן AB הוא 2 ס"מ.

אורך הגובה של הטרפז קטן ב-1 ס"מ מאורך השוק של הטרפז.

א. סמנו ב- x ס"מ את אורך השוק של הטרפז,

והביעו באמצעותו את אורך הגובה של הטרפז.

ב. שני הגבהים של הטרפז מחלקים את הבסיס הגדול ל-3 קטעים.

מצאו את אורך שלושת הקטעים.

ג. היעזרו במשפט פיתגורס ומצאו את אורך שוק הטרפז.

ד. מצאו את היקף הטרפז $ABCD$.

פתרון:

א. נסמן ב- x ס"מ את אורך השוק של הטרפז.

ידוע שאורך גובה הטרפז, קטן ב-1 ס"מ מאורך השוק.

לכן אורך הגובה יהיה $(x - 1)$ ס"מ.

ב. המרובע $ABKT$ הוא מלבן. שתי הצלעות הנגדיות במלבן שוות, ולכן:

$$AB = TK = 2 \text{ ס"מ}$$

ג. סכום אורכי הקטעים DT ו- KC הוא: $8 - 2 = 6$ ס"מ.

שני המשולשים חופפים, ולכן:

$$DT = KC = \frac{6}{2} = 3 \text{ ס"מ}$$

תשובה: $DT = 3$ ס"מ, $TK = 2$ ס"מ, $KC = 3$ ס"מ.

ג. נתבונן במשולש $\triangle BKC$. לפי משפט פיתגורס:

$$(x - 1)^2 + 3^2 = x^2$$

$$x^2 - 2x + 1 + 9 = x^2$$

$$-2x + 10 = 0 \quad / -10$$

$$-2x = -10 \quad / :(-2)$$

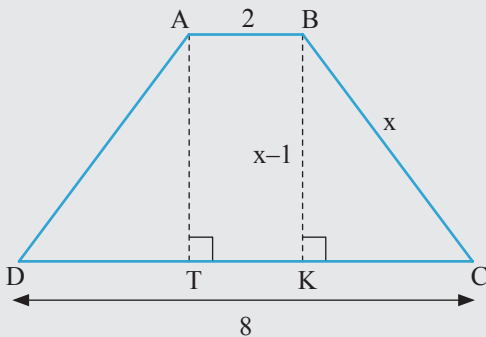
$$x = 5$$

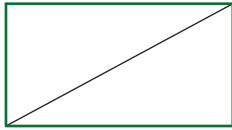
תשובה: אורך השוק הוא 5 ס"מ.

ד. היקף הטרפז שווה לסכום אורכי צלעותיו, ולכן:

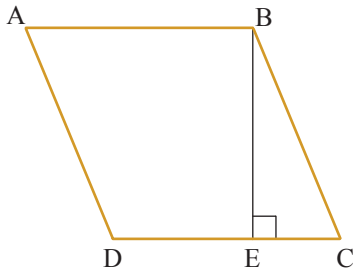
$$P = AB + BC + DC + AD = 2 + 5 + 8 + 5 = 20 \text{ ס"מ}$$

תשובה: היקף הטרפז שווה 20 ס"מ.

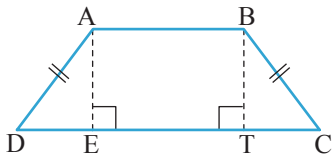




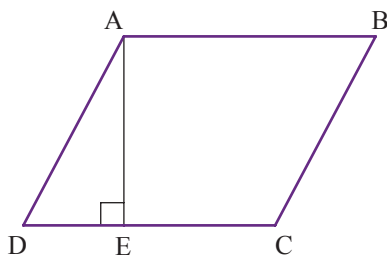
47. סכום האורכים של שתי צלעות סמוכות במלבן הוא 46 ס"מ.
 אורך אלכסון המלבן הוא 34 ס"מ.
 א. סמנו ב- x ס"מ את אורך אחת הצלעות במלבן, והביעו באמצעות x את אורך הצלע הסמוכה לה.
 ב. מצאו את אורכי צלעות המלבן.
 ג. מצאו את היקף המלבן.
 (הערה: ניתן למצוא את ההיקף גם ללא מציאת ה- x .)



48. היקף המעוין ABCD הוא 52 ס"מ.
 א. מצאו את אורך צלע המעוין.
 ב. סמנו ב- x ס"מ את אורך הקטע EC, והביעו באמצעותו את אורך הגובה BE.
 ג. מצאו את אורכי צלעות המשולש $\triangle BEC$.



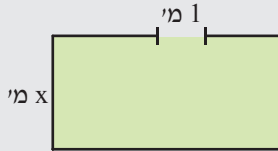
49. נתון טרפז שווה-שוקיים ABCD.
 גובה הטרפז מחלקים אותו לשלושה חלקים, כך שאורך הקטע ET גדול פי 2 מאורך הקטע DE.
 אורך הגובה הוא 4 ס"מ.
 אורך השוק גדול ב- 2 ס"מ מאורך הקטע DE.
 א. סמנו ב- x ס"מ את אורכי הקטעים: DC , AB , ET , AD .
 ב. מצאו את אורך השוק של הטרפז.
 ג. מצאו את היקף הטרפז.



50. במקבילית ABCD הגובה AE מחלק את הצלע DC לשני קטעים DE ו-CE. אורך הקטע DE הוא 8 ס"מ. אורך הקטע EC גדול פי 1.5 מאורך הקטע DE.
 א. מצאו את אורכי הקטעים CE ו-DC.
 ב. אורך הגובה AE קטן ב- 2 ס"מ מאורך הצלע הקצרה BC של המקבילית.
 (1) סמנו ב- x ס"מ את אורך הצלע הקצרה של המקבילית, והביעו באמצעותו את אורך הגובה AE.
 (2) מצאו את x .
 ג. מצאו את היקף המקבילית.

דוגמאות פתורות

דוגמה א'



- א. בחדר מלבני צלע אחת גדולה ב- 2.5 מטרים מהצלע השנייה.
רוחב הפתח של דלת החדר הוא 1 מ'. סמנו ב- x מ' את אורך הצלע הקטנה.
בטאו באמצעות x את אורך הפנלים (אריחי צד) הדרושים לחדר זה.
- ב. אורך הפנלים של החדר הוא 14 מ'. חשבו את ממדי החדר.

פתרון:

- א. נסמן ב- x מ' את אורך הצלע הקצרה של החדר. הצלע הסמוכה לה ארוכה ב- 2.5 מ', ולכן נסמן את אורכה ב- $(x + 2.5)$ מ'.

על מנת לבטא את אורך הפנלים, נבטא תחילה את היקף החדר:

$$P = 2(x + x + 2.5) \Rightarrow P = 2(2x + 2.5) \Rightarrow P = 4x + 5$$

הפנלים אינם מונחים בפתח הדלת, לכן נחסר 1 מ', ונקבל: $4x + 4$.

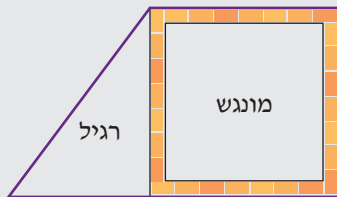
תשובה: אורך הפנלים הדרוש לחדר זה הוא $(4x + 4)$ מ'.

- ב. נתון שאורך הפנלים הוא 14 מ', ולכן נפתור את המשוואה:

$$4x + 4 = 14 \Rightarrow 4x = 10 \Rightarrow x = 2.5$$

תשובה: ממדי החדר הם: 2.5 מ' ו- 5 מ' $(2.5 + 2.5)$.

דוגמה ב'



בפארק שעשועים, שצורתו טרפז ישר-זווית, יש מתחם מונגש שצורתו ריבוע המוקף באבן סימון לעוורים, ומתחם נוסף שצורתו משולש ישר-זווית. אורך הצלע של המתחם הריבועי המונגש הוא 80 מ'.

- א. במתחם, שצורתו משולש ישר-זווית, אורך היתר גדול ב- 40 מ' מאורך

הניצב הקצר במשולש (שאינו חלק מהמתחם הריבועי). סמנו ב- x מ' את אורך הניצב הקצר, ומצאו את x .

- ב. מצאו את היקף הפארק כולו.

פתרון:

- א. נסמן ב- x מ' את הניצב הקצר. נתון שאורך היתר גדול ב- 40 מ' מניצב זה, ולכן נסמן את אורכו ב- $(x + 40)$ מ'.

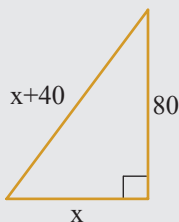
במשולש ישר-הזווית נשתמש **במשפט פיתגורס** ונקבל את המשוואה:

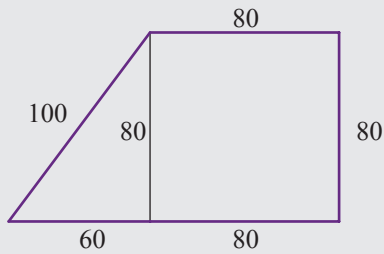
$$x^2 + 80^2 = (x + 40)^2$$

$$x^2 + 6400 = x^2 + 80x + 1600$$

$$6400 = 80x + 1600 \Rightarrow 80x = 4800 \Rightarrow x = 60$$

תשובה: אורך הניצב הקצר הוא 60 מ'.





ב. ממדי הטרפז הם: 80 מ', 100 מ', 140 מ', 80 מ'.

היקף הטרפז הוא:

$$P = 80 + 100 + 140 + 80 = 400 \text{ מ'}$$

תשובה: היקף הטרפז הוא 400 מ'.



51. א. היקפו של מגרש מלבני הוא 36 מ'.

תנו ארבע דוגמאות לממדים אפשריים של המגרש.

ב. היקפו של מגרש הוא 24 מ'.

תנו ארבע דוגמאות לצורות וממדים אפשריים של המגרש.

לכל דוגמה הוסיפו סרטוט.



52. לשני חדרי ישיבות, שצורתם ריבוע ומלבן, יש היקפים שווים.

אורך הצלע הארוכה בחדר הישיבות המלבני הוא 12 מ'.

אורך הצלע של חדר הישיבות הריבועי, קטן ב-3 מ' מאורך הצלע

הארוכה של חדר הישיבות המלבני.

א. מצאו את אורך הצלע של חדר הישיבות הריבועי.

ב. מצאו את היקף חדר הישיבות הריבועי.

ג. מצאו את אורך הצלע הקצרה של חדר הישיבות המלבני.



53. בשער מלבני הוסיפו מוט אלכסוני לצורך חיזוקו.

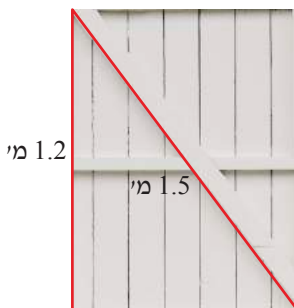
אורך המוט האלכסוני הוא 1.5 מ'. אורך הצלע הארוכה של השער

המלבני הוא 1.2 מ'.

א. מצאו את אורך הצלע הקצרה של השער המלבני.

(הדרכה: היעזרו במשפט פיתגורס.)

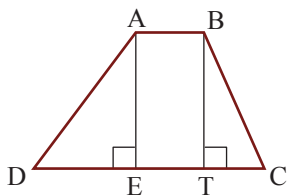
ב. מצאו את היקף השער המלבני.



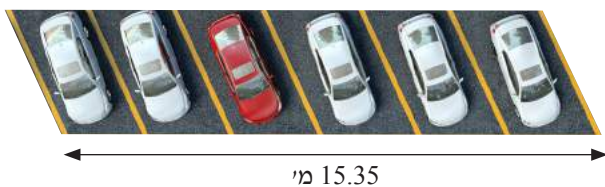
54. מעין השתמשה בסרט כחול כדי לתפור את דגל מדינת ישראל על גבי בד לבן. ממדי הדגל: 2.2 מ' x 1.6 מ'.



- א. מעין תפרה בחוט כחול **מסביב** לפסים המלבניים שבדגל. רוחב הפס המלבני 25 ס"מ. מה אורך החוט הנדרש לתפירת הפסים המלבניים?
 ב. מעין תפרה את מגן דוד (המורכב משני משולשים שווי-צלעות) על הבד. אורך הצלע של כל אחד מהמשולשים הוא 55 ס"מ. מהו אורך הסרט הכחול שבו השתמשה מעין?

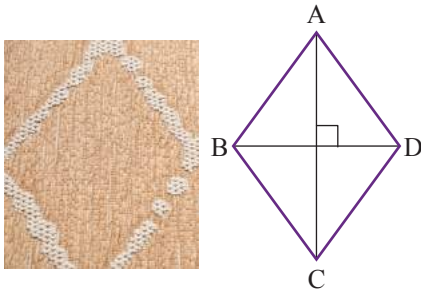


55. חלק מסוים בגג רעפים צורתו טרפז. אורך הגובה של הטרפז (ABCD) הוא 2.4 מ' $AE =$. אורך הבסיס הקטן AB, קטן פי 2 מאורך הגובה של הטרפז. נתון: $BC = 2.6$ מ', $DE = 1.8$ מ'.
 א. מצאו את אורך השוק הארוכה AD של חלק מהגג שצורתו טרפז.
 ב. מצאו את אורך הקטע TC.
 ג. מצאו את היקף חלק הגג שצורתו טרפז.



56. לצורך סימון אזור חנייה לרכבים סומנו בצהוב על הכביש 7 קווים מקבילים כמתואר בסרטוט. כל 6 החניות הן מקביליות חופפות, שבהן שתי הצלעות הקצרות לא מסומנות. רוחבו של כל קו צהוב הוא 5 ס"מ, ואורכו של מפרץ החנייה הוא 15.35 מ'.
 א. מצאו את אורך הצלע הקצרה של כל חנייה.
 ב. היקף כל חנייה (היקף המקבילית בחלקה הפנימי) הוא 13 מ'.
 (1) מצאו את אורך הצלע הארוכה של כל חנייה.
 (2) מהו האורך הכולל של הקווים הצהובים המסמנים את החניות?

57. על שטיחון רקום קישוט בצורת מעוין (ABCD).



אורך האלכסון BD הוא 90 ס"מ.

היקף המשולש ABD הוא 240 ס"מ.

א. מהו הסוג של המשולש ABD?

ב. מצאו את אורך הצלע של הקישוט.

ג. מצאו את אורך האלכסון AC של הקישוט.



58. כדי לבנות עפיפון בצורת מעוין מחברים 4 מקלות שווים באורכם.

לייצוב העפיפון מחברים שני מקלות נוספים המאונכים זה לזה.

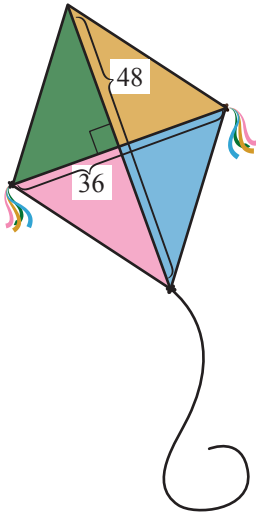
דוד בנה עפיפון, שבו אורכי המקלות המייצבים הם: 48 ס"מ ו-36 ס"מ.

א. מצאו את אורך צלע העפיפון. (הדרכה: היעזרו בתכונות האלכסונים במעוין.)

ב. מצאו את האורך הכולל של המקלות, שבהם השתמש דוד לבניית העפיפון (כולל המקלות המייצבים).

ג. דוד קנה מארז מקלות שבו יש 2 מקלות, שאורך כל אחד מהם 0.5 מ', ו-4 מקלות, שאורך כל אחד מהם 30 ס"מ.

האם ניתן לבנות מהמקלות שבמארז את העפיפון שתכנן דוד?

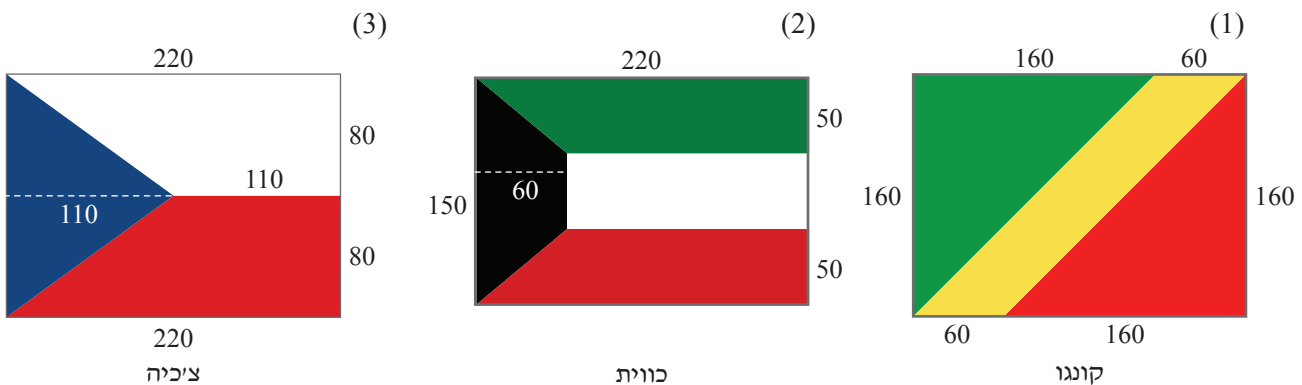


59. לכבוד אולימפיאדת ספורט בינלאומית נתפרו דגלים של מדינות שונות.

מכינים את הדגל באמצעות תפירה של פיסות בד בצבע ובצורה המתאימים על גבי בד לבן.

א. עבור כל אחד מן הדגלים זהו את הצורות הגיאומטריות לפי הצבעים שעל הדגל (משולש, מעוין, מקבילית, מלבן, ריבוע, טרפז).

ב. **בחרו את אחד הדגלים.** היעזרו בנתונים (בס"מ) שבסרטוט לחישוב אורך החוט הדרוש לתפירת כל אחת מן הצורות הגיאומטריות שעל הבד הלבן.



רקע היסטורי - אינץ'

אינץ' (Inch) היא יחידת מידה לאורך השווה ל- 2.54 ס"מ, כלומר: $1 \text{ אינץ}' = 2.54 \text{ ס"מ}$. משתמשים באינץ' באנגליה, בארצות הברית ובמדינות נוספות. אינץ' משמש כיחידת מידה למסכים גם במדינות שבהן נהוג השיטה המטרית - גודל המסך הוא אורכו באינץ' מקדקוד לקדקוד באלכסון. נהוג לייצג את יחידת המידה אינץ' בעזרת תגיים מימין למידה. למשל: "65 הם 65 אינץ'.

הטעות המביכה של נאס"א:

לאחר שיוט בן תשעה חודשים בין כדור-הארץ למאדים החללית "מארס קליימט אורביטר" (Mars Climate Orbiter) אבדה, לאחר שנכנסה למסלול סביב מאדים. מסתבר שאנשי צוות הניווט בקליפורניה השתמשו בשיטה המטרית לחישוב נתונייהם, ואילו צוות הבקרה בקולורדו השתמש בשיטה האנגלית, ובתקשורת בין המרכזים לא טרחו להמיר את המספרים. טעות פשוטה בהמרת שיטות מדידה גרמה לשידור נתוני ניווט שגויים לחללית ולשריפתה באטמוספירה של כוכב הלכת.

60. משפחת דוד קנתה מסך.

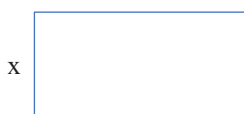


- א. מהי מידת האלכסון באינץ' של המסך, שאורך אלכסונו הוא 139.7 ס"מ?
ב. חברה מסוימת פרסמה את אחד המסכים שלה עם המפרט הבא:

מסך 65 אינץ', אורך 142 ס"מ, גובה 82 ס"מ.

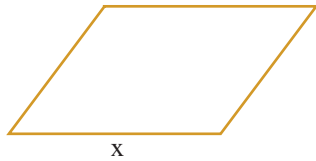
- (1) מצאו את האורך בס"מ של אלכסון המסך לפי ממדיו (אורך וגובה).
(2) האם על פי המידות שבמפרט היה נכון לפרסם שזהו מסך שגודלו 65 אינץ'?
ג. האורך של מסך גדול ב-21 ס"מ מגובהו. היקף המסך הוא 150 ס"מ.
מהם ממדי המסך?

(הדרכה: $1 \text{ אינץ}' = 2.54 \text{ ס"מ}$)



61. אורך הצלע הארוכה של מגבת מלבנית, גדול פי 2 מאורך הצלע הקצרה שלה.

- א. סמנו ב-x ס"מ את אורך הצלע הקצרה של המגבת, והביעו באמצעותו את אורך הצלע הארוכה שלה.
ב. הביעו באמצעות x את היקף המגבת.
ג. היקף המגבת הוא 360 ס"מ. מצאו את x ואת אורכי צלעות המגבת המלבנית.



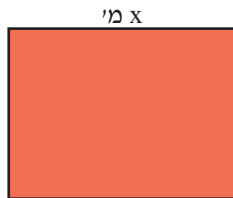
62. אורך הצלע הקצרה של מאפה שצורתו מקבילית

הוא 75% מאורך הצלע הארוכה שלו.

א. סמנו ב- x ס"מ את אורך הצלע הארוכה של המאפה,

והביעו באמצעותו את היקף המאפה.

ב. היקף המאפה הוא 42 ס"מ. מצאו את הצלע הארוכה של המאפה (x).



63. צלע אחת של אולם ספורט מלבני קצרה ב- 25% מהצלע השנייה.

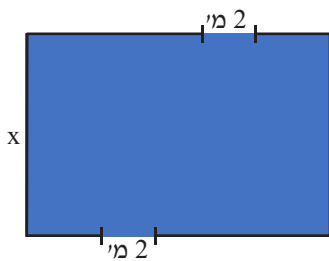
א. הביעו באמצעות x את היקף המלבן.

ב. דניאל הקיף את האולם 3 פעמים, ובסך הכול רץ 252 מטר.

מצאו את ממדי האולם.

ג. מיכאל הקיף את האולם מספר פעמים, ובסך הכול רץ 336 מטר.

כמה פעמים הקיף מיכאל את האולם?



64. בחדר ישיבות, שצורתו מלבן, אורך צלע אחת גדול פי 1.5 מאורך הצלע השנייה.

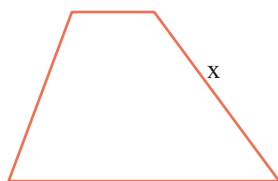
לחדר יש שני פתחים, ורוחב כל פתח הוא 2 מ'.

א. סמנו ב- x מ' את אורך הצלע הקטנה.

הביעו באמצעות x את אורך הפנלים (אריחי צד) הדרושים לחדר זה.

ב. האורך הכולל של הפנלים בחדר זה הוא 36 מ'.

מצאו את ממדי החדר.



65. חלק ממרכב של אופניים הוא בצורת טרפז. אורך הבסיס הגדול

הוא 39 ס"מ. אורך השוק הקצרה של הטרפז, קטן ב- 4 ס"מ

מאורך השוק הארוכה.

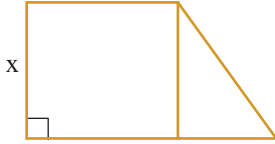
אורך הבסיס הקטן הוא 40% מאורך השוק הארוכה.

א. סמנו ב- x ס"מ את אורך השוק הארוכה, והביעו באמצעותו את

אורכי השוק הקצרה והבסיס הקטן של הטרפז.

ב. הביעו באמצעות x את היקף הטרפז.

ג. היקף הטרפז הוא 107 ס"מ. מצאו את אורך צלעות הטרפז.



66. מסגרת של חלון היא בצורת טרפז ישר-זווית. אורך השוק הארוכה של הטרפז גדול ב- 25% מאורך השוק הקצרה. ההפרש בין אורכי הבסיסים הוא 60 ס"מ.

א. סמנו ב- x ס"מ את אורך השוק הקצרה של מסגרת החלון, והביעו באמצעותו את אורך השוק הארוכה שלה.

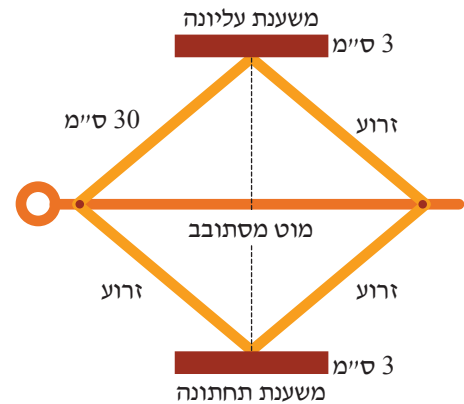
ב. מצאו את x .

ג. אורך המסגרת החיצונית של החלון (היקף הטרפז) הוא 420 ס"מ.

מצאו את אורך הבסיס הקטן של המסגרת.



67. מגבה מכני (ג'ק מכני) הוא מכשיר, המשמש להרמת מכונית מעל פני הקרקע לשם ביצוע טיפול תקופתי או החלפת גלגל, ומאפשר לאדם להרים בכוחו כלי רכב. על ידי סיבוב של המוט המסתובב משתנה גובה ההרמה. בציור שלפניכם מתואר מגבה (ג'ק) מכני להרמת רכב.



המגבה מורכב מ- 4 זרועות של 30 ס"מ כל אחת; ממשענת עליונה וממשענת תחתונה בגובה של 3 ס"מ כל אחת; וממוט המסתובב.

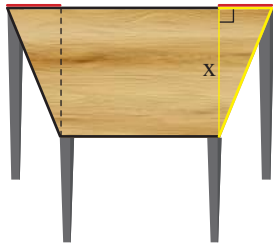
א. מהי הצורה הגיאומטרית שיוצרים ארבע הזרועות?

ב. הסבירו מדוע היקף הצורה הוא קבוע, למרות שהאלכסונים שלה משתנים.

ג. אביגיל סובבה את המוט המסתובב, כך שחלקו הפנימי (האלכסון) היה באורך של 52 ס"מ.

מהו גובה ההרמה במקרה זה? (יש להביא בחשבון גם את הגבהים של שתי המשענות).

ד. על מנת להחליף גלגל שבו תקר (פנצ'ר) צריך להרים את המכונית לגובה של 42 ס"מ (יש להביא בחשבון גם את הגבהים של שתי המשענות). מה יהיה האורך הפנימי (האלכסון) של המוט המסתובב במקרה זה?



68. לפניכם שולחן בצורת טרפז שווה-שוקיים.

אורך הבסיס הגדול של השולחן הוא 1.25 מ'.

אורך הבסיס הקטן הוא 75 ס"מ.

סרטטו גבהים לבסיס הגדול של הטרפז.

א. מצאו את אורכי הקטעים הצבועים באדום.

(הדרכה: הגבהים מחלקים את הטרפז למלבן ול-2 משולשים ישרי-זווית חופפים.)

אורך השוק של הטרפז, גדול ב- 5 ס"מ מאורך הגובה של הטרפז.

ב. סמנו ב- x ס"מ את אורך הגובה של הטרפז, והביעו באמצעותו את היתר במשולש,

שנוצר בין גובה הטרפז לבין השוק (המשולש המסומן בצהוב).

ג. מצאו את x .

ד. בכיתה יש 18 שולחנות כמתואר בשאלה. מסביב לכל שולחן יש פס גימור צבעוני.

מצאו את האורך הכולל של הפס הצבעוני בכל 18 השולחנות ביחד.

69. גינה של בית, שצורתה טרפז ישר-זווית, חולקה לשני חלקים:

מעל חלק אחד, שצורתו ריבוע, הותקנה פרגולה,

ובחלק הנוסף, שצורתו משולש ישר-זווית, נשתל דשא.

אורך הבסיס הגדול של הגינה הוא 14 מ'.

אורך השוק הארוכה של הגינה הוא 10 מ'.

הבית צמוד לבסיס הגדול של הגינה.

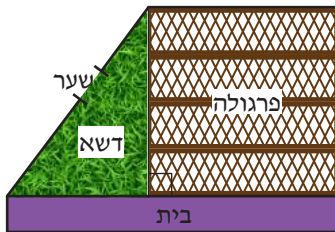
א. סמנו ב- x מ' את אורך צלע הריבוע, והביעו באמצעותו את אורכי הניצבים של המשולש.

ב. מצאו את ממדי האזור, שבו נשתל דשא (פתרו את המשוואה הריבועית שקיבלתם, ומצאו שתי אפשרויות

מתאימות).

ג. בין הדשא לרחוב יש שער ברוחב 1.2 מ'. מסביב לגינה, בחלק שלא צמוד לבית (חוץ מהשער), יש גדר נמוכה

באורך 24.8 מ'. מצאו את ממדי צורת הטרפז של הגינה המתאימים לנתונים.





70. בחוות סוסים יש מתחם מלבני.



80 מ'



מעוניינים לחלק את השטח באמצעות גדר שתוקם כקו ישר.

א. (1) הציעו שתי דרכים שונות לחלוקת המתחם לשני אזורים, שצורתם מלבן והיקפם שונה.

(2) מהו אורך הגדר המקיפה את שני המתחמים ב-2 הדרכים שהצעתם?

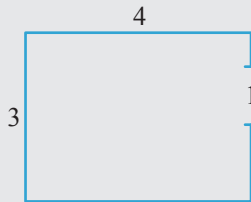
ב. (1) הציעו דרך לחלק את המתחם לשני אזורים שצורתם משולש.

(2) מהו אורך הגדר הדרושה כדי להקיף את שני המתחמים?

ג. הציעו דרך לחלק את המתחם לשני אזורים שצורתם טרפז.

דוגמה פתורה

חברו סיפור מחיי היום יום המתאים לסרטוט הבא (הנתונים במ').



פתרון:

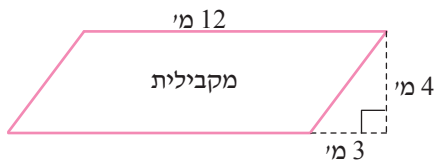
בחדר, שצורתו מלבן, יש דלת ברוחב 1 מ'. אורך הצלע הארוכה של החדר היא 4 מ',

ואורך הצלע הקצרה הוא 3 מ'. אורך הפנלים הדרושים כדי להקיף את החדר הוא:

$$13 \text{ מ'} = 4 + 3 + 4 + 3 - 1$$



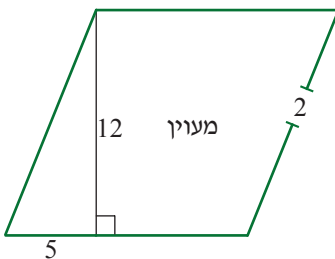
71. א. חברו סיפור מחיי היום יום המתאים לסרטוט הבא:



ב. מצאו את היקף המקבילית.



72. א. חברו סיפור מחיי היום יום המתאים לסרטוט הבא (הנתונים במ').



ב. מצאו את היקף המעוין (ללא הפתח).

היקף מעגלים

בפרק זה נחזור על הנושא של היקף מעגל שנלמד בבית הספר היסודי ובחטיבת הביניים. בשאלות ייעשה שימוש במשפט פיתגורס, בתכונות של מעגל **שבנספח א'** ובהמרת יחידות אורך **שבנספח ג'**. נעסוק במצבים מחיי היום יום, שבהם נדרש לחשב היקף של מעגלים. בחלק מהתרגילים בפרק זה נשתמש בפתרון משוואות ממעלה ראשונה וממעלה שנייה **שבנספח א'** בספר אשכול מדעים וחברה.

התשובות לתרגילים בפרק זה – בעמ' 65-66.

תזכורת ורקע היסטורי

רקע היסטורי - פאי

פאי (π) הוא מספר טהור (ללא יחידות מידה), המייצג את היחס הקבוע בין היקף מעגל לקוטרו. משתמשים באות π , כי היא האות הראשונה במילה היוונית פרימטרוס, שמשמעותה היקף. ל- π יש אינסוף ספרות מימין לנקודה העשרונית (באופן לא מחזורי).

לצורך החישובים בספר זה נשתמש בקירוב המקובל: $\pi = 3.14$.

במהלך השנים ניסו רבים לחשב ערך יותר מדויק של π .

השתמרו נסיונות, שאף תועדו בבבל ובמצרים העתיקה.

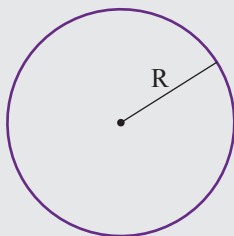
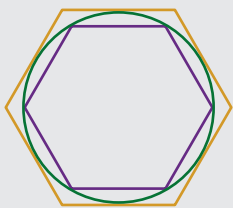
ארכימדס הציע שיטה, שבאמצעותה ניתן לחשב את ערכו של π : על ידי סרטוט שני

מצולעים משוכללים בעלי אותו מספר צלעות, כאשר אחד חוסם את המעגל והשני חסום

בו. היקף המעגל הוא מספר, הקטן מהיקף המצולע החוסם את המעגל וגדול מהיקף

המצולע שבו הוא חסום. ככל שמספר הצלעות במצולעים גדול יותר, כך עולה רמת הדיוק

של היקף המעגל, ובהתאם לכך גדל הדיוק של ערך ה- π .



תזכורת

• היקף מעגל שרדיוסו R הוא: $2\pi R$.

R – רדיוס המעגל, $\pi \approx 3.14$ בערך.

קוטר = $2R$.

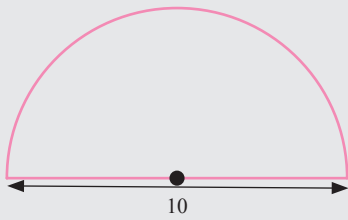
• הערה: בכל החישובים בספר זה נשתמש ב- $\pi = 3.14$.

• יישומון להמחשת היחס π בין היקף מעגל לקוטרו:



דוגמה פתורה

הצורה שלפניכם היא חצי עיגול שקוטרו 10 ס"מ.
מצאו את היקף הצורה.



פתרון:

היקף הצורה מורכב מאורך הקוטר ומאורך הקשת של חצי המעגל.

נחשב את אורך הקשת:

$$\frac{1}{2} \cdot 2\pi R = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 3.14 \cdot 5 = 15.7$$

רדיוס המעגל הוא 5 ס"מ ($\frac{10}{2}$), ולכן אורך הקשת הוא:

שימו לב!

אורך קוטר = אורך 2 רדיוסים, ולכן היקף המעגל הוא מכפלת הקוטר ב- π . מכאן שניתן להימנע

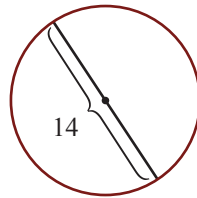
מהחלוקה ב-2 לצורך חישוב הרדיוס ומההכפלה ב-2 הנדרשת בנוסחה, כלומר אורך הקשת הוא:

$$\frac{1}{2} \cdot 2\pi R = \frac{1}{2} \cdot 2R \cdot \pi = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot \pi = 5\pi = 5 \cdot 3.14 = 15.7$$

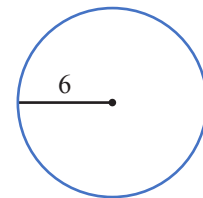
אורך הקשת הוא 15.7 ס"מ. נוסיף את אורך הקוטר ונקבל: $P = 15.7 + 10 = 25.7$

תשובה: היקף הצורה הוא 25.7 ס"מ.

73. מצאו את ההיקף של כל אחד מהמעגלים הבאים (הנתונים בס"מ).



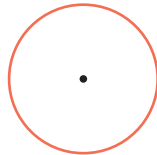
ב.



א.

74. א. מצאו את רדיוס המעגל שהיקפו 15.7 ס"מ.

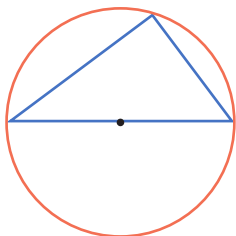
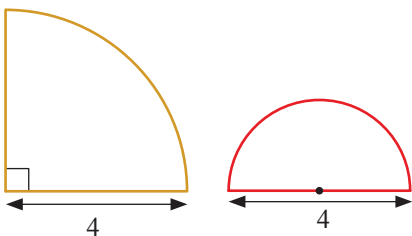
ב. מצאו את קוטר המעגל שהיקפו 34.54 ס"מ.



75. לפניכם שתי צורות (הנתונים בס"מ).

א. לאיזו צורה יש הקשת הארוכה יותר?

ב. לאיזו צורה יש ההיקף הגדול יותר? מהו ההיקף הגדול ביותר?



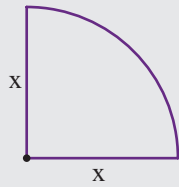
76. משולש ישר-זווית חסום במעגל, כך שהיתר הוא קוטר המעגל.

אורכי ניצביו של המשולש הם 12 ס"מ ו-16 ס"מ.

א. מצאו את אורך הקוטר של המעגל.

ב. מצאו את היקף המעגל.

דוגמה פתורה



הצורה שלפניכם היא רבע עיגול, שהיקפו 42.84 ס"מ.
מצאו את רדיוס העיגול.

פתרון:

היקף הצורה מורכב מאורך שני רדיוסים ומאורך הקשת של רבע המעגל.
נסמן ב- x ס"מ את אורך הרדיוס ונביע באמצעותו את:

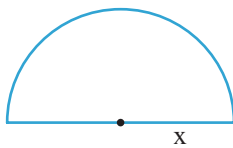
$$(1) \text{ אורך הקשת של רבע המעגל: } 1.57x = \frac{1}{4} \cdot 2 \cdot 3.14 \cdot x = \frac{1}{4} \cdot 2\pi x$$

$$(2) \text{ היקף הצורה: } P = x + x + 1.57x = 3.57x$$

היקף הצורה הוא 42.84 ס"מ, ולכן:

$$3.57x = 42.84 \Rightarrow x = 12$$

תשובה: אורך הרדיוס הוא 12 ס"מ.



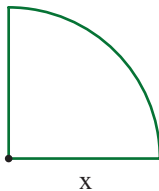
77. לפניכם צורה, המורכבת מקשת של חצי מעגל וקוטרו.

סמנו ב- x ס"מ את אורך רדיוס המעגל.

א. הביעו באמצעות x את אורך חצי הקשת של המעגל.

ב. הביעו באמצעות x את היקף הצורה.

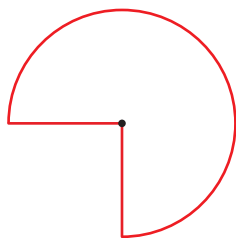
ג. היקף הצורה הוא 46.26 ס"מ. מצאו את רדיוס המעגל.



78. הצורה שלפניכם היא רבע עיגול שהיקפו 7.14 ס"מ.

א. סמנו ב- x ס"מ את אורך רדיוס העיגול והביעו באמצעותו את היקף הצורה.

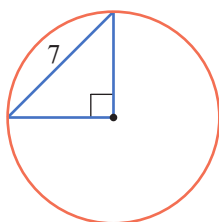
ב. מצאו את x .



79. היקפה של הצורה שלפניכם הוא 80.52 ס"מ.

הצורה היא גזרה שמהווה $\frac{3}{4}$ מעיגול.

מצאו את רדיוס העיגול.



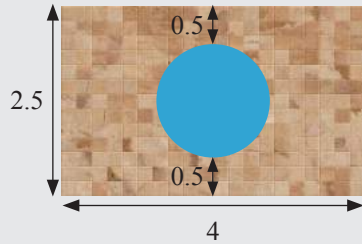
80. בסרטוט שלפניכם משולש ישר-זווית, שצלעותיו הן שני רדיוסים ומיתר במעגל.

אורך המיתר הוא 7 ס"מ.

א. מצאו את אורך רדיוס המעגל.

ב. מצאו את היקף המעגל.

דוגמה פתורה



היקפה של בריכה מתנפחת עגולה הוא 6.28 מ'.

- א. מצאו את קוטר הבריכה.
 ב. למשפחת אברהמי יש מרפסת מלבנית, שצלעותיה הן 4 מ' ו- 2.5 מ'.
 הם מעוניינים להניח את הבריכה במרפסת,
 כך שישאר לפחות חצי מטר מכל צד לצורך מעבר.
 האם הבריכה הזו מתאימה למשפחה? נמקו.

פתרון:

א. נתון שהיקפה של הבריכה העגולה הוא 6.28 מ'.

כדי למצוא את קוטר הבריכה נשווה את נוסחת היקף המעגל לנתון, ונקבל:

$$P = 2\pi R$$

$$6.28 = 2\pi R$$

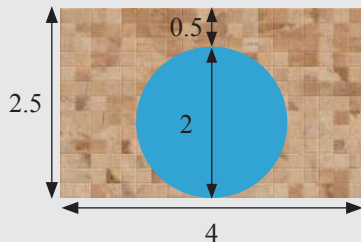
אורך הקוטר הוא כאורכם של שני רדיוסים. בנוסחה מופיע הביטוי $2 \cdot R$. נבודד אותו ונקבל:

$$6.28 = 2R \cdot \pi \quad / : \pi = 3.14$$

$$2 = 2R = \text{קוטר}$$

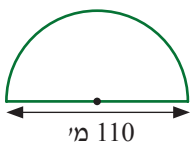
תשובה: קוטר הבריכה הוא 2 מ'.

- ב. אורך הצלע הקצרה של המרפסת הוא 2.5 מ'. אם משפחת אברהמי
 תניח במרפסת את הבריכה העגולה, שקוטרה 2 מ',
 ישאר רק 0.5 מ' בצד אחד, ולא בכל צד.
תשובה: הבריכה לא מתאימה למשפחת אברהמי.



81. חישוק מקיף בסיס של טרמפולינה.

- א. מהו היקף החישוק עבור טרמפולינה שרדיוסה 225 ס"מ?
 ב. טרמפולינה אחרת, היקפה 12 מ'. מהו רדיוס החישוק?



82. כיכר ליברסיון (דיזיון, צרפת) נבנתה במאה ה-17 ועוצבה כחצי עיגול

על ידי הארכיטקט ארדואן מנסאר, שתכנן את ארמון ורסאי
 (ראו צילום + סרטוט במבט-על).

קוטר הכיכר 110 מ'.

- א. מצאו את אורך הקשת של הכיכר.
 ב. מצאו את היקף הכיכר.

83. אורכם הכולל של כלי הדם בגופו של אדם יחיד הוא כ-100 אלף ק"מ (!).

כמה פעמים הם מקיפים את כדור הארץ, אם רדיוסו 6371 ק"מ?

הידעתם?

המילה "אישון" שבעין משמעותה "איש קטן". נראה שהסיבה לכך היא שכאשר מביטים באישון, נראית בתוכו דמות קטנה של אדם – דמות הראי של המביט.



84. קוטר האישון (העיגול השחור שבעין) משתנה בין אדם לאדם ועם הגיל. בדרך כלל נע קוטר האישון בין 4-1 מ"מ במצב מצומצם לבין 9 מ"מ במצב מורחב.

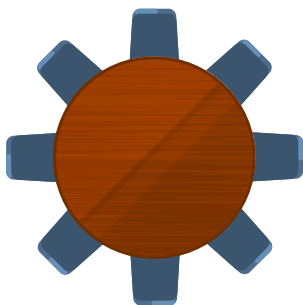
- א. מצאו את ההפרש במ"מ בין היקף האישון במצב מורחב, שבו קוטרו 8 מ"מ, לבין היקף האישון במצב מצומצם, שבו קוטרו 3 מ"מ.
- ב. בכמה אחוזים קטן היקף האישון במצב מצומצם, שבו קוטרו 3 מ"מ, לבין מצב מורחב, שבו קוטרו 8 מ"מ?



85. ההיקף החיצוני של גלגל הצלה הוא 235.62 ס"מ. רוחב הגלגל הוא 15 ס"מ. מצאו את ההיקף הפנימי של הגלגל.



86. מתקן קרוסלה בפארק שעשועים מורכב מחלק עגול, שבהיקפו מחוברים כבלים וכסאות. היקף החלק העגול במתקן הוא 18.85 מ'. אורך כל אחד מהכבלים, שעליהם תלוי כל מושב, הוא 2.5 מ'. א. מצאו את הרדיוס של החלק העגול במתקן. ב. מהו אורך המסלול שעובר אדם היושב על המושב, אם ידוע שהמתקן מסתובב 20 פעמים בכל הפעלה?



87. למשפחת ירדן יש בפינת האוכל שולחן עגול, שקוטרו 1.8 מ' וסביבו ניתן להושיב 8 סועדים. א. מהו אורך הקשת המוקצב לכל סועד? משפחת ירדן החליטה ששולחן האוכל גדול מדי עבורם, והיא רוצה להחליפו לשולחן ל-6 סועדים, שבו אותו מרווח לסועד שהיה בשולחן הגדול. ב. מה יהיה קוטרו של השולחן המבוקש?

88. חפשו מידע, המסביר את אופן השימוש במכשיר מדידה הנקרא "קליבר".



א. לאילו מדידות השימוש בקליבר אינו מתאים :

(1) קוטר פנימי של צינור השקיה. (2) אורך גדר. (3) קוטר חיצוני של חוט תיל.

(4) גובה בורג. (5) היקף מלבן. (6) עובי מזרן.

ב. לפניכם צילום של טבעת. המידות שנמדדו באמצעות קליבר הן :

עובי הטבעת 3 מ"מ, והקוטר החיצוני שלה 21 מ"מ.

(1) מצאו את הקוטר הפנימי של הטבעת.

(2) האם הטבעת תתאים לאצבע שהיקפה 48.7 מ"מ? הסבירו.



89. החלון שלפניכם הוא בצורת חצי עיגול (הנתונים במ'). בתוך החלון יש

שלושה חצאי מעגלים ; שבעה פסי אלומיניום שווים באורכם ; ופס אלומיניום נוסף (שלא נראה בצילום, מסומן באדום) לאורך כל חלקו התחתון של החלון.

א. היעזרו ב-x מ' המופיע בסרטוט, ורשמו באמצעותו ביטוי אלגברי

לאורך הכולל של כל פסי האלומיניום הישרים שבסרטוט (כולל המשקוף התחתון).

ב. רשמו ביטויים אלגבריים לאורכי הרדיוסים של שלושת המעגלים.

ג. רשמו ביטוי אלגברי לסכום ההיקפים של שלושת חצאי המעגלים.

ד. צינור האלומיניום הדרוש לבניית כל מסגרות החלון ביחד (פסי האלומיניום הישרים והמעוגלים)

הוא 16.565 מ'. מצאו את x.



ברזיל

90. לפניכם הדגל של ברזיל. מכינים את הדגל באמצעות תפירה של פיסות בד

בצבע ובצורה המתאימים על גבי בד לבן.

א. זהו את הצורות הגיאומטריות שמופיעות בדגל.

ב. אורך הצלע הארוכה של הדגל הוא 1.2 מ'. היקף הדגל הוא 4 מ'.

מצאו את אורך הצלע הקצרה של הדגל.

ג. אורך צלע המעוין הוא 75% מאורך הצלע הקצרה של הדגל.

מצאו את אורך החוט הצהוב שבו תפרו מסביב למעוין.

ד. אורך החוט הכחול, שבו תפרו מסביב לעיגול הוא 125.6 ס"מ. מצאו את רדיוס העיגול.



91. מיכאל קנה לבתו הפעוטה משחק התאמה של צורות מעץ.

היקף הפתח העגול הוא 12.56 ס"מ.

א. מצאו את קוטר הפתח העגול.

ב. אורך אלכסון הריבוע הוא 5.8 ס"מ. מצאו את אורך צלע הריבוע.

ג. מיכאל פנה למפעל וטען שהמשחק לא תקין, כי ניתן להניח בפתח

הריבועי גם את העיגול. האם הוא צודק? נמקו.

היקף של צורות גיאומטריות מורכבות

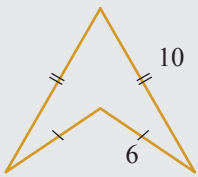
בפרק זה נחזור על הנושא של היקף צורות גיאומטריות מורכבות שנלמד בבית הספר היסודי ובחטיבת הביניים. יוצגו אוסף של מצבים בחיי היום יום, שבהם נדרש חישוב מספרי או אלגברי של היקף צורות גיאומטריות, **המורכבות** ממלבנים, משולשים ומעגלים, או מחלקים של הצורות האלו, בהינתן כל הממדים / נתונים הדרושים. בנוסף נעסוק בשאלות, שבהן נתון היקף הצורה ונתונים נוספים (במידת הצורך), ויש למצוא את הממד(ים) החסר(ים).

בשאלות אלו ייעשה שימוש בתכונות של הצורות הגיאומטריות, בנוסחאות הדרושות לחישוב היקף וכן במשפט פיתגורס.

התשובות לתרגילים בפרק זה – בעמ' 66.

דוגמה פתורה

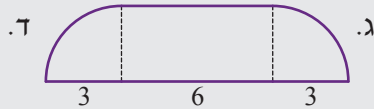
מצאו את ההיקף של כל אחת מהצורות (הנתונים בס"מ).



דלתון - צורה

המורכבת משני משולשים שווים-

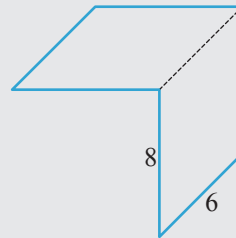
שוקיים בעלי בסיס משותף.



צורה המורכבת משני

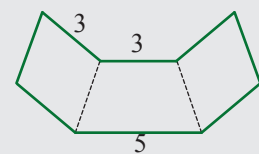
רבעים של עיגולים המוצמדים למלבן,

שאחת מצלעותיו היא הרדיוס.



צורה המורכבת

משתי מקביליות חופפות.



צורה המורכבת

מטרפז שווה-שוקיים ומשני מעוינים חופפים.

פתרון:

א. **במעוין כל הצלעות שוות.** נתון שהמעוינים חופפים, ולכן אורכי צלעותיהם 3 ס"מ.

בנוסף נתון כי אורכו של הבסיס העליון בטרפז גם הוא 3 ס"מ, ואורכו של הבסיס התחתון הוא 5 ס"מ. לכן:

$$P = 7 \cdot 3 + 5 = 26$$

נחשב את היקף הצורה: **תשובה:** היקף הצורה הוא 26 ס"מ.

ב. **במקבילית הצלעות הנגדיות שוות.** נתון ששתי המקביליות חופפות. לכן:

$$P = 2 \cdot 6 + 4 \cdot 8 = 44$$

נחשב את היקף הצורה: **תשובה:** היקף הצורה הוא 44 ס"מ.

- ג. אורך הקשת של רבע מעגל שרדיוסו 3 ס"מ הוא :

$$P = \frac{1}{4} \cdot 2 \cdot \pi \cdot 3 = \frac{3}{2} \cdot \pi = 4.71 \text{ ס"מ}$$

- במלבן הצלעות הנגדיות שוות, ולכן האורך של כל אחת מהצלעות הארוכות של המלבן הוא 6 ס"מ.

- הצורה מורכבת משתי הצלעות הארוכות של המלבן, משני רבעים של עיגול ומשני רדיוסים.

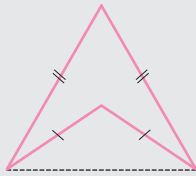
נחשב את היקף הצורה : $P = 2 \cdot 6 + 2 \cdot 4.71 + 2 \cdot 3 = 27.42$ ס"מ

תשובה : היקף הצורה הוא 27.42 ס"מ.

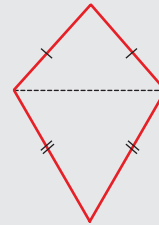
- ד. דלתון מורכב משני משולשים שווים-שוקיים בעלי בסיס משותף. בסיס זה הוא אחד מאלכסונו.

נבחין בין שני סוגים של דלתונים :

דלתון קעור (שבו אלכסון זה נמצא מחוץ לדלתון) :



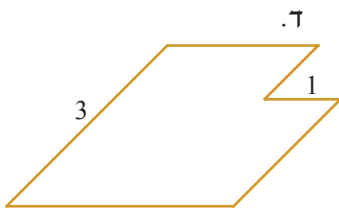
דלתון קמור (שבו אלכסון זה נמצא בתוך הדלתון)



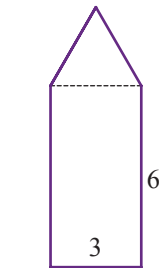
נחשב את היקף הדלתון הקעור המופיע בסעיף זה : $P = 2 \cdot (10 + 6) = 32$

תשובה : היקף הדלתון הוא 32 ס"מ.

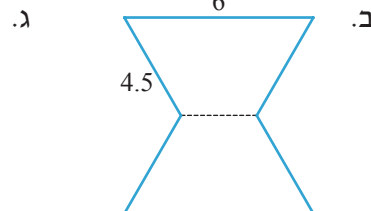
- 92. מצאו את ההיקף של כל אחת מהצורות הבאות (הנתונים בס"מ).



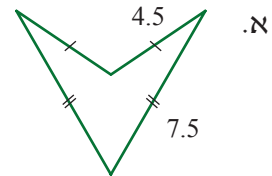
מעוין שנגרע
ממנו מעוין.



מלבן ומשולש
שווה-צלעות.

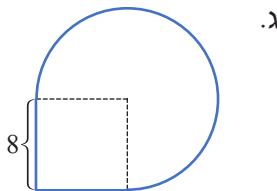


שני טרפזים
שווי-שוקיים
חופפים.

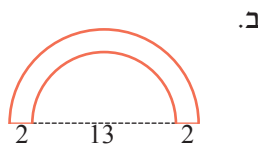


דלתון.

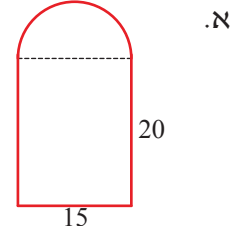
- 93. מצאו את ההיקף של כל אחת מהצורות הבאות (הנתונים בס"מ).



$\frac{3}{4}$ עיגול וריבוע, שאורך
צלעו שווה לאורך רדיוס
העיגול.



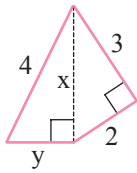
שני חצאי מעגלים
מחוברים בשני קווים.



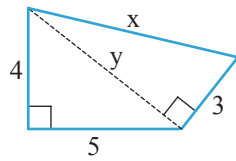
מלבן וחצי עיגול.

94. לפניכם צורות המורכבות משני משולשים ישרי-זווית.

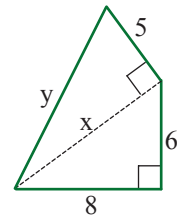
לגבי כל צורה מצאו את הערכים של x ו- y ואת היקפה (הנתונים בס"מ).



ג.



ב.



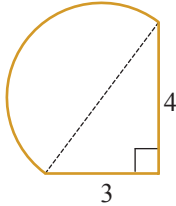
א.

95. לפניכם צורה המורכבת מחצי עיגול ומשולש ישר-זווית.

הקוטר של חצי העיגול הוא גם יתר במשולש ישר-זווית (הנתונים בס"מ).

א. מצאו את אורך קוטר העיגול.

ב. מצאו את היקף הצורה.



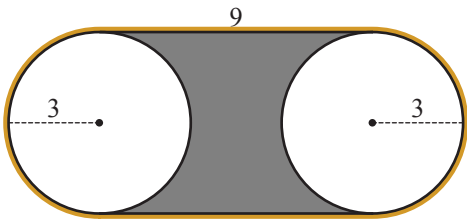
96. לפניכם צורה (בצבע אפור) המורכבת משני חצאי מעגלים,

שרדיוס כל אחד מהם הוא 3 ס"מ, ומשני קווים,

שאורך כל אחד מהם 9 ס"מ.

א. מצאו את היקף הצורה שבצבע אפור.

ב. מצאו את היקף הצורה כולה (מוקפת בצבע צהוב).



97. הצורה שלפניכם מורכבת משני משולשים חופפים ישרי-זווית

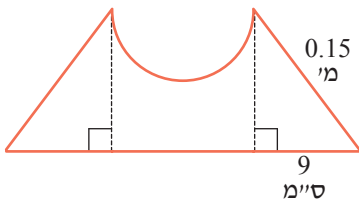
ומריבוע, שאת צלעו העליונה החליפו בקשת של חצי מעגל.

א. מצאו את אורך צלע הריבוע.

ב. מצאו את אורך הקשת של חצי המעגל.

ג. מצאו את היקף הצורה.

(הדרכה: 1 מ' = 100 ס"מ)



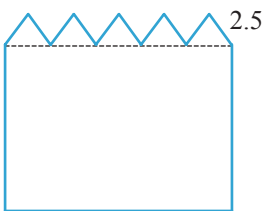
98. הצורה שלפניכם מורכבת ממלבן ומחמישה משולשים שווים-שוקיים חופפים.

הבסיסים של המשולשים מונחים על הצלע הארוכה של המלבן (כמתואר בסרטוט).

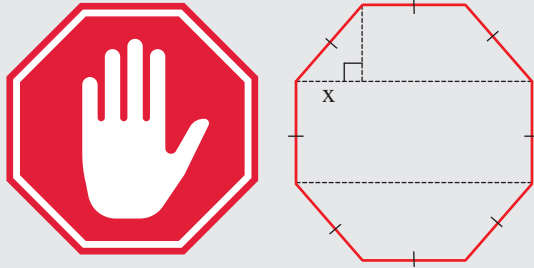
אורך השוק של כל משולש הוא 2.5 ס"מ, והיקף כל משולש הוא 8 ס"מ.

א. מצאו את אורך הבסיס של המשולש שווה-השוקיים.

ב. מצאו את אורך הצלע הקצרה של המלבן, אם ידוע שהיקף הצורה (בצבע תכלת) הוא 0.62 מ'.



דוגמה פתורה



היקפו של תמרור עצור הוא 208 ס"מ.
 התמרור הוא בצורה של מתומן משוכלל, המורכב ממלבן ומשני טרפזים שווי-שוקיים חופפים, שבהם אורך הבסיס הקטן שווה לאורך שוק הטרפז. אורך הצלע הקצרה של המלבן הוא כאורך שוקי הטרפזים.

- א. מצאו את אורך הצלע של המתומן.
 ב. בסרטוט סומן גובה הטרפז. הוא ארוך ב-12% מהקטע המסומן ב- x ס"מ. מצאו את x .
 ג. מהו רוחב התמרור?

פתרון:

א. מצולע משוכלל הוא מצולע שכל צלעותיו שוות וגם כל זוויותיו שוות.

המצולע הנתון הוא מתומן, מצולע בעל 8 צלעות שוות.

נתון שהיקף המצולע הוא 208 ס"מ.

$$\text{נחשב את אורך צלעו: } \frac{208}{8} = 26$$

תשובה: אורך צלע המתומן הוא 26 ס"מ.

ב. נתון שגובה הטרפז ארוך ב-12% מהקטע המסומן ב- x ס"מ, ולכן נסמן את גובה הטרפז ב- $1.12x$ ס"מ.

נתייחס למשולש ישר-הזווית המסומן בסרטוט. לפי משפט פיתגורס מתקיים:

$$x^2 + (1.12x)^2 = 26^2$$

$$x^2 + 1.2544x^2 = 676$$

$$2.2544x^2 = 676 \quad / : 2.2544$$

$$x^2 = 300$$

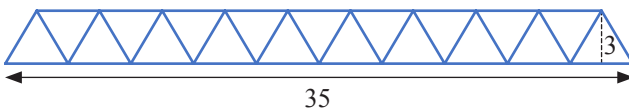
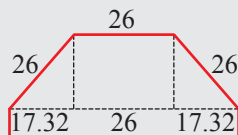
$$x = 17.32 \quad (\text{הפתרון השלילי נפסל})$$

תשובה: $x = 17.32$ ס"מ.

ג. רוחב התמרור (וגם גובהו הכולל) הוא:

$$17.32 + 26 + 17.32 = 60.64$$

תשובה: רוחב התמרור הוא 60.64 ס"מ.



99. לגשר שבצילום יש מעקה צדדי שצורתו טרפז שווה-שוקיים,

המחולק ל-19 משולשים שווי-שוקיים חופפים.

גובה הגשר 3 מ' ואורכו 35 מ'.

מצאו את האורך הכולל של כל פסי הפלדה, המרכיבים

את המעקה מצד אחד של הגשר (ראו סרטוט).



100. בכניסה לרחוב מסוים הותקן עמוד ועליו שלושה תמרורים כמתואר בצילום. התמרור המשולש הוא בצורת משולש שווה-צלעות, שאורך צלעו 50 ס"מ. אורך הרדיוס של התמרור העגול הוא 24 ס"מ, ואורך אלכסונו של התמרור הריבועי הוא 70 ס"מ.

- מצאו את ההיקף הכולל של התמרור המשולש והתמרור העגול (המסגרות האדומות).
- מה גובהו של כל אחד מהתמרורים?
- חלקו התחתון של התמרור הריבועי הוא בגובה 1.5 מ' מהמדרכה. מה גובהו הכולל של העמוד עם שלושת התמרורים שהוצבו עליו?



101. בתמונה שלפניכם צולם מעקה שצורתו מקבילית (ללא אחת הצלעות),

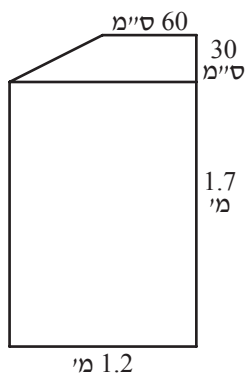
ובתוכה הרכיבו שלושה קווים, המקבילים לצלע המקבילית.

- מצאו את אורך הצלע החסרה של המקבילית החיצונית (הקטע האדום המקווקו).
- גובה מעקה המדרגות הוא 105 ס"מ.

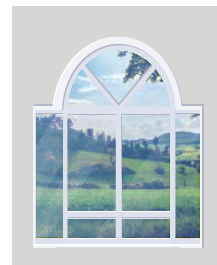
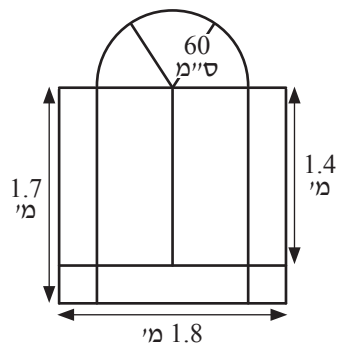
מצאו את האורך הכולל של כל המוטות המרכיבים את המעקה (הקווים השחורים).

102. לפניכם שני חלונות (תמונה וסקיצה).

מצאו את אורך האלומיניום הדרוש ליצירת המסגרת של כל אחד מן החלונות (כולל המסגרות הפנימיות).



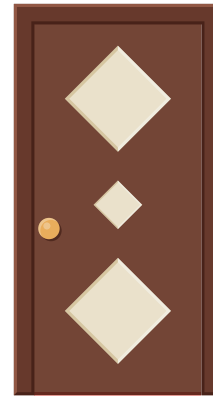
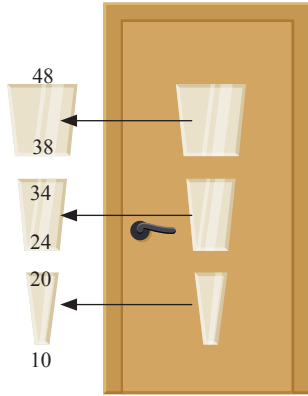
ב.



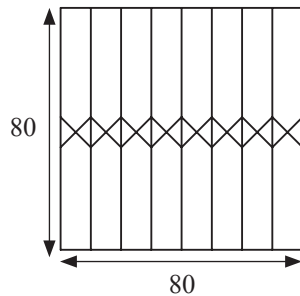
א.

103. לפניכם שתי דלתות. מצאו את אורך המסגרת הדרושה מסביב לצורות הגיאומטריות שבחזית הדלתות.

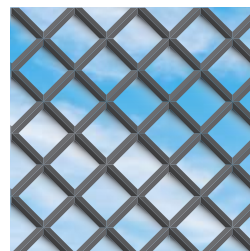
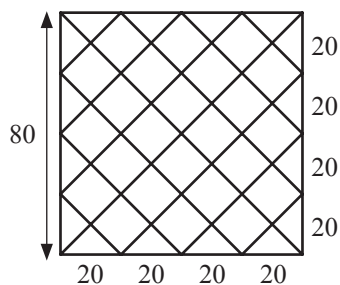
- א. הצורות הן ריבועים. אורך האלכסון של הריבועים הגדולים הוא 50 ס"מ, ואורך האלכסון של הריבוע הקטן הוא 25 ס"מ.
- ב. הצורות הן טרפזים שווי-שוקיים. הגובה של כל אחד מהטרפזים הוא 50 ס"מ (הנתונים בס"מ).

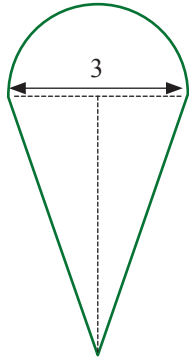


104. לפניכם סורגים של חלונות. מצאו את אורך האלומיניום הדרוש לבנייתם (כולל מסגרת החלון).
- א. החלון הוא ריבועי ואורך צלעו 80 ס"מ. הסורג מורכב ממוטות אלומיניום. הדוגמה באמצע החלון היא בצורת מעוין, שאורך צלעו 10 ס"מ (ראו סרטוט).



- ב. החלון הוא ריבוע שאורך צלעו 80 ס"מ. בחלון מותקן סורג בצורת קווים היוצרים ריבועים חופפים, כמתואר בסרטוט.





105. בחוט הקשור שבצילום כל אחת מהלולאות דומה בצורתה

לצורה, המורכבת ממשולש שווה-שוקיים וממחצית מעגל.

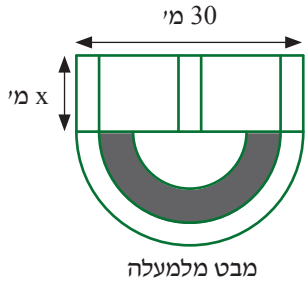
אורך הבסיס של המשולש הוא 3 ס"מ.

היקף כל אחת מהלולאות הוא 13.71 ס"מ.

א. סמנו ב- x ס"מ את שוק המשולש שבלולאה, ובנו משוואה מתאימה.

ב. מצאו את אורך שוק המשולש שבלולאה.

ג. מצאו את אורך הגובה לבסיס המשולש שבלולאה.



106. לפניכם תמונה של בניין, ומבט מלמעלה על הבניין.

הסרטוט (מבט מלמעלה) מורכב ממלבן וחצי עיגול.

א. בטאו באמצעות x את היקף הבניין.

ב. מצאו את x , אם היקפו של הבניין הוא 97.1 מ'.

107. בתמונה שלפניכם צילום של מתקנים במגרש משחקים.



א. מתקן הנדנדה במגרש משחקים מורכב משני משולשים שווי-שוקיים

חופפים (ללא הבסיס) וממוט המחבר ביניהם (ראו פירוט המידות בסרטוט).

מצאו את האורך הכולל של המוטות הדרושים להרכבת מתקן זה.

ב. מתקן הטיפוס במגרש זה מורכב מצינורות ברזל. שמידותיהם מצוינים בסרטוט

(מספר השלבים שבסרטוט אינו מספר השלבים האמיתי).

אורך המוטות הכולל הדרוש למתקן זה הוא 25.2 מ'.

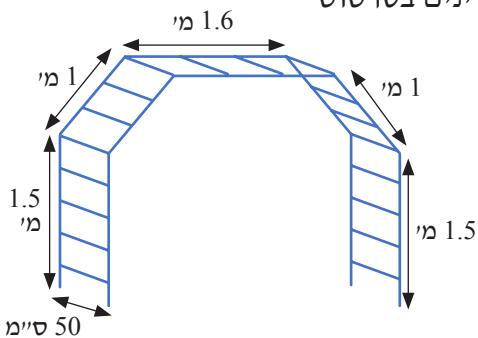
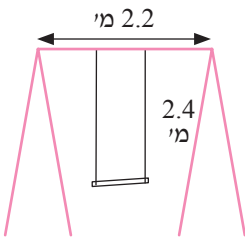
(1) מצאו את אורך המוטות המחזיקים את המתקן

(ללא שלבי הטיפוס).

(2) מצאו את מספר השלבים המשמשים לטיפוס על המתקן.

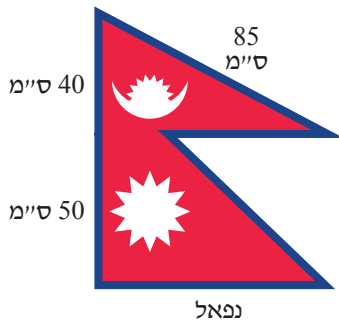
(3) עלות מטר צינורות ברזל הוא 60 שקלים.

מצאו את עלות מתקן הטיפוס.





108. הצורה האדומה של דגל נפאל מורכבת ממשולש ישר-זווית ומטרפז ישר-זווית.



אורך הניצב הארוך של המשולש שווה לאורך הבסיס הגדול של הטרפז.

פס כחול דק מקיף את הצורה האדומה מכל הכיוונים.

א. היעזרו בנתונים שבסרטוט, ומצאו את אורך הבסיס הגדול של הטרפז.

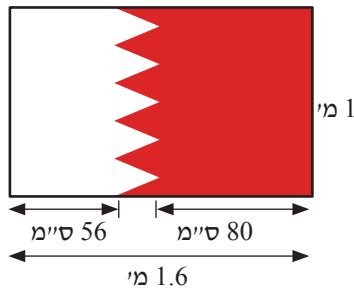
ב. סכום אורכי הבסיסים של הטרפז הוא 97.5 ס"מ.

אורך הפס הכחול הדרוש כדי להקיף את הצורה האדומה הוא 3.75 מ'.

מצאו את אורך השוק הארוכה של הטרפז ב- 2 דרכים :

(1) על סמך הנתון לגבי אורך הפס הכחול.

(2) ללא הנתון לגבי אורך הפס הכחול.



109. הדגל של בחריין מורכב מבד אדום התפור על גבי בד לבן שצורתו מלבן.

צורת הבד האדום מורכבת ממלבן ומשישה משולשים שווי-שוקיים

חופפים, כאשר שני המשולשים שבקצוות חתוכים לאורך הגובה שלהם.

אורך הדגל הוא 1.6 מ' ורוחבו 1 מ'.

א. מצאו את אורך הבסיס של המשולשים שווי-השוקיים.

ב. מצאו את ממדי המשולשים החתוכים.

ג. מצאו את אורך החוט שבו תפרו מסביב לבד האדום.

110. עירייה הקימה גינה בצורת עיגול שקוטרו 8 מ', ושתלה בה פרחים אדומים וצהובים,

כמתואר בציור. השטח, שבו שתלו פרחים אדומים, נוצר על ידי ארבעה רבעים של

מעגלים, שרדיוס כל אחד מהם הוא 4 מ'.

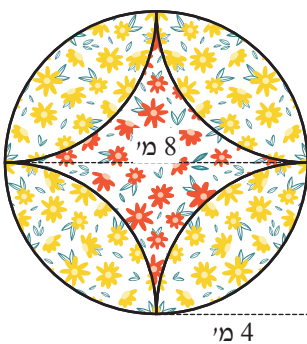
א. מסביב לגינה בנו גדר. מהו אורך הגדר שמקיפה את הגינה?

ב. מסביב לפרחים האדומים בנו גדר. מה האורך של הגדר?

ג. מחיר בניית הגדר הפנימית קטן ב- 10% ממחיר הבנייה של הגדר החיצונית.

המחיר למטר אחד של הגדר החיצונית הוא 120 שקלים.

כמה תעלה בניית כל הגדרות של הערוגה?



השפעת השינוי בממדים על ההיקף

בפרק זה יוצג אוסף של מצבים בחיי היום יום, שבהם בודקים את ההשפעה כאשר מגדילים או מקטינים את אחד הממדים של צורה מלבנית (או את שניהם), או של צורה מעגלית, במספר יחידות אורך, פי מספר נתון או באחוז נתון. בשאלות ייעשה שימוש בתכונות של הצורות הגיאומטריות, בנוסחאות הדרושות לחישוב היקף ובמשפט פיתגורס.

מה נלמד?

✓ צורות מלבניות (כולל ריבועיות).

✓ צורות מעגליות.

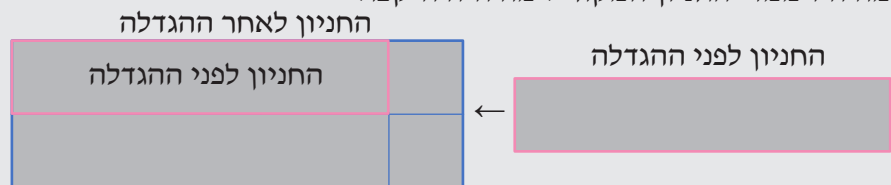
התשובות לתרגילים בפרק זה – בעמ' 66-67.

א. צורות מלבניות (כולל ריבועיות)

מסוּיֵץ לֶה נְעֻסוֹק כִּהִיקָף הַצּוֹרֵה הַמֵּתְקַבֵּלֵת אַחֲרֵי הַשִּׁנּוּי הַמֵּאֲמָדִי הַצּוֹרֵה הַמֵּאֲמָנִית, וְלִהְפֵק: כִּאֶסֶר יְדוּעַ הִהִיקָף הַצּוֹרֵה הַמֵּאֲמָנִית אַחֲרֵי הַשִּׁנּוּי, וְיֵשׁ לְמִצּוֹא אֵת הַמֵּאֲמָדִים הַצּוֹרֵה אֲפִנִי הַשִּׁנּוּי.

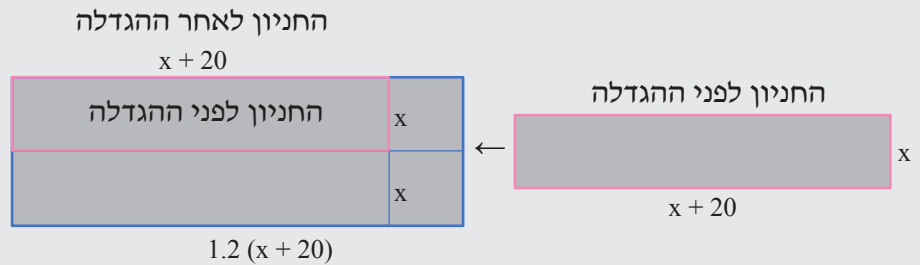
דוגמה פתורה

בחניון של בית משותף, שצורתו מלבן, צלע אחת גדולה ב- 20 מ' מהצלע השנייה. דיירי הבית החליטו להגדיל את החניון על מנת לאפשר יותר מקומות חנייה. לצורך כך הם הגדילו את הצלע הגדולה ב- 20%, ואת הצלע הקטנה פי 2. היקף החניון לאחר ההרחבה הוא 80 מ'. מה היו ממדי החניון המקורי? מה היה היקפו?



פתרון:

נסמן ב- x מ' את אורך הצלע הקצרה של המלבן המקורי. מכאן שאורך הצלע הארוכה שלו היא $(x + 20)$ מ'. הצלע הארוכה הוגדלה ב- 20%, ולכן אורכה לאחר ההגדלה הוא $1.2(x + 20)$ מ'. הצלע הקצרה הוגדלה פי 2, ולכן אורכה לאחר ההגדלה הוא $2x$ מ'. נתון שהיקף החניון לאחר ההגדלה הוא 80 מ'.



נבנה משוואה להיקף על-פי הנתונים :

$$2 \cdot (1.2 \cdot (x + 20) + 2x) = 80$$

$$2 \cdot (1.2x + 24 + 2x) = 80$$

$$2 \cdot (3.2x + 24) = 80$$

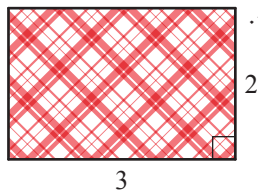
$$6.4x + 48 = 80 \quad / - 48$$

$$6.4x = 32 \quad / : 6.4$$

$$x = 5 \Rightarrow x + 20 = 25$$

$$P = 2(5 + 25) = 60$$

תשובה : ממדי החניון לפני ההגדלה היו 5 מ' ו- 25 מ'. היקפו לפני ההגדלה היה 60 מ'.



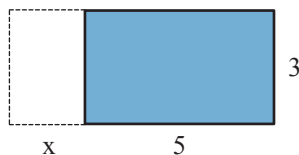
111. לפניכם מפה מלבנית, שאורך צלעה הארוכה הוא 3 מ', ואורך צלעה הקצרה הוא 2 מ'.

א. מצאו את היקף המפה המלבנית.

ב. הקטינו את אורך הצלע הארוכה של המפה ב- 20%, והגדילו את אורך צלעה הקצרה פי 1.5.

(1) מצאו את היקף המפה לאחר השינוי.

(2) בכמה אחוזים גדול היקף המפה החדשה לעומת היקף המפה המקורית?

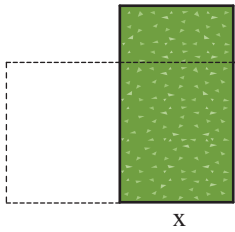


112. לפניכם בריכת שחייה מלבנית, שאורך צלעה הארוכה הוא 5 מ', ואורך צלעה הקצרה הוא 3 מ'.

האריכו את הצלע הארוכה של הבריכה ב- x מ', כך שהיקף הבריכה החדשה הוא 20 מ'.

א. מצאו את x .

ב. פי כמה גדול היקף הבריכה החדשה מהיקף הבריכה המקורית?



113. אורך הצלע הארוכה של מגרש שעשועים מלבני בגן ילדים (צבוע בירוק), גדול ב- 3 מ' מאורך הצלע הקצרה שלו. לרגל פתיחת שנת הלימודים החדשה החליטו להגדיל את אורך הצלע הקצרה של מגרש השעשועים פי 2, ולהקטין את אורך הצלע הארוכה שלו ב- 2 מ'.

א. סמנו ב- x מ' את אורך הצלע הקצרה של מגרש השעשועים המלבני המקורי, והביעו באמצעותו את ממדי מגרש השעשועים החדש.

ב. היקף מגרש השעשועים המלבני החדש הוא 26 מ'. מצאו את x .

ג. בכמה מ' קטן היקף מגרש השעשועים המקורי מהיקף מגרש השעשועים החדש?

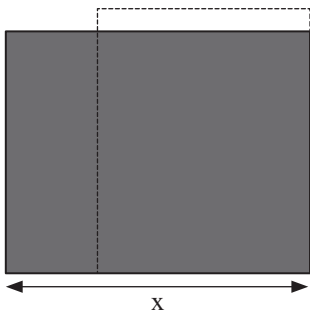


114. בגינה של בית פרטי יש משטח מלבני מרוצף. אורך אחת מצלעותיו גדול

פי 2 מאורך הצלע הסמוכה לה (x מ'). דיירי הבית החליטו לצמצם את השטח המרוצף ולשתול במקומו פרחים, כמתואר בסרטוט. לאחר שהקטינו ב- 40%

את אורך הצלע הארוכה של המשטח המלבני המרוצף, והקטינו ב- 1.4 מ' את אורך הצלע הקצרה שלו,

התקבל משטח מלבני מרוצף חדש, שהיקפו 28 מ'. מצאו את הממדים של המשטח המלבני המרוצף המקורי.



115. מגרש חנייה בבניין מגורים הוא בצורת מלבן. אורך הצלע הקצרה שלו

הוא 80% מאורך הצלע הארוכה שלו (x מ'). שינו את גודל מגרש החנייה על-ידי

הקטנת אורך צלעו הארוכה ב- 30% והגדלת צלעו הקצרה ב- 1 מ'.

התקבל מגרש חנייה, שהיקפו קטן ב- 7 מ' מהיקף מגרש החנייה המקורי.

מצאו את ממדי מגרש החנייה המקורי.



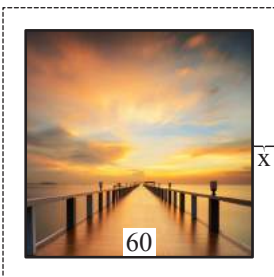
116. לתמר יש תמונה בצורת ריבוע שאורך צלעה 60 ס"מ. תמר רוצה למסגר את התמונה,

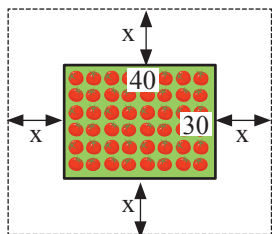
כך שהיקף כל התמונה (כולל המסגרת) יהיה 288 ס"מ.

א. סמנו ב- x ס"מ את רוחב המסגרת מכל צד של התמונה,

ומצאו את ממדי המסגרת כולה.

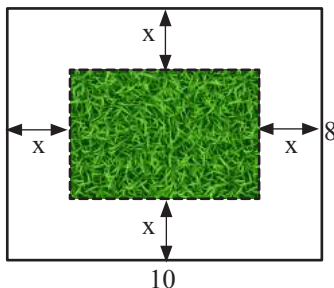
ב. בכמה אחוזים גדול היקף התמונה עם המסגרת מהיקף התמונה ללא המסגרת?



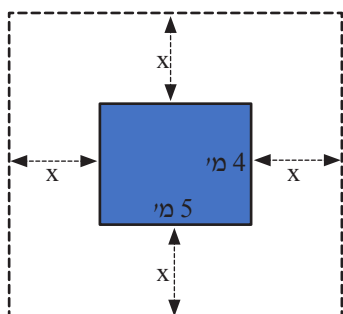


117. חקלאי גידל עגבניות בחלקה מלבנית שצלעותיה הן 30 מ' ו- 40 מ'. החקלאי הגדיל את חלקת העגבניות לארבעה כיוונים באותה מידה (x מ'), כמתואר בסרטוט.

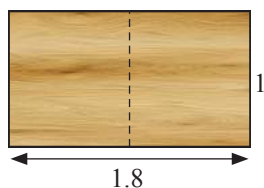
- מהו היקף החלקה המקורית?
- רשמו ביטויים אלגבריים לצלעות החלקה החדשה.
- היקף החלקה החדשה גדול ב- 120 מ' מהיקף החלקה המקורית. מצאו את x .
- מהו היחס בין היקף החלקה המקורית להיקף החלקה החדשה?



118. בחצר יש חלקת דשא בצורת מלבן שממדיה הם 10 מ' ו- 8 מ'. לצורך חיסכון במים רוצים להקטין את חלקת הדשא ב- x מ' מכל צד, כמתואר בסרטוט.
- הביעו באמצעות x את היקף חלקת הדשא המוקטנת.
 - נתון כי היקף חלקת הדשא המוקטנת הוא 20 מ'. מצאו את x .
 - בכמה אחוזים קטן היקף החלקה המוקטנת מהיקף החלקה המקורית?



119. בפארק עירוני ממוקמת בריכת נוי בצורת מלבן, שאורכו 5 מ' ורוחבו 4 מ' (ראו סרטוט).
- היקף הבריכה מקושט בפס דק של אבן. מהו אורך הפס? בעקבות פנייה של תושבים הוחלט להגדיל את הבריכה ב- x מ' מכל צד. ההיקף החדש של הבריכה הוא 42 מ' (הקו המקווקו בסרטוט).
 - (1) הביעו באמצעות x את ממדי הבריכה המוגדלת.
(2) מצאו את ממדי הבריכה המוגדלת.



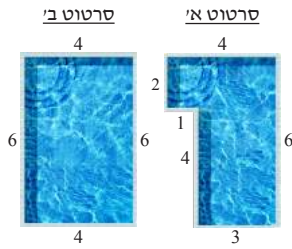
120. שולחן אוכל, שרוחבו 1 מ' ואורכו 1.8 מ', ניתן להגדלה על-ידי 3 משטחים, שצורת כל אחד מהם היא מלבן.

אורך כל משטח מלבני הוא מטר אחד ורוחבו 40 ס"מ. לצורך הוספת משטח הגדלה פותחים את השולחן במרכזו (הקו המקווקו).

- מצאו את היקף השולחן ללא הגדלה.
- מצאו את היקף השולחן לאחר הוספה של משטח מלבני אחד.
- לסעודה רוצים לארגן מקום ל- 10 אנשים מסביב לשולחן. רוחב כל כיסא הוא 45 ס"מ, ויש להשאיר בין כל שני כסאות סמוכים רווח של לפחות 10 ס"מ. האם לאחר הוספה של משטח מלבני אחד יהיה מקום בשולחן ל- 10 אנשים? נמקו.
- מצאו את היקף השולחן המקסימלי שאליו ניתן להגיע.



תשובות - היקפים של צורות גיאומטריות



משימת פתיחה

(א) נחשב את היקף הבריכה באמצעות חישוב סכום אורכי צלעותיה:

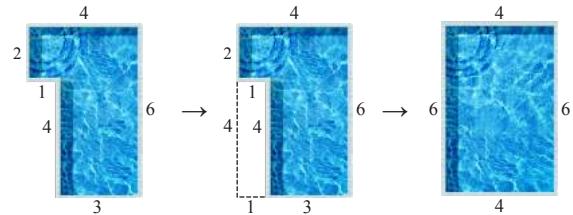
$$20 \text{ מ' } = 4 + 6 + 3 + 4 + 1 + 2 = \text{היקף}$$

תשובה: היקף הבריכה שבסרטוט א' הוא 20 מ'.

(ב) היקף הבריכה שבסרטוט ב' הוא:

$$20 \text{ מ' } = 4 + 6 + 4 + 6 = \text{היקף}$$

השוויון בין ההיקפים מומחש בסרטוטים הבאים:



תשובה: לשתי הבריכות יש אותו היקף.

היקף בחיי היום יום

- למשל: חישוב אורך גדר שרוצים להניח מסביב לכיכר בצורת מעגל; חישוב אורך הפנלים הדרושים להנחה בחדר שצורתו מלבן או ריבוע; חישובים הקשורים לגוף האדם, כגון: היקף הראש, היקף המותניים; חישוב אורך הגבולות של מדינה.
- (א) XL (ב) L
(ג) כן, מידה M מתאימה ללביא, כי היקף צוואר 40 ס"מ וגם היקף חזה 99-104 ס"מ, גדולים רק במעט מהיקף צווארו של לביא (39 ס"מ) ומהיקף החזה שלו (97 ס"מ). מידות XL ו-XXL גדולות מדי עבורו.
- (א) ק"מ (ב) 40,075.016 ק"מ (ג) 40,007.86 ק"מ
- (א) בששת החודשים הראשונים לחיי תינוק זכר חלה עלייה בהיקף הראש מ-34.5 ס"מ ל-43.3 ס"מ (בערך). (ב) בשנת החיים השנייה של תינוק זכר חלה עלייה בהיקף הראש מ-46.1 ס"מ ל-48.2 ס"מ (בערך).

היקף משולשים

5. (א) 32 ס"מ (ב) 30 ס"מ (ג) 15 ס"מ
6. (א) 6 ס"מ (ב) 12 ס"מ (ג) 9 ס"מ
7. 18 ס"מ (א) 3.5 ס"מ (ב) 9.5 ס"מ
8. 45 ס"מ (א) 2 ס"מ (ב) 2 ס"מ (ג) 97 ס"מ
9. (א) 120 ס"מ (ב) 390 ס"מ = 3.9 מ'
10. (א) 6 ס"מ (ב) 2 ס"מ (ג) 6 ס"מ (ד) 2 ס"מ
11. (א) 6 ס"מ (ב) 2 ס"מ (ג) 6 ס"מ (ד) 2 ס"מ
12. (א) 13 (ב) 25 (ג) $\sqrt{130}=11.4$ (ד) 13 (א) 3 (ב) 6.63 (ג) 13.96
13. (א) 18 ס"מ (ב) 10 ס"מ (ג) 18 ס"מ
14. (א) לא נכונה, כי: $1^2 + 2^2 \neq 3^2$
15. (א) נכונה, כי הם שלושה מספרים טבעיים שאין להם מחלק משותף (מלבד 1), וגם מתקיים: $8^2 + 15^2 = 17^2$
- (ג) נכונה, כי הם שלושה מספרים טבעיים, המקיימים: $6^2 + 8^2 = 10^2$
- (ד) לא נכונה. שלושת המספרים בשלשה פיתגורית (יסודית או לא) צריכים להיות מספרים טבעיים, גם אם הם מקיימים את משפט פיתגורס.

- ה) נכונה, כי אפשר לכפול כל שלשה באינסוף מספרים טבעיים ולקבל אינסוף שלשות.
16. א) 6.93 ס"מ (ב) 18.93 ס"מ 17. א) 12 ס"מ (ב) 6.63 ס"מ (ג) 28.63 ס"מ
18. א) 4 ס"מ (ב) 10.77 ס"מ (ג) 29.54 ס"מ
19. א) 12 ס"מ (ב) 18 ס"מ (ג) 48 ס"מ
20. א) 14 ס"מ (ב) 7 ס"מ (ג) 12.12 ס"מ
21. א) 37 ס"מ (ב) 17 ס"מ, 30 ס"מ, 20 ס"מ
22. א) $0.8x$ ס"מ (ב) $P=x+x+0.8x=2.8x$ ס"מ 25
23. א) 8 מ' (ב) 24 מ' 24. א) 6.5 מ' (ב) 15 מ'
25. א) 1.3 מ' (ב) 1.02 מ'
26. א) 26 ס"מ (ב) 20 ס"מ (ג) 72 ס"מ 27. א) 30 ס"מ (ב) 32 ס"מ (ג) 100 ס"מ
28. א) 2 מ' (ב) 2.2 מ' (ג) 1.51 מ' (ד) 6.91 מ'
29. א) $1.25x$ ס"מ (ב) 24 ס"מ, $AB = 30$ ס"מ, $AC = 30$ ס"מ (ג) 72 ס"מ (ד) 84 ס"מ
30. א) $(50 - x)$ ס"מ (ב) 29 ס"מ
31. א) $(14 - x)$ ס"מ (ב) 6 ס"מ, 8 ס"מ (ג) 24 ס"מ
32. א) 318.81 מ' (ב) 1127.62 מ' 33. א) 2 ס"מ, 3 ס"מ, 3 ס"מ
34. א) 76.13 ס"מ (ב) 121.62 ס"מ (1) (ג) 293.62 ס"מ (2)
35. א) $(1) 1.2x$ מ' (2) $0.6x$ מ' (ב) 2 מ' (ג) 6.4 מ'
36. א) $(x - 20)$ ס"מ (ב) 45 ס"מ, 25 ס"מ, 25 ס"מ (ג) 12.5 ס"מ
37. א) $2\frac{5}{6}x$ מ' (ב) 0.96 מ' (ג) כן 38. א) $2x$ ס"מ (ב) 4.04 ס"מ (ג) 24.24 ס"מ
39. א) 36 מ' (ב) $(21-x)$ מ' (ג) 12 מ', 9 מ' (ד) 1.8 מ'

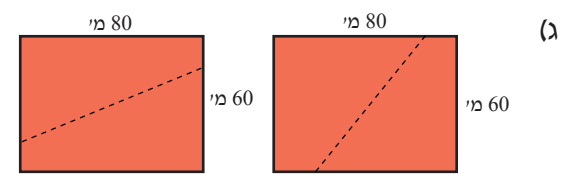
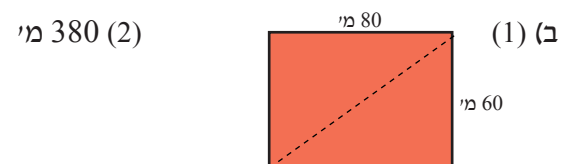
היקף מרובעים

40. א) 42 ס"מ (ב) 26 ס"מ (ג) 18 ס"מ
- ד) 39 ס"מ (ה) 24.4 ס"מ (ו) 66 ס"מ
41. א) 7 ס"מ 42. א) 31 ס"מ 43. א) 16 ס"מ
44. א) 29 ס"מ (ב) 148 ס"מ 45. א) 25 ס"מ (ב) 90 ס"מ 46. א) 37.96 ס"מ
47. א) $46-x$ (ב) 30 ס"מ, 16 ס"מ (ג) 92 ס"מ
48. א) 13 ס"מ (ב) $2.4x$ ס"מ (ג) 13 ס"מ, 5 ס"מ, 12 ס"מ
49. א) $(x+2)$ ס"מ, $AD = 2x$ ס"מ, $AB=ET = 4x$ ס"מ, $DC=x+2x+x = 4x$ ס"מ (ב) 5 ס"מ (ג) 28 ס"מ
50. א) 20 ס"מ, $DC = 12$ ס"מ, $EC = (x-2)$ ס"מ (1) (2) $x = 17$ ס"מ (ג) 74 ס"מ
51. א) 10 מ' ו-8 מ', 11 מ' ו-7 מ', 12 מ' ו-6 מ', 12.5 מ' ו-5.5 מ'
- ב) ריבוע – כל צלע 6 מ', מעוין – כל צלע 6 מ', מקבילית – 8 מ' ו-4 מ', מלבן – 9 מ' ו-3 מ'
52. א) 9 מ' (ב) 36 מ' (ג) 6 מ' 53. א) 0.9 מ' (ב) 4.2 מ'
54. א) 980 ס"מ (ב) 330 ס"מ
55. א) 3 מ' (ב) 1 מ' (ג) 10.8 מ' 56. א) 2.5 מ' (ב) 4 מ' (2) 28 מ'
57. א) משולש שווה-שוקיים (ב) 75 ס"מ (ג) 120 ס"מ
58. א) 30 ס"מ (ב) 204 ס"מ (ג) כן
59. א) (1) קונגו – משולש שווה-שוקיים וישר-זווית (ירוק ואדום), מקבילית (צהוב).
 (2) כווית – טרפז ישר-זווית (ירוק ואדום), מלבן (לבן), טרפז שווה-שוקיים (שחור).
 (3) צ'כיה – טרפז ישר-זווית (לבן ואדום), משולש שווה-שוקיים (כחול).

- (1) ב) קונגו – אדום: 546.27 ס"מ, ירוק: 546.27 ס"מ, צהוב: 572.54 ס"מ.
 (2) כוויט - אדום: 508.1 ס"מ, ירוק: 508.1 ס"מ, שחור: 356.2 ס"מ, לבן: 420 ס"מ.
 (3) צ'כיה – אדום: 546.01 ס"מ, לבן: 546.01 ס"מ, כחול: 432.02 ס"מ

- .60** (א) 55 אינץ' (ב) (1) 163.97 ס"מ (2) לא, כי 65 אינץ' = 165.1 ס"מ
 (ג) 48 ס"מ, 27 ס"מ
- .61** (א) $2x$ ס"מ (ב) $6x$ ס"מ (ג) 60 ס"מ = x , 60 ס"מ, 120 ס"מ
- .62** (א) $3.5x$ ס"מ (ב) 12 ס"מ
- .63** (א) $3.5x$ מ' (ב) 24 מ', 18 מ' (ג) 4 פעמים
- .64** (א) $P = 2(x+1.5x) - 4 = 5x - 4$ (ב) 12 מ', 8 מ'
- .65** (א) $(x - 4)$ ס"מ, $0.4x$ ס"מ (ב) $2.4x + 35$ (ג) 26 ס"מ, 30 ס"מ, 39 ס"מ, 12 ס"מ
- .66** (א) $1.25x$ ס"מ (ב) 80 ס"מ (ג) 90 ס"מ
- .67** (א) מעוין (ב) אורך כל זרוע נשאר 30 ס"מ (ג) 35.94 ס"מ (ד) 48 ס"מ
- .68** (א) 25 ס"מ (ב) $(x+5)$ ס"מ (ג) 60 ס"מ (ד) 59.4 מ'
- .69** (א) x מ', $(14-x)$ מ'
 (ב) צלע הריבוע 6 מ', ניצב שני 8 מ', יתר 10 מ' או צלע הריבוע 8 מ', ניצב שני 6 מ', יתר 10 מ'
 (ג) 8 מ', 8 מ', 14 מ', 10 מ'.

- .70** (א) (1)  (2) 



- .71** (א) למשל: בחדר שצורתו מקבילית אורך הצלע הארוכה הוא 12 מ', והגובה לצלע הארוכה יוצר משולש ישר-זווית, שאורכי ניצביו 4 מ' ו- 3 מ' (ראו סרטוט). מצאו את אורך הצלע השנייה של החדר ואת אורך הפנלים הדרושים כדי להקיף את החדר.

תשובה: אורך הצלע השנייה של החדר שצורתו מקבילית הוא 5 מ', ואורך הפנלים הוא 34 מ'.
 (ב) 34 מ'.

- .72** (א) למשל: בגינה שצורתה מעוין יש פתח ברוחב 2 מ'. הקיפו את הגינה בגדר (ללא הפתח).
 מצאו את אורך צלע הגינה ואת אורך הגדר.

תשובה: אורך צלע הגינה 13 מ', ואורך הגדר 50 מ'.
 (ב) 50 מ'.

היקף מעגלים

- .73** (א) 37.68 ס"מ (ב) 43.96 ס"מ **.74** (א) 2.5 ס"מ (ב) 11 ס"מ
.75 (א) הקשתות הן באותו האורך (ב) צורה (2) – 14.28 ס"מ

76. (א) 20 ס"מ (ב) 62.8 ס"מ
 77. (א) $3.14x$ ס"מ $= \pi x = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot \pi \cdot x$ (ב) $5.14x$ ס"מ $P =$ (ג) 9 ס"מ
 78. (א) $3.57x$ ס"מ (ב) 2 ס"מ .79 12 ס"מ
 80. (א) 4.95 ס"מ (ב) 31.09 ס"מ (ב) 1.91 מ'
 82. (א) 172.7 מ' (ב) 282.7 מ' .83 2.5 פעמים!
 84. (א) ב-15.7 מ"מ (ב) ב-62.5% .85 141.43 ס"מ
 86. (א) 3 מ' (ב) 690.8 מ'
 87. (א) 0.71 מ' לכל סועד (ב) 1.36 מ'
 88. (א) (2), (5), (6) (ב) (1) 15 מ"מ (2) לא. הטבעת קטנה מדי
 89. (א) $19x$ מ' (ב) $2.5x$ מ', $1.5x$ מ', $0.5x$ מ' (ג) $14.13x$ מ' (ד) 0.5 מ'
 90. (א) מלבן, מעוין ועיגול (ב) 80 ס"מ = 0.8 מ' (ג) 240 ס"מ = 2.4 מ' (ד) 20 ס"מ
 91. (א) 4 ס"מ (ב) 4.1 ס"מ (ג) מיכאל צודק. אורך צלע הריבוע ארוך יותר מקוטר העיגול.

היקף של צורות גיאומטריות מורכבות

92. (א) 24 ס"מ (ב) 30 ס"מ (ג) 21 ס"מ (ד) 12 ס"מ
 93. (א) 78.55 ס"מ (ב) 51.1 ס"מ (ג) 53.68 ס"מ
 94. (א) $10x$ ס"מ $= x$, 11.18 ס"מ $= y$, 30.18 ס"מ (ב) 6.4 ס"מ $= y$, 7.07 ס"מ $= x$, 19.07 ס"מ
 (ג) 3.61 ס"מ $= x$, 1.72 ס"מ $= y$, 10.72 ס"מ
 95. (א) 5 ס"מ (ב) 14.85 ס"מ
 96. (א) 36.84 ס"מ (ב) היקפים שווים – 36.84 ס"מ
 97. (א) 12 ס"מ (ב) 18.84 ס"מ (ג) 78.84 ס"מ
 98. (א) 3 ס"מ (ב) 11 ס"מ .99 135.9 מ'
 100. (א) 300.72 ס"מ (ב) משולש – 43.3 ס"מ, עיגול – 48 ס"מ, ריבוע – 49.5 ס"מ
 (ג) 290.8 ס"מ
 101. (א) 1.38 מ' (ב) 7.62 מ' .102 16.68 מ' (ב) 7.37 מ'
 103. (א) ריבוע גדול: 141.44 ס"מ, ריבוע קטן: 70.72 ס"מ. היקף כולל: 353.6 ס"מ
 (ב) טרפז עליון: 186.5 ס"מ, טרפז אמצעי: 158.5 ס"מ, טרפז תחתון: 130.5 ס"מ.
 היקף כולל: 475.5 ס"מ.
 104. (א) 1200 ס"מ = 12 מ' (ב) 1224.96 ס"מ = 12.25 מ'
 105. (א) $13.71 = 2x + 1.5 \cdot \pi \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} = 4.5$ ס"מ (ב) 4.5 ס"מ (ג) 4.24 ס"מ
 106. (א) $(77.1 + 2x)$ מ' (ב) 10 מ'
 107. (א) 11.8 מ' (ב) (1) 13.2 מ' (2) 24 שלבים (3) 1512 שקלים
 108. (א) 75 ס"מ (ב) 72.5 ס"מ
 109. (א) 20 ס"מ (ב) 10 ס"מ, 24 ס"מ, 26 ס"מ (ג) 5.68 מ'
 110. (א) 25.12 מ' (ב) 25.12 מ' (ג) 5727.36 שקלים

השפעת השינוי בממדים על ההיקף

111. (א) 10 ס"מ (ב) (1) 10.8 ס"מ (2) 8%
 112. (א) 2 מ' (ב) פי 1.25
 113. (א) $(x+1)$ מ', $2x$ מ' (ב) 4 מ' (ג) 4 מ'
 114. (א) 7 מ', 14 מ' .115 12 מ', 15 מ'

116. א) 72 ס"מ ו- 72 ס"מ (ב) 20% (ג) 15 מ' (ד) $\frac{7}{13}$
117. א) 140 מ' (ב) $40+2x, 30+2x$ (ג) 44.44% (ד) $\frac{7}{13}$
118. א) $(36-8x)$ מ' (ב) 2 מ' (ג) 15 מ' (ד) $\frac{7}{13}$
119. א) 18 מ' (ב) $(1) (5+2x)$ מ', $(4+2x)$ מ' (ג) 10 מ', 11 מ' (ד) 8 מ'
120. א) 5.6 מ' (ב) 6.4 מ' (ג) כן (ד) 8 מ'
121. א) $(4x+18)$ מ' (ב) $(4x+22)$ מ' (ג) 4 מ' (ד) 8.5 מ'
- ה) לא. האורך הדרוש יהיה 52 מ'. ו) כן. האורך הדרוש יהיה 78.5 מ'
122. א) 94.2 ס"מ (ב) (1) הגדלה ב- 18.84 ס"מ (2) הקטנה ב- 62.83 ס"מ (3) הגדלה ב- 2.83 ס"מ
123. א) 62.8 ס"מ (ב) $(1) 5:4$ (2) $50:51$
124. א) 125.6 מ' (ב) 163.28 מ' (ג) 30%
125. א) 157 ס"מ (ב) 182.12 ס"מ (ג) 2.5 ס"מ
126. א) לפני ההגדלה $2\pi x$, לאחר ההגדלה $3\pi x$ (ב) 6 ס"מ (ג) $\frac{2}{3}$
127. א) היקף מקורי: $2\pi x$, היקף חדש: $2\pi(x+2)$ (ב) $1.5 \cdot 2\pi x = 2\pi(x+2)$ (ג) 4 מ'
128. א) $1.256x$ מ' (ב) 15 מ' (ג) 10 מ' (ד) 129

היקף – השוואות ו/או קבלת החלטות

130. א) 27 ס"מ (ב) 27.42 ס"מ (ג) 27.71 ס"מ (ד) 26.84 ס"מ. לצורה ג' יש ההיקף הגדול ביותר.
131. א) $(1) 140$ מ' (2) 154.2 מ' (ב) $(1) 6300$ שקלים (2) 6168 שקלים (ג) 132 שקלים
132. א) מראה מלבנית (ב) מראה בצורת קשת
133. א) חצר ב' (ב) חצר ג' בעלות 6624 שקלים
134. א) סוג א' – 15 ס"מ, סוג ב' – 7.5 ס"מ (ב) היחס הוא 1:2 (ג) סוג א' – 141.3 ס"מ, סוג ב' – 141.3 ס"מ (ד) אותו המחיר בשני הסוגים
135. א) 2580 שקלים (ב) (1) לא (2) 480 שקלים (ג) כן, מחירו של גידור בשלב אחד היה 2640 שקלים לעומת מחיר של 3060 שקלים בשני שלבים.
136. א) 11.31 מ' (ב) לא. יש צורך ב-678.82 שקלים (ג) למשל: הזזת צלע אחת של הגדר הריבועית כלפי מעלה ב-4 מ', והשלמת הצלעות החסרות במלבן שנוצר. במקרה זה עליו להשלים גדר שאורכה 8 מ' $= 2 \cdot 4$, והעלות היא 480 שקלים $= 8 \cdot 60$.
137. א) 54.84 מ' (ב) לא, כי סכום הכסף הנדרש הוא 4387.2 שקלים. (ג) 4441.92 שקלים
138. א) 2600 שקלים (ב) $(1) 1280$ שקלים (2) 2710 שקלים (ג) הצעה ב', כי היא נמוכה ב-110 שקלים מהצעה א'.
139. א) $4.4x$ (ב) אורך צלע הריבוע 15 מ', אורך שוק הטרפז והבסיס הקטן שלו 6 מ'. (ג) (1) הצעה ב' (2) 6 מסלולים (3) צריך 7 קווי מצופים מפרידים באורך 15 מ' – העלות הכוללת היא 5775 שקלים
140. א) $p=2\pi x+2(2x+x+x)=14.28x$ (ב) ממדי המלבן: 12 מ', 24 מ', רדיוס העיגול: 6 מ' (ג) כן

