

# אשכול התמצאות במישור ובמרחב – פתיח

- באשכול זה יידרש שימוש בתכונות ובנוסחאות לחישוב היקף ושטח של הצורות הגאומטריות הבאות:
  - ✓ משולשים (משולש כללי, משולש שווה-שוקיים – כולל שווה-צלעות, משולש-ישר זווית).
  - ✓ מרובעים (מקביליות – כולל מקביליות מיוחדות: מלבן, מעוין, ריבוע; טרפז – כולל טרפז שווה-שוקיים, דלתון).
  - ✓ מעגל.

## • אשכול התמצאות במישור ובמרחב מכיל 3 יחידות:

- ✓ יחידה ראשונה: יחס ופרופורציה בהקשר אורייני – כולל קנה מידה.

יחידה זו מטרתה להציג את המושגים יחס ופרופורציה, ולהראות את היישומים שלהם: בהקשר של קנה מידה (ביחידה זו) ובהקשר של דמיון משולשים (ביחידה הבאה). יחידה זו מהווה מבוא לפרק של דמיון משולשים.

- ✓ יחידה שנייה: דמיון משולשים בהקשר אורייני.

הגדרה אינטואיטיבית של דמיון.

דמיון משולשים – הגדרה, משפט דמיון – זווית, זווית.

תכונות משולשים דומים – כולל היקפים ושטחים.

- ✓ יחידה שלישית: שימוש בטריגונומטריה בהקשר אורייני.

הגדרת סינוס, קוסינוס וטנגנס במשולש ישר-זווית.

חישובי צלעות, זוויות, היקפים ושטחים של צורות גאומטריות המתפרקות למשולשים – תוך שימוש

בטריגונומטריה, יחס, דמיון ומשפט פיתגורס.

# יחידה ראשונה

## יחס, פרופורציה וקנה מידה

מטרת היחידה היא להציג את המושגים **יחס ופרופורציה**, ולהראות את היישומים שלהם: בהקשר של קנה מידה (ביחידה זו) ובהקשר של **דמיון משולשים** (ביחידה הבאה). יחידה זו מהווה מבוא לפרק של דמיון משולשים.

נושאים אלו נלמדו בחלקם בחטיבת הביניים. ביחידה זו נחזור עליהם בהקשר אורייני ונעמיק בהם.

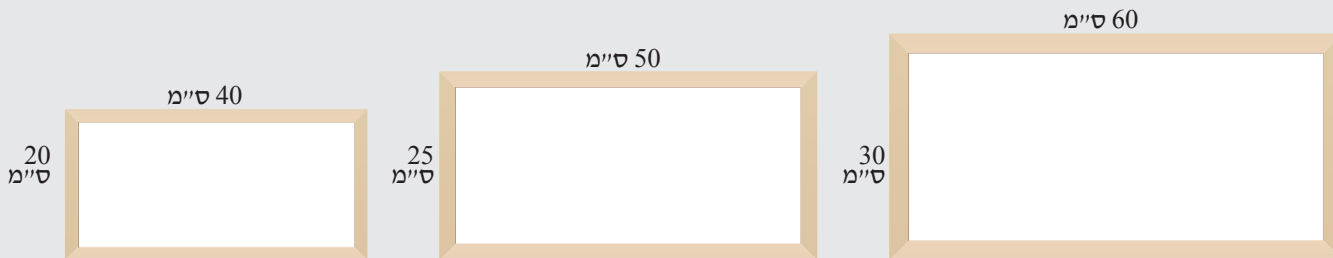
ביחידה זו ייעשה שימוש בנושאים הבאים:

- תכונות, היקף ושטח של הצורות הגיאומטריות הבאות:
  - ✓ משולשים – משולש כללי, משולש שווה-שוקיים (כולל שווה-צלעות), משולש ישר-זווית.
  - ✓ מרובעים – מקבילית, מלבן, מעוין, ריבוע, טרפז (כולל טרפז שווה-שוקיים) ודלתון.
  - ✓ מעגל ועיגול.
- ראו **נספח א'**.
- המרת יחידות – ראו **נספח ב'**.
- פתרון משוואות ממעלה ראשונה וממעלה שנייה.

### משימת פתיחה



בחנות מוצעות סדרת מסגרות לתמונות שממדיהן **במציאות** הם:



א. על סמך התבוננות באורכי הצלעות הסמוכות של כל אחת משלוש המסגרות הנ"ל, קבעו מהי התכונה המשותפת לכל אחת מהמסגרות.

בסדרת המסגרות שבחנות יש מסגרות נוספות בעלות אותה התכונה.

ב. אורך הצלע הקצרה של אחת המסגרות הוא 27 ס"מ. מהו אורך הצלע הארוכה במסגרת זו?

ג. האם מסגרת, שממדיה 35 ס"מ ו-60 ס"מ, תתאים לסדרת המסגרות הנ"ל? נמקו.

התשובה למשימת הפתיחה - בעמ' 44.

# יחס

בפרק זה יוצגו מצבים מחיי היום יום, בהם נעשה שימוש ביחס. נעסוק בהבנת המשמעות של היחס במצבים שונים, וכן נציג את היחס בהקשר האורייני - כולל מעבר מייצוג יחס באופן מילולי לייצוגו באופן סימבולי, או להפך. בחלק מהמקרים תיגדר המרת יחידות.

התשובות לתרגילים בפרק זה – בעמ' 44-45.

## תזכורת

- **יחס** הוא המנה (תוצאת החילוק) של שני מספרים (גדלים או כמויות) חיוביים, ומשמש להשוואה בין שני הגדלים.
- ניתן להציג את היחס בשני אופנים: בקו שבר או בסימן החילוק. למשל:  
ניתן להציג את היחס בין המספרים 4 ל-6 בקו שבר  $\frac{4}{6}$  או בסימן חילוק 4:6.
- אם אפשר, מקובל לרשום את היחס **כשבר מצומצם**:  $\frac{4}{6} = \frac{2}{3}$  או 2:3.
- יחס קוראים משמאל לימין. למשל: את היחס 2:3 קוראים משמאל לימין: "2 ל-3".

## דוגמה פתורה – יחס בין מספרים



- אורך כביש הוא 200 ק"מ. 50 ק"מ מהכביש עברו שיפוץ.
- מהו היחס בין החלק ששופץ בכביש לחלק שלא שופץ?
  - בכביש אחר היחס בין החלק ששופץ לחלק שלא שופץ הוא 1:2. באיזה כביש היחס בין החלק ששופץ לחלק שלא שופץ גדול יותר?

פתרון:

- אורך הכביש הוא 200 ק"מ, 50 ק"מ מהכביש עברו שיפוץ. לכן 150 ק"מ לא שופצו ( $200 - 50 = 150$ ).  
היחס בין החלק ששופץ (50 ק"מ) לחלק שלא שופץ (150 ק"מ) הוא  $\frac{50}{150}$ , ולאחר צמצום  $\frac{1}{3}$ .  
ניתן לרשום את היחס גם בסימן חילוק 1:3.
- תשובה: היחס בין החלק ששופץ בכביש לחלק שלא שופץ הוא 1:3.  
כדי להשוות יחסים יש להעביר אותם לכתוב בקו שבר או בשבר עשרוני.  
בכביש הראשון היחס בין החלק ששופץ לחלק שלא שופץ הוא  $\frac{1}{3}$ , בכביש השני היחס הוא  $\frac{1}{2}$ .

ולכן היחס גדול יותר בכביש השני.  $\frac{1}{2} > \frac{1}{3}$

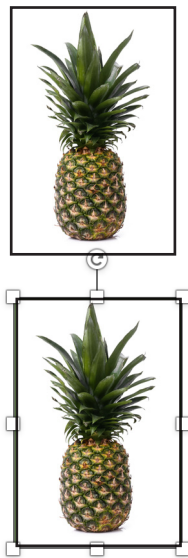
ניתן גם להמיר את השברים לשבר עשרוני, מה שלעיתים יקל על ההשוואה. במקרה זה:  $0.5 > 0.333$ .  
תשובה: בכביש השני היחס בין החלק ששופץ לחלק שלא שופץ גדול יותר.

#### הערות:

- מקובל להציג יחס **כשבר מצומצם**. צמצום והרחבה של יחס אינם משנים את ערכו, אלא רק את צורת הופעתו.
- יחס יכול לתאר אינסוף זוגות של מספרים, שהיחס ביניהם צומצם. למשל: יחס 2:9 בין אורכים אינו בהכרח מתאר את האורכים 2 מ' ו-9 מ'. הוא יכול לתאר את האורכים 20 מ' ו-90 מ' או את האורכים 4 מ' ו-18 מ' וכו'.
- **יחס 1:1** מציין יחס בין שני גדלים שווים.
- נחשב יחס בין שני גדלים כאשר הם מופיעים **באותן יחידות מידה**.

1. תנו דוגמה מחיי היום יום, שבה נעשה שימוש ביחס.

2. לפניכם תמונה שנוצרה במחשב בתוך מסגרת מלבנית.



כאשר לוחצים בעכבר על התמונה,

מופיעים סביב התמונה 8 מעגלים או 8 ריבועים,

ועל-ידי גרירה שלהם ניתן לשנות את גודל התמונה.

לפניכם 3 תמונות א'-ג':

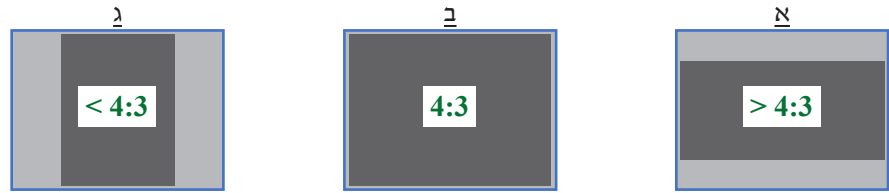
באילו תמונות ניתן לראות שלא נשמר היחס המקורי בין אורך התמונה לבין רוחבה?





3. התמונה במסך מחשב מוצגת בצורה הטובה ביותר כאשר היא מופיעה ביחס של 4:3.

כל יחס אחר גורם לתמונה להיראות צרה יותר ו/או נמוכה יותר.



א. מה המשמעות של המידע המוצג כאן?

ב. תנו דוגמאות למידות אפשריות לכל אחד משלושת המצבים.



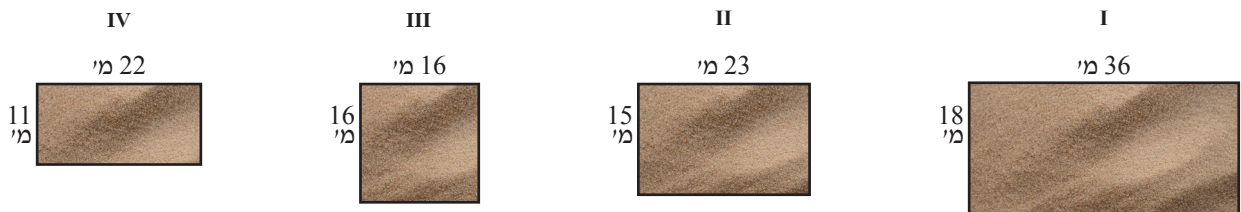
4. מגן דוד מורכב רק ממשולשים שווים-צלעות.

שני המשולשים הגדולים זהים, וגם ששת המשולשים הקטנים זהים.

א. מה היחס בין אורך צלע המשולש הקטן לאורך צלע המשולש הגדול?

ב. מה היחס בין אורך צלע המשולש הגדול לאורך צלע המשולש הקטן?

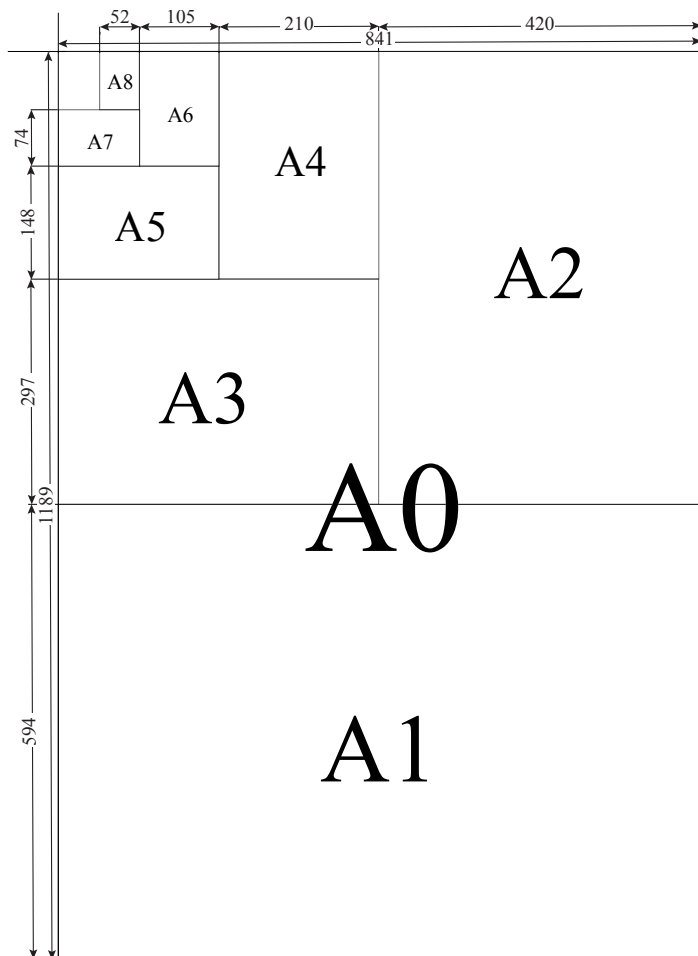
5. לפניכם מְמִדִים של ארבעה מגרשים מלבניים (ראו מידות בסרטוט):



א. לאילו מגרשים מתאים המשפט הבא:

הממד הארוך גדול פי 2 מהממד הקצר.

ב. מצאו את היחס בין הממד הקצר לממד הארוך בכל אחד מהמגרשים.



6. קיים תקן עולמי לגודל של דפי נייר. תקן זה נקבע בשנת 1975.
- הדפים מכונים בשמות, כגון: A5, A4, A3, A0. לפניכם סרטוט של ממדי הניירות מסוגים שונים על פי תקן זה (הנתונים במילימטרים).
- מצאו את ממדי כל אחד מסוגי הנייר: A5, A4, A3, A0 (רשמו תשובתכם במילימטרים).
  - חשבו את היחס בין הצלע הארוכה לצלע הקצרה בכל אחד מסוגי הנייר: A5, A4, A3, A0. מה גיליתם?
  - מצאו את היחס בין השטח של נייר A4 לשטח של נייר A3.
  - כמה ניירות A3 נכנסים בנייר A0? (הדרכה: בסעיפים ג' ו-ד' היעזרו בסרטוט, וענו בלי למצוא את שטח דפי הנייר.)

7. טריאתלון הוא ענף ספורט אולימפי המשלב שלושה ענפי ספורט: שחייה, רכיבה על אופניים וריצה. היחס בין אורך החלק של הרכיבה על אופניים לבין אורך החלק של הריצה הוא 4:1.



- איזה חלק ארוך יותר: מסלול הרכיבה על האופניים או מסלול הריצה?
- בטריאתלון מקוצר לילדים בני 12-13 אורך החלק של הריצה הוא 2 ק"מ, ואורך החלק של הרכיבה על אופניים הוא 8 ק"מ. האם בטריאתלון המקוצר היחס בין אורך מסלול הרכיבה לבין אורך מסלול הריצה שווה ליחס המופיע בשאלה?



8. בשני תכשיטים שובצו שתי אבני חן : האחת בצורת ריבוע והשנייה בצורת מעוין.

היחס בין אורך הצלע של האבן הריבועית לבין אורך הצלע של האבן שצורתה מעוין הוא 1:1.

א. מהי המשמעות של היחס הזה?

ב. מהו היחס בין היקף האבן הריבועית לבין היקף האבן שצורתה מעוין?

(הדרכה : צלעות המעוין שוות.)

9. מדד צפיפות בכבישים נמדד כיחס בין מספר המכוניות לבין אורך הכבישים (בק"מ).



הנתונים הבאים הופיעו בפרסומי הלמ"ס (הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה).

א. בשנת 2018 נספרו בישראל 191 אלף מכוניות, ונמדדו 120 אלף ק"מ

כבישים. מה היתה הצפיפות בכבישים באותה שנה?

ב. בשנת 2019 נספרו בישראל 197 אלף מכוניות, ונמדדו 121 אלף ק"מ

כבישים. מה היתה הצפיפות בכבישים באותה שנה?

ג. באיזו שנה נמדדה צפיפות גדולה יותר בישראל : ב-2018 או ב-2019?

750 ס"מ



4.5 מ'

10. בסרטוט מוצג מתחם מלבני לגידול ירקות בחצר הבית.

א. מה אורכו בס"מ של הממד הקצר?

(הדרכה : 1 מ' = 100 ס"מ)

ב. מה היחס בין אורכי הצלעות של המתחם המלבני?

ג. האם היחס נשמר גם כאשר שני הממדים הם ביחידות של מ'?

ד. תנו דוגמה נוספת למידות של מתחם מלבני, שהיחס בין שני ממדיו שווה ליחס בין שני ממדי המתחם

המלבני הנתון.

11. ממדיו התקניים של דגל ישראל הם 220 ס"מ ו-160 ס"מ.

הממדים נקבעו על-ידי מועצת המדינה הזמנית בנובמבר 1948, כחצי שנה לאחר הקמת מדינת ישראל.  
 א. מצאו את היחס בין אורכו לרוחבו של הדגל התקני של ישראל.  
 לפניכם שלושה דגלי ישראל בממדים שונים:



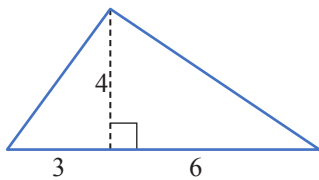
ב. מצאו את היחס בין אורכו לרוחבו של כל אחד מן הדגלים.

(הדרכה: 1 מ' = 100 ס"מ)

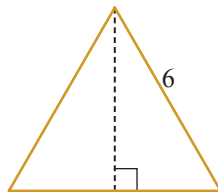
- ג. באיזה דגל היחס בין אורכו לרוחבו שווה ליחס בין אורכו לרוחבו של הדגל התקני?  
 ד. באיזה דגל היחס בין אורכו לרוחבו גדול מהיחס בין אורכו לרוחבו של הדגל התקני?  
 (הדרכה: השוו בין היחסים כאשר הם כתובים בקו שבר או כשבר עשרוני).  
 ה. באיזה דגל היחס בין אורכו לרוחבו קטן מהיחס בין אורכו לרוחבו של הדגל התקני?

12. לפניכם סרטוט של שלוש רשתות הצללה משולשות (הנתונים במ').

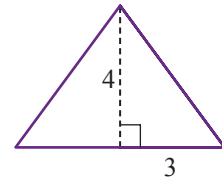
ג. משולש שונה-צלעות



ב. משולש שווה-צלעות



א. משולש שווה-שוקיים



- א. מצאו את אורכי צלעות המשולשים ואת הגובה במשולש ב'.  
 (הדרכה: היעזרו בתכונות של הגובה לבסיס במשולש שווה-שוקיים ובמשפט פיתגורס).  
 ב. מצאו את היקפי המשולשים.  
 (הדרכה: היקף משולש = סכום אורכי צלעותיו).  
 ג. מה היחס בין היקף משולש ב' להיקף משולש א'?  
 ד. בין אילו שני משולשים היחס בין שטחיהם הוא 2:3?  
 (הדרכה: שטח משולש = מחצית מכפלת צלע בגובה לצלע זו).

## הידעתם?

**פיקסל** (pixel) היא יחידת מידע גרפית (נקודת צבע), המתארת נקודה בתמונה דיגיטלית. תמונה ממוצעת מורכבת ממיליוני פיקסלים. הרזולוציה קובעת את רמת הפירוט של התמונה על המסך, והיא נמדדת במספר הפיקסלים לאינץ' (ppi).  
ככל שתמונה מורכבת מכמות גדולה יותר של פיקסלים לאינץ', פרטים רבים יותר ייקלטו/ייראו בתמונה והיא תיחשב לבעלת רזולוציה גבוהה יותר.



13. היחס בין ממדיו של מסך 4K, שצורתו מלבן, הוא 16:9.

ידוע שמספר הפיקסלים במסך 4K הוא 8,294,400.

לפניכם 3 אפשרויות המתארות את סידור הפיקסלים על גבי המסך.

א.  $3856 \times 2169$       ב.  $3840 \times 2160$       ג.  $5760 \times 1440$

איזו מבין האפשרויות היא המייצגת בקירוב הטוב ביותר את כמות הפיקסלים שבמסך ה-4K?

(הדרכה: התייחסו ליחס בין ממדי המסך וגם למספר הכולל של הפיקסלים.)

14. להלן מוצגים ממדים של תמונות שהועלו במחשב.

תמונה א'	תמונה ב'	תמונה ג'	
851 פיקסלים	160 פיקסלים	111 פיקסלים	אורך
315 פיקסלים	160 פיקסלים	74 פיקסלים	רוחב

א. (1) בכל אחת מהתמונות מצאו את היחס בין הרוחב לאורך.

(2) מה המשמעות של היחס שהתקבל בתמונה ב'?

(3) קבעו היכן היחס בין הרוחב לאורך הוא הגדול ביותר.

ב. מצאו את היחס בין רוחב תמונה ב' לבין רוחב תמונה ג'.

## דוגמה פתורה – חלוקה ביחס נתון

נגדיר:

**חלוקה ביחס נתון** היא פיצול של גודל ידוע לשני גדלים, שהיחס ביניהם שווה ליחס הנתון.

למשל:

מסלול שאורכו 16 ק"מ חולק ל-2 קטעים שהיחס ביניהם 3:5.

הקטעים הם 6 ק"מ ו-10 ק"מ, והיחס ביניהם הוא  $\frac{6}{10} = \frac{3}{5}$ .

לפניכם קמדים של שלושה מגרשים שצורתם מלבן (ראו את המידות בסרטוט):



- מצאו את היחס בין הממד הקצר לממד הארוך של כל מגרש.
- במגרש רביעי, שצורתו מלבן, היחס בין הממד הקצר לממד הארוך הוא 3:7. היקף המגרש הוא 500 מ'. מצאו את קמדי המגרש.
- במגרש נוסף, שצורתו מלבן, היחס בין הממד הקצר לממד הארוך הוא 4:5. שטח המגרש הוא 980 מ"ר. מצאו את קמדי המגרש.

פתרון:

- א. מגרש א': היחס בין **הממד הקצר** (15 מ') ל**ממד הארוך** (30 מ') הוא:  $\frac{15}{30} = \frac{1}{2}$ . ניתן לרשום את היחס גם באופן הבא 1:2.
- ב. מגרש ב': שני הממדים שווים באורכם (20 מ'), כלומר אין ממד קצר וממד ארוך. היחס ביניהם הוא:  $\frac{20}{20} = \frac{1}{1}$ . ניתן לרשום את היחס גם באופן הבא 1:1.
- ג. מגרש ג': האורכים מוצגים ביחידות מידה שונות. לפני שמציגים את היחס בין הממדים יש לדאוג ל**יחידות מידה אחידות**. הממד הארוך הוא 2500 ס"מ ושווה ל-25 מ'.  $1 \text{ מ' } = 100 \text{ ס"מ}$ . היחס בין **הממד הקצר** (13 מ') ל**ממד הארוך** (25 מ') הוא:  $\frac{13}{25}$ , או בדרך הבאה: 13:25. תשובה: היחס בין הממד הקצר לממד הארוך במגרש א' הוא 1:2, במגרש ב' הוא 1:1, ובמגרש ג' הוא 13:25.

ב. נזכיר: **היקף מלבן**  $= 2(a + b)$ , ו- **a** אורכי **צלעות המלבן**.

היחס בין **הממד הקצר לממד הארוך** הוא 3:7. היקף המגרש 500 מ'. מחצית מהיקף המגרש הוא סכום שתי הצלעות הסמוכות, כלומר סכום הממד הקצר והממד הארוך הוא 250 מ'. עלינו לחלק את האורך 250 מ' ביחס של 3:7. פעולה זו נקראת חלוקה ביחס נתון. דרך א' – עם נעלמים

כידוע, צמצום והרחבה של שבר אינם משנים את ערכו. לכן היחס  $\frac{3}{7}$  שווה ליחס  $\frac{3x}{7x}$ . כפלנו את המונה והמכנה באותו מספר x (השונה מ-0), הנקרא גם **גורם ההגדלה/ההקטנה**. נתייחס לאורכו של הממד הקצר כ- $3x$ , ולאורכו של הממד הארוך כ- $7x$ .

מצאנו שסכום שני הממדים הוא 250 מ'. נפתור את המשוואה הבאה :

$$3x + 7x = 250$$

$$10x = 250 \quad /:10$$

$$x = 25$$

ערכו של  $x$  הוא 25, והוא גדול מ-1. לכן הוא נקרא **גורם ההגדלה**.

אורכו של הממד הקצר הוא:  $3x = 3 \cdot 25 = 75$  מ'.

אורכו של הממד הארוך הוא:  $7x = 7 \cdot 25 = 175$  מ'.

דרך ב' – ללא נעלמים

בדרך זו נחבר את שני מרכיבי היחס:  $3 + 7 = 10$ . נחשב את אורכו של כל אחד מהממדים :

הממד הקצר מהווה  $\frac{3}{10}$  מ-250 מ', לכן אורכו של הממד הקצר הוא:  $75 = \frac{3}{10} \cdot 250$  מ'.

הממד הארוך מהווה  $\frac{7}{10}$  מ-250 מ', לכן אורכו של הממד הארוך הוא:  $175 = \frac{7}{10} \cdot 250$  מ'.

תשובה: ממדי המגרש הם: 75 מ' ו-175 מ'.

ג. נזכיר: **שטח מלבן**  $= a \cdot b$ ,  $a$  ו- $b$  אורכי צלעות המלבן.

במגרש נוסף היחס בין הממד הקצר לממד הארוך הוא 4:5. שטח המגרש 980 מ"ר.

נכפול את המונה והמכנה של היחס באותו מספר  $t$  (השונה מ-0):  $\frac{4}{5}$  שווה ליחס  $\frac{4t}{5t}$ .

נסמן את אורכו של הממד הקצר ב- $4t$ , ואת אורכו של הממד הארוך ב- $5t$ .

השטח הוא 980 מ"ר, ולכן:

$$4t \cdot 5t = 980$$

$$20t^2 = 980 \quad /:20$$

$$t^2 = 49$$

$t = 7$  (הפתרון השלילי נפסל, כי אורך צלע חייב להיות חיובי).

מצאנו שגורם ההגדלה הוא 7, ולכן:

אורכו של הממד הקצר הוא:  $4t = 4 \cdot 7 = 28$  מ'.

אורכו של הממד הארוך הוא:  $5t = 5 \cdot 7 = 35$  מ'.

(הערה: ניתן לחשב את ממדי המגרש ללא שימוש בנעלם כפי שהוצג בסעיף ב').

תשובה: ממדי המגרש הם 28 מ' ו-35 מ'.

#### הערות:

כאשר כופלים את המונה והמכנה של היחס ב- $x$  (השונה מ-0) מתקיים:

- אם  $x > 1$ , אזי  $x$  הוא גורם ההגדלה.
- אם  $0 < x < 1$ , אזי  $x$  הוא גורם ההקטנה.



15. אורך מסלול ריצה הוא 35 ק"מ, חלקו כביש אספלט וחלקו כביש עפר.

היחס בין אורך כביש האספלט לאורך כביש העפר הוא 2:3.

מה אורכו של כביש האספלט, ומה אורכו של כביש העפר?

(הדרכה: כפלו את המונה והמכנה של היחס ב-  $x$  (השונה מ-0), ופתרו משוואה מתאימה.)

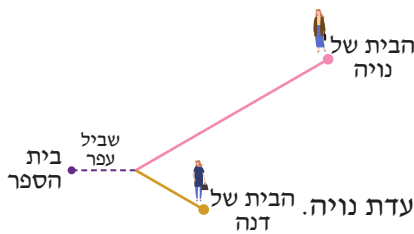


16. גן התקין צינור השקיה שאורכו 7 מ' בגינה של משפחת יעקב.

חלק אחד מצינור ההשקיה מיועד לחיבור בין הממטרות, וחלקו האחר להתקנת

טפטפות. היחס בין אורך החלק המחבר בין הממטרות לבין אורך החלק המיועד לטפטפות הוא 5:9.

מה אורכו של כל אחד מחלקי הצינור?



17. נוי צועדת מביתה לבית הספר, מרחק של 720 מ', בדרך סלולה ובשביל עפר.

היחס בין אורך הדרך הסלולה לאורך שביל העפר הוא 2:7.

א. מצאו את אורך הדרך הסלולה ואת אורך שביל העפר.

דנה צועדת מביתה לבית הספר בדרך סלולה אחרת ובאותו שביל עפר, שבו צועדת נוי.

אורך הדרך הסלולה, שבה צועדת דנה מביתה לבית הספר, הוא 200 מ'.

ב. מהו היחס בין אורך הדרך הסלולה לבין אורך דרך העפר, שבה צועדת דנה?



18. כדורשער הוא משחק, המיועד לשחקנים בדרגות שונות של לקות ראייה (כולל עיוורון

מלא). מגרש הכדורשער הוא בצורת מלבן. היחס בין צלעות המלבן הוא 1:2.

א. השלימו את המשפטים הבאים:

(1) האורך של הצלע הארוכה של המגרש גדול פי \_\_\_\_\_ מהאורך של הצלע הקצרה.

(2) האורך של הצלע \_\_\_\_\_ של המגרש הוא מחצית מהאורך של הצלע \_\_\_\_\_.

היקף המגרש הוא 54 מ'.

ב. מצאו את ממדי המגרש.

ג. מצאו את שטח המגרש.

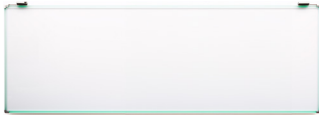




19. היקף שולחן מלבני הוא 400 ס"מ. היחס בין צלעותיו הוא 2:3.

א. מהם ממדי השולחן?

ב. מצאו את שטחו.

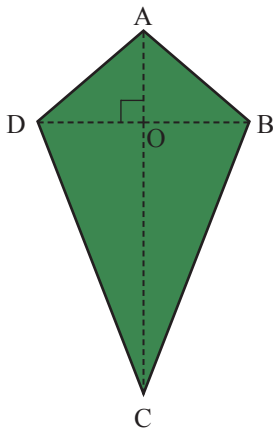


20. לוח כתיבה מחיק, שצורתו מלבן, מוקף במסגרת אלומיניום.

היחס בין אורכי צלעותיו הוא 1:3, ושטחו הוא 6.75 מ"ר.

א. מצאו את אורכי ממדי הלוח.

ב. חשבו את אורך פס האלומיניום הדרוש ללוח זה.



21. פארק עירוני הוא בצורת דלתון.

אורך מסלול ההליכה מ-A ל-C הוא 300 מ',

אורך מסלול ההליכה מ-B ל-D הוא 180 מ'.

א. אורך הקטע AO קטן פי 3 מאורך הקטע OC.

(1) מה היחס בין אורך AO לאורך OC?

(2) מה אורכם של AO ושל OC?

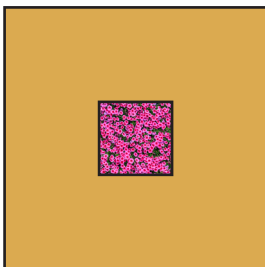
ב. מה היחס בין אורך AO לאורך OB?

(הדרכה: האלכסון הראשי בדלתון חוצה את האלכסון המשני ומאונך לו,

כלומר:  $BO = DO$ .)

ג. (1) מה היחס בין שטח המשולש  $\triangle ADC$  לבין שטח המשולש  $\triangle ABC$ ?

(2) מה היחס בין שטח המשולש  $\triangle ADB$  לבין שטח המשולש  $\triangle DBC$ ?



22. בסרטוט מתחם ציבורי שצורתו ריבוע, ובתוכו ערוגת פרחים שגם צורתה ריבוע.

היחס בין אורך צלע המתחם הציבורי לאורך צלע ערוגת הפרחים הוא 7:2.

א. מה המשמעות של היחס הנתון?

ב. האם ניתן לקבוע על פי הנתונים את השטח של המתחם הציבורי?

אם כן, מצאו אותו.

אם לא, קבעו נתון לגבי אורך צלע ערוגת הפרחים. מצאו את אורך צלע המתחם הציבורי.

ג. מצאו את שטח המתחם הציבורי (כולל שטח ערוגת הפרחים), בהתאם לנתון שקבעתם בסעיף ב'.

### דוגמה פתורה – יחס בין שלושה מספרים



היחס בין שלוש הזוויות באריח שצורתו משולש הוא 2:3:4.  
מצאו את זוויות המשולש.

פתרון:

סכום הזוויות במשולש הוא  $180^\circ$ .

היחס בין שלוש הזוויות באריח שצורתו משולש הוא 2:3:4.

נפתור את השאלה בשתי דרכים:

#### דרך א' – שימוש בנעלם

נכפול כל אחד מהמספרים שמופיעים ביחס ב-  $x$  (השונה מ-0).

הביטויים האלגבריים המתאימים לזוויות הם:  $2x, 3x, 4x$ .

נפתור את המשוואה הבאה:

$$2x + 3x + 4x = 180^\circ$$

$$9x = 180^\circ \quad /:9$$

$$x = 20^\circ$$

לכן מתקיים:

גודלה של הזווית הקטנה הוא:  $2x = 2 \cdot 20 = 40^\circ$ .

גודלה של הזווית הבינונית הוא:  $3x = 3 \cdot 20 = 60^\circ$ .

גודלה של הזווית הגדולה הוא:  $4x = 4 \cdot 20 = 80^\circ$ .

#### דרך ב' – ללא נעלם

• היחס בין הזווית הקטנה לבין סכום שלוש הזוויות הוא:  $\frac{2}{2+3+4} = \frac{2}{9}$ ,

כלומר גודלה של הזווית הקטנה מהווה  $\frac{2}{9}$  מתוך  $180^\circ$ :  $\frac{2}{9} \cdot 180^\circ = 40^\circ$ .

• היחס בין הזווית הבינונית לבין סכום שלוש הזוויות הוא:  $\frac{3}{2+3+4} = \frac{3}{9}$ ,

כלומר גודלה של הזווית הבינונית מהווה  $\frac{3}{9}$  מתוך  $180^\circ$ :  $\frac{3}{9} \cdot 180^\circ = 60^\circ$ .

• היחס בין הזווית הגדולה לבין סכום שלוש הזוויות הוא:  $\frac{4}{2+3+4} = \frac{4}{9}$ ,

כלומר גודלה של הזווית הגדולה מהווה  $\frac{4}{9}$  מתוך  $180^\circ$ :  $\frac{4}{9} \cdot 180^\circ = 80^\circ$ .

ניתן לחשב את גודלה של זווית זו גם באמצעות התרגיל:  $180^\circ - 40^\circ - 60^\circ = 80^\circ$ .

תשובה: גודלן של זוויות האריח שבצורת משולש:  $40^\circ, 60^\circ, 80^\circ$ .

**הערה:** יחס, שבו מופיעים יותר משני מספרים, יוצג בסימן חילוק, ולא באמצעות קו שבר.



23. היחס בין זוויותיו של משולש הצללה מִבד הוא 1:2:3.

א. מצאו את זוויות המשולש.

ב. מהו הסוג של המשולש שהתקבל?



24. היקפה של פרוסת עוגה משולשת הוא 30 ס"מ. היחס בין אורכי צלעותיה הוא 4:5:6.

מצאו את אורכי הצלעות של פרוסת העוגה.



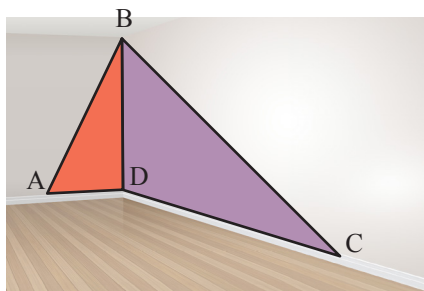
25. היקפו של חלון בצורת משולש הוא 336 ס"מ. היחס בין אורכי צלעותיו הוא 7:24:25.

א. מצאו את אורכי הצלעות של החלון.

ב. הסבירו מדוע החלון הוא בצורת משולש ישר-זווית.

מהו אורך הצלע המונחת מול הזווית הישרה?

ג. מצאו את שטח החלון.



26. הילה צבעה פינה בחדרה באופן המתואר בסרטוט, ומתקיים היחס הבא:

$$AD:BD:DC = 1:2:3$$

א. סמנו  $AD = x$ , ובטאו באמצעות  $x$  את השטח של כל אחד

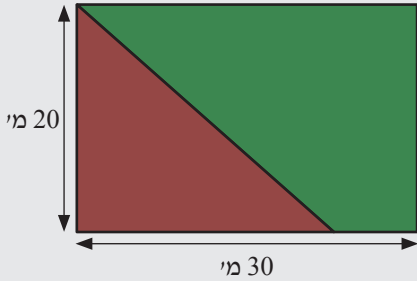
מהמשולשים.

השטח הכולל של שני המשולשים הוא 9 מ"ר.

ב. מצאו את גובה החדר מהפנל ועד לתקרה (BD).

### דוגמה פתורה – צורות גיאומטריות מורכבות

ממדי גינה מלבנית הם 30 מ'  $\times$  20 מ'.



הגינה מחולקת לגינת כלבים בצורת משולש ולמדשאה בצורת טרפז ישר-זווית.

אחד מניצבי המשולש מונח על הצלע הקצרה של המלבן, כמתואר בסרטוט.

היחס בין שטח המשולש לבין שטח הטרפז הוא 3:5.

א. מצאו את שטח גינת הכלבים ואת שטח המדשאה.

ב. מצאו את אורכי צלעות המשולש.

ג. מסביב לגינת הכלבים הקימו גדר. מה אורכה של הגדר?

פתרון:

א. שטח הגינה הוא 600 מ"ר  $= 20 \cdot 30$ .

נחלק את השטח 600 מ"ר לשני שטחים ביחס של  $\frac{3}{5}$ .

נכפול את המונה והמכנה של היחס ב-  $x$  (השונה מ-0). היחס 3:5 שווה ליחס  $3x:5x$ .

סכום השטחים הוא 600 מ"ר. שטח המשולש הוא  $3x$ , ושטח הטרפז הוא  $5x$ , ולכן מתקיים:

$$3x + 5x = 600$$

$$8x = 600 \quad /:8$$

$$x = 75$$

לכן:

שטח המשולש הוא:  $3x = 3 \cdot 75 = 225$  מ"ר.

שטח הטרפז הוא:  $5x = 5 \cdot 75 = 375$  מ"ר.

**הערה:** ניתן לחשב חלוקת שטח ביחס נתון ללא נעלם, כפי שהוצג בדוגמה הקודמת.

תשובה: שטח גינת הכלבים המשולשת הוא 225 מ"ר, ושטח המדשאה שבצורת טרפז הוא 375 מ"ר.

ב. מצאנו ששטח גינת הכלבים המשולשת הוא 225 מ"ר.

אורכו של אחד מניצבי המשולש שווה לאורך הצלע הקצרה של הגינה, כלומר 20 מ'.

• נסמן ב- $a$  מ' את אורך הניצב השני, ונציב בנוסחה של שטח משולש:

$$225 = \frac{20 \cdot a}{2} \quad /:2$$

$$450 = 20a \quad /:20$$

$$a = 22.5 \text{ מ'}$$

אורכי הניצבים במשולש ישר-הזווית הם 20 מ' ו- 22.5 מ'.

- נסמן את אורך היתר ב-c מ', ונחשב אותו לפי משפט פיתגורס :

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

$$20^2 + 22.5^2 = c^2$$

$$400 + 506.25 = c^2$$

$$906.25 = c^2$$

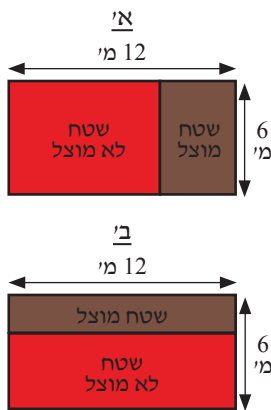
$$c = 30.1 \text{ מ'}$$

תשובה : אורכי הצלעות של גינת הכלבים המשולשת הם : 20 מ', 22.5 מ', 30.1 מ'.

ג. הגדר מקיפה את גינת הכלבים. נחשב את היקף המשולש :

$$P = 20 + 22.5 + 30.1 = 72.6 \text{ מ'}$$

תשובה : אורך הגדר הוא 72.6 מ'.



27. ברחבה מלבנית שממדיה הם 6 מ'  $\times$  12 מ', מעוניינים להתקין הצללה

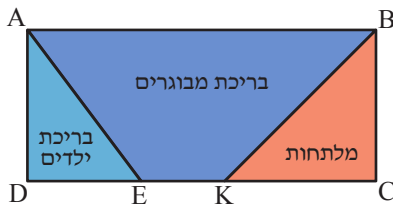
על חלק מהרחבה.

א. מצאו את השטח של הרחבה המלבנית.

היחס הרצוי בין השטח המוצל לשטח שאינו מוצל הוא 1:2.

לפניכם שתי הצעות, שבהן היחס מתקיים.

ב. מהם ממדי כל אחד מהשטחים המוצלים?



28. מתחם בריכה מלבני ABCD חולק לשלושה אזורים : בריכת ילדים ADE,

בריכת מבוגרים ABKE ומלתחות BKC.

אורכי צלעות המתחם הם :  $AB = 48$  מ',  $BC = 20$  מ'.

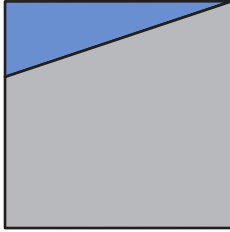
נתון :  $EK = 12$  מ'.

היחס בין אורך DE לאורך KC הוא 4:5.

א. מצאו את אורכי הקטעים DE ו-KC.

ב. מהו סוג המרובע ABKE? מצאו את שטח בריכת המבוגרים בשתי דרכים.

(הדרכה : שטח טרפז שווה למחצית מכפלת גובה הטרפז בסכום הבסיסים.)



29. קיר, שצורתו ריבוע ואורך צלעו 3 מ', נצבע בשני צבעים כמתואר בסרטוט.

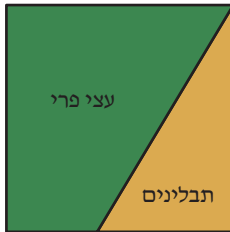
א. מצאו את שטח הקיר הריבועי.

היחס בין שטח המשולש לבין שטח הטרפז הוא 1:5.

ב. מצאו את שטח המשולש ואת שטח הטרפז.

ג. מצאו את אורכי צלעות המשולש.

ד. מצאו את אורכי צלעות הטרפז.



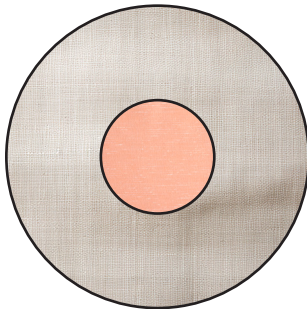
30. גינה ריבועית, שצלעה 20 מ', מחולקת לגינת תבלינים משולשת ולטרפז,

שבו שתולים עצי פרי, כמתואר בסרטוט.

היחס בין שטח גינת התבלינים לשטח עצי הפרי הוא 3:7.

א. מצאו את השטח של גינת התבלינים ואת השטח של מתחם עצי הפרי.

ב. מצאו את ההיקף של גינת התבלינים ואת ההיקף של מתחם עצי הפרי.



31. במרכז של מפה עגולה, שרדיוסה 2 מ', תפרו עיגול בצבע אחר.

היחס בין רדיוס העיגול הפנימי לרדיוס המפה הוא 3:8.

א. מהו רדיוס העיגול הפנימי?

ב. מה היחס בין היקף המפה לבין הקוטר שלה? כיצד נקרא יחס זה?

ג. מה היחס בין היקף המעגל הפנימי להיקף המפה?

(הדרכה: היקף מעגל שרדיוסו R הוא  $2\pi R$ ,  $\pi = 3.14$ .)

ד. מהו היחס בין שטח העיגול הפנימי לשטח המפה?

(הדרכה: שטח עיגול שרדיוסו R הוא  $\pi R^2$ ,  $\pi = 3.14$ .)



32. במרכז כיכר עגולה בנו מזרקה בצורת עיגול.

היחס בין רדיוס הכיכר לרדיוס המזרקה הוא 5:3.

א. מה המשמעות של היחס הנתון?

ב. האם ניתן לחשב מנתונים אלה את שטח הכיכר?

אם כן, חשבו אותו. אם לא הסבירו.

נתון: רדיוס המזרקה הוא 9 מטר.

ג. מהו רדיוס הכיכר?

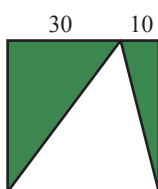
ד. מצאו את היחס בין שטח הכיכר לשטח המזרקה.

33. קבלן רוצה לקנות חלקת אדמה. התנאי שלו, שהיחס בין השטח המיועד למגורים לבין השטח הירוק הקיים כיום

יהיה 1:3.

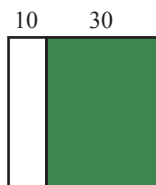
לקבלן הוצעו 3 הצעות, שבהן שטח החלקה הוא בצורת ריבוע שאורך צלעו 40 מ'.  
בכל הצעה יש שטח המיועד למגורים (השטח הלבן) ושטח ירוק.

הצעה 3



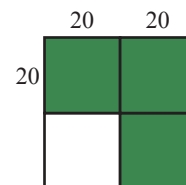
החלקה הריבועית מחולקת ל-3 משולשים.

הצעה 2



החלקה הריבועית מחולקת לשני מלבנים.

הצעה 1



החלקה הריבועית מחולקת ל-4 ריבועים חופפים.

אילו הצעות עונות על התנאי שהציב? נמקו.

# פרופורציה

בפרק זה נתמקד בזיהוי פרופורציה, בהבנת המשמעות שלה ובשימוש בה למציאת נתונים חסרים. יוצגו מצבים מחיי היום יום, בהם נעשה שימוש בפרופורציה.

התשובות לתרגילים בפרק זה – בעמ' 46-47.

## דוגמה פתורה - מציאת גודל חסר

נגדיר:

פרופורציה – שוויון בין יחסים.

המספרים החיוביים  $a, b, c, d$  יוצרים פרופורציה, אם מתקיים שוויון בין יחסי המספרים, כלומר:  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ , למשל:  $\frac{9}{13} = \frac{18}{26}$ .



דוגמה

בתמונה מלבנית היחס בין צלע אחת לצלע השנייה הוא 2:3. אורכה של אחת מצלעות התמונה הוא 50 ס"מ. מה אורך הצלע השנייה?

פתרון:

נתון שאורכה של אחת מצלעות המלבן הוא 50 ס"מ, אך לא נתון אם מדובר בצלע הארוכה או בצלע הקצרה. לכן נבחין בין שני המקרים.

מקרה א' – אורך הצלע הארוכה הוא 50 ס"מ.

נסמן ב- $x$  ס"מ את אורך הצלע הקצרה, ונרשום את הפרופורציה (השוויון בין היחסים):  $\frac{2}{3} = \frac{x}{50}$ . נפתור את המשוואה בשתי דרכים:

דרך ב'

במשוואה זו ה-2 וה-50 רשומים על "אלכסון" אחד (האדום), ואילו ה-3 וה- $x$  רשומים על ה"אלכסון" השני (הכחול):

$$\frac{2}{3} = \frac{x}{50}$$

כדי למצוא את הנעלם  $x$ , יש לכפול את המספרים על האלכסון, שבו ה- $x$  אינו נמצא, ולחלק את המכפלה

במספר המופיע באלכסון של הנעלם

$$x = \frac{2 \cdot 50}{3} = 33 \frac{1}{3} \text{ ס"מ}$$

דרך א'

המכנה המשותף במשוואה הוא  $150$  ( $3 \cdot 50 = 150$ ), ולכן:

$$\frac{2}{3} = \frac{x}{50}$$

$$100 = 3x \quad /:3$$

$$x = 33 \frac{1}{3} \text{ ס"מ}$$



מקרה ב' – אורך הצלע הקצרה הוא 50 ס"מ.

נסמן ב-a את אורך הצלע הארוכה, ונרשום את הפרופורציה:  $\frac{2}{3} = \frac{50}{a}$ .

גם כאן ניתן לפתור את המשוואה בשתי דרכים:

דרך א'

המכנה המשותף במשוואה הוא  $3a$ , לכן:

$$\frac{2}{3} \cdot a = \frac{50}{a} \cdot 3$$

$$2a = 150 \quad /:2$$

$$a = 75 \text{ ס"מ}$$

דרך ב'

$$\frac{2}{3} = \frac{50}{a}$$

$$a = \frac{3 \cdot 50}{2} = 75 \text{ ס"מ}$$

תשובה: ייתכנו שני מקרים: אם אורך הצלע הארוכה הוא 50 ס"מ, אזי אורך הצלע הקצרה הוא  $33\frac{1}{3}$  ס"מ.

אם אורך הצלע הקצרה הוא 50 ס"מ, אזי אורך הצלע הארוכה הוא 75 ס"מ.

34. מצאו את ערך המספר הלא-ידוע בפרופורציות הבאות.

ז.  $\frac{3}{5} = \frac{12}{x}$

ה.  $\frac{4}{7} = \frac{x}{14}$

ג.  $\frac{6}{x} = \frac{4}{8}$

א.  $\frac{x}{3} = \frac{4}{6}$

ח.  $\frac{2}{3} = \frac{20}{x}$

ו.  $\frac{7}{4} = \frac{x}{12}$

ד.  $\frac{2}{x} = \frac{5}{60}$

ב.  $\frac{x}{2} = \frac{5}{4}$



35. אורך מסלול הליכה מורכב מדרך כורכר ומדרך עפר.

היחס בין אורך דרך הכורכר לאורך דרך העפר הוא 3:4.

אורך דרך העפר הוא 8 ק"מ.

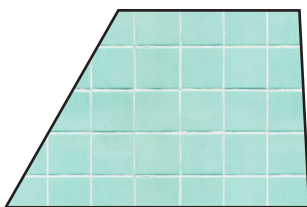
רשמו פרופורציה מתאימה, ומצאו את אורך דרך הכורכר.

36. לפניכם אולם שהרצפה בו בצורת טרפז.

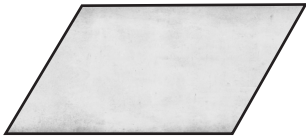
היחס בין הבסיס התחתון לבסיס העליון בטרפז הוא 5:3.

אורך הבסיס התחתון הוא 20 מ'.

רשמו פרופורציה מתאימה, ומצאו את אורך הבסיס העליון של הטרפז.



37. לפניכם אריח בצורת מקבילית.



היחס בין הצלע הקצרה לצלע הארוכה של האריח הוא 2:3.

אורך הצלע הארוכה של האריח הוא 15 ס"מ.

רשמו פרופורציה מתאימה, ומצאו את אורך הצלע הקצרה של האריח.

38. בסרטוט שלפניכם שני עמודי תאורה והצל שלהם (הנתונים בסרטוט).

היחס בין גובהי עמודי התאורה שווה **בהתאמה** ליחס בין אורכי הצל שלהם.

(כלומר היחס בין גובה עמוד א' לגובה עמוד ב' שווה ליחס בין אורך הצל

של עמוד א' לאורך הצל של עמוד ב').

רשמו פרופורציה מתאימה, ומצאו את גובה עמוד התאורה א'.

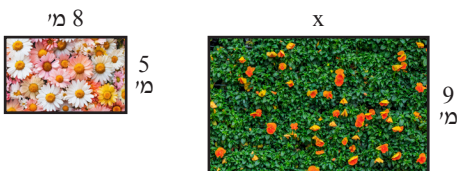


39. בסרטוט שלפניכם שתי גינות מלבניות.

היחס בין אורכי הצלעות הארוכות בשני המלבנים שווה

**בהתאמה** ליחס בין אורכי הצלעות הקצרות שלהם.

רשמו פרופורציה מתאימה, ומצאו את אורך הצלע המסומנת ב- x.





40. משפחת דוד קנתה שלושה עציצים בגדלים שונים.

בכל עציץ היחס בין גובה העציץ לקוטר בסיסו הוא 1:0.6.

א. קוטר הבסיס של העציץ הראשון הוא 12 ס"מ. מה גובה העציץ?

ב. רדיוס הבסיס של העציץ השני הוא 9 ס"מ. מה גובה העציץ?

ג. גובהו של העציץ השלישי הוא 60 ס"מ. מה קוטר בסיסו?

ד. כתבו מידות של עציץ נוסף, שבו היחס בין גובה העציץ לקוטר בסיסו הוא בדומה לעציצים

שקנתה משפחת דוד.



41. בובות מטריושקה (בעברית הן מכונות בטעות גם בשם בַּבוּשְׁקָה) הן סדרה

של בובות חלולות שעשויות מעץ, ואשר נמצאות זו בתוך זו. לייצור בובת

מטריושקה דרוש שהיחס בין גובה הבובה לבין קוטר בסיסה יהיה 1:2.2.

א. אומן ייצר בובה, שהיחס בין גובה הבובה לבין קוטר בסיסה הוא 11:5.

האם היא מתאימה ליחס הדרוש?

ב. האם בובה, שגובהה 24 ס"מ וקוטר בסיסה 10 ס"מ, מתאימה ליחס הדרוש?

ג. אומן מעוניין לייצר בובה שגובהה 33 מ"מ. מה צריך להיות הרדיוס של בסיס הבובה?

ד. אומן אחר מעוניין לייצר בובה, שרדיוס בסיסה הוא 9 ס"מ. מה צריך להיות גובה הבובה?



42. לנועה יש שולחן מלבני ישן, שבו היחס בין צלע אחת של השולחן לצלע הסמוכה

לה הוא 4:5.

א. אורכה של אחת מצלעות המלבן הוא 100 ס"מ. מה אורך הצלע השנייה?

(הבחינו בין שני מקרים.)

בשולחן הישן של נועה אורך הצלע הארוכה הוא 100 ס"מ.

נועה החליטה לרכוש שולחן מלבני חדש, השומר על אותו יחס בין צלעותיו הסמוכות, כך שאורך הצלע

הארוכה שלו יהיה 1.2 מ'.

ב. פי כמה גדול אורך הצלע הארוכה בשולחן החדש מאורך הצלע הארוכה בשולחן הישן?

ג. מה היחס בין אורך הצלע הארוכה בשולחן הישן לאורך הצלע הארוכה בשולחן החדש?

ד. מה אורך הצלע הקצרה בשולחן החדש (בס"מ)?



43. משפחת אלון קנתה מארז ובו שלושה סירים.  
קוטר התחתית של הסיר הבינוני הוא 28 ס"מ,  
קוטר התחתית של הסיר הקטן הוא 24 ס"מ.

- א. מצאו את היחס בין שטח התחתית של הסיר הקטן לשטח התחתית של הסיר הבינוני.  
(הדרכה: שטח עיגול שרדיוסו R הוא  $\pi R^2$ ,  $\pi = 3.14$ .)
- היחס בין שטח התחתית של הסיר הבינוני לבין שטח התחתית של הסיר הגדול זהה ליחס שמצאתם בסעיף א'.
- ב. מה קוטר התחתית של הסיר הגדול?

44. צפיפות אוכלוסין נמדדת במספר אנשים לקמ"ר אחד.

לפניכם נתונים לגבי צפיפות האוכלוסין בשנה מסוימת במספר מדינות (לאחר עיגול):

המדינה	צפיפות האוכלוסין	שטח המדינה	מספר התושבים
מונקו	18,068:1	2 קמ"ר	
בנגלדש	1,089:1		156,866,750
ישראל	373:1		8,226,843
בלארוס	46:1	207,600 קמ"ר	
גרינלנד	0.03:1	56,370 קמ"ר	

- א. מונקו היא המדינה הצפופה ביותר בעולם. מה מספר התושבים במונקו?
- ב. על פי הנתונים לעיל, מה שטח מדינת ישראל?
- ג. העתיקו את הטבלה למחברתכם, והשלימו בה את הנתונים החסרים (שטח המדינה ומספר התושבים).
- ד. צפיפות האוכלוסין בישראל אינה אחידה. בשנה שנבדקה התגוררו באזור גוש דן כ- 3,400,000 תושבים. צפיפות האוכלוסין בגוש דן גדולה פי 6 מצפיפות האוכלוסין של ישראל. מה שטחו של גוש דן?



45. צריכת דלק במכונית נמדדת ביחס שבין מספר הקילומטרים לבין ליטר אחד של דלק. צריכת הדלק במכונית של שי היא 15.2:1.

- א. מה המשמעות של היחס 15.2:1?
- ב. יום אחד נסע שי ברכב שלו מרחק של 76 ק"מ. כמה ליטרים של דלק צרכה המכונית?
- ג. יום אחר צרכה מכוניתו של שי 40 ליטר דלק. איזה מרחק נסע שי ברכבו?
- ד. צריכת הדלק של הרכב של אורי היא 14.8:1. למי יש מכונית חסכונית יותר בצריכת הדלק: לשי או לאורי? נמקו.



46. מסילת רכבת מורכבת מחלקי מתכת, עץ וחצץ, המשמש כתמיכה למסילה. לצורך בניית מטר אחד של מסילה דרושים 5 קורות עץ, 2 קורות מתכת באורך מטר אחד וכ - 120 ק"ג חצץ.

א. משרד התחבורה מעוניין לבנות מסילה של 45 ק"מ.

מהי כמות החצץ שתידרש על מנת להשלים את הפרויקט?

ב. לפרויקט אחר סופקו 6,000 קורות עץ.

(1) מה האורך המקסימלי של המסילה, שניתן להרכיב באמצעות קורות אלה?

(2) מה אורכן הכולל של קורות המתכת הדרושות לבניית האורך המקסימלי?

### הידעתם?

היחס 1:1.618 נקרא גם "יחס הזהב" (או "חיתוך הזהב"), והוא מופיע בתחומים רבים סביבנו: באדריכלות, בבוטניקה, בזואולוגיה, בכימיה, באמנות, בשוק המניות, בפסיכולוגיה, במידות של דגלי מדינות ושל כרטיסי אשראי ועוד.

### דוגמה פתורה – מציאת שני גדלים חסרים

היחס בין הממדים של כרטיס אשראי הוא 1:1.618.

ההיקף של כרטיס אשראי הוא 27.86 ס"מ.

מצאו את ממדי כרטיס האשראי.



פתרון:

נתון שההיקף של כרטיס אשראי הוא 27.86 ס"מ. לכן מחצית ההיקף היא 13.93 ס"מ.

מחצית ההיקף שווה לסכום שתי צלעות סמוכות – סכום הממד הקצר והממד הארוך.

נפתור את השאלה בשתי דרכים:

דרך א'

נסמן את אורכו של הממד הקצר ב- $x$ , ולכן אורכו של הממד הארוך יהיה:  $13.93 - x$ .

היחס בין אורך הממד הקצר לאורך הממד הארוך הוא: 1:1.618.

$$\frac{1}{1.618} = \frac{x}{13.93 - x} \quad \text{ניעזר בפרופורציה ונקבל:}$$

$$\frac{13.93 - x}{1.618} = \frac{x}{13.93 - x} \quad \text{ולכן: } 1.618(13.93 - x) = x$$

$$1 \cdot (13.93 - x) = x \cdot 1.618$$

$$13.93 - x = 1.618x \quad /+x$$

$$13.93 = 2.618x \quad /:2.618$$

$$x = 5.32$$

אורכו של הממד הקצר הוא : 5.32 ס"מ.

אורכו של הממד הארוך הוא : 8.61 ס"מ  $= 13.93 - 5.32 = 13.93 - x$ .

דרג ב'

היחס בין הממד הקצר לממד הארוך הוא  $\frac{1}{1.618}$ .

נכפול את המונה והמכנה של היחס ב-  $x$  (השונה מ-0).

נתייחס לאורכו של הממד הקצר כ- $x$ , ולאורכו של הממד הארוך כ- $1.618x$ .

סכום שני הממדים הוא 13.93 ס"מ, ולכן נפתור את המשוואה הבאה :

$$x + 1.618x = 13.93$$

$$2.618x = 13.93 \quad /:2.618$$

$$x = 5.32 \text{ ס"מ}$$

אורכו של הממד הקצר הוא : 5.32 ס"מ  $= 1 \cdot 5.32 = 1x$ .

אורכו של הממד הארוך הוא : 8.61 ס"מ  $= 1.618 \cdot 5.32 = 1.618x$ .

תשובה : ממדי כרטיס אשראי הם 5.32 ס"מ ו- 8.61 ס"מ.

**שימו לב! ניתן לחשב את ממדי הכרטיס ללא שימוש בנעלם, כפי שהוצג בפרק קודם.**



47. ה"פרתנון" הוא מבנה, הניצב על האקרופוליס של אתונה העתיקה. הוא נחשב לבניין המפורסם ביותר מתקופת יוון העתיקה, ולאחד הבניינים המפורסמים ביותר בעולם.

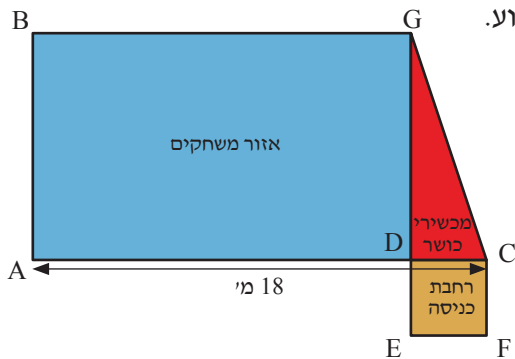
בסיס המבנה הוא בצורת מלבן, שהיקפו 200.8 מ' והיחס בין צלעותיו הוא

$$1:2.249$$

א. מצאו את ממדיו של בסיס המבנה.

ב. היחס בין גובה המבנה לבין הממד הקצר של בסיס המבנה הוא בקירוב 1:1.618.

מצאו את גובהו של הפרתנון.



48. מתחם ציבורי בנוי בצורת טרפז ישר-זווית ורחבת כניסה בצורת ריבוע.

המתחם מחולק לשני אזורים : גן משחקים בצורת מלבן ;  
ואזור המיועד למכשירי כושר שצורתו משולש ישר-זווית.

המרחק מנקודה A לנקודה C הוא 18 מ' (ראו סרטוט).

היחס בין DC ל-AD הוא 1:5.

א. מצאו את היקף רחבת הכניסה.

ב. היחס בין אורך הצלע הארוכה של גן המשחקים לבין אורך

הצלע הקצרה שלו הוא 5:3.

מצאו את שטח מגרש המשחקים.

ג. מה היחס בין השטח המיועד למכשירי הכושר לבין השטח של גן המשחקים?

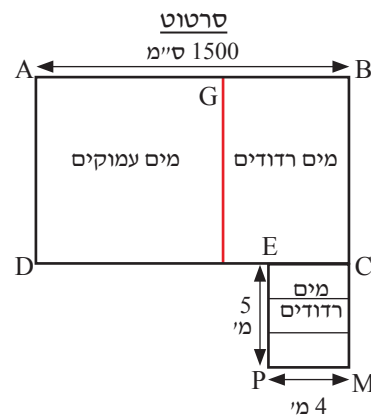
49. במלון יש בריכת שחייה (ראו צילום וסרטוט) – הנתונים מופיעים בסרטוט.

הבריכה מורכבת משני מלבנים : ABCD ו-ECMP.

הקו האדום מפריד בין המים העמוקים למים הרדודים, ומחלק את הבריכה ABCD לשני מלבנים.



צילום



היחס בין שפת הבריכה הקצרה (AD) לשפת הבריכה הארוכה (AB) הוא 3:5.

א. חשבו את השטח של כל פני הבריכה במ"ר.

(הדרכה: 1 מ' = 100 ס"מ)

ב. קו ההפרדה האדום מחלק את שפת הבריכה AB ביחס של  $BG : GA = 2:3$ .

מצאו את שטח הבריכה (במ"ר), שבה יש מים רדודים.

ג. חשבו את היחס בין שטח פני הבריכה, שבה יש מים עמוקים, לשטח הבריכה, שבה יש מים רדודים.



### דוגמה פתורה – יחס בין שלושה מספרים



- דן קנה שלושה מדפים בצורת ריבועים בגדלים שונים.  
היחס בין אורכי צלעות הריבועים הוא 4:5:7.  
אורך הצלע של המדף הבינוני הוא 45 ס"מ.  
א. מצאו את אורך הצלע של המדף הקטן.  
ב. מצאו את אורך הצלע של המדף הגדול.

פתרון:

- א. היחס בין אורכי צלעות הריבועים הוא 4:5:7.  
אורך הצלע של המדף הבינוני הוא 45 ס"מ.

היחס בין אורך הצלע של המדף הבינוני לאורך הצלע של המדף הקטן הוא 4:5.  
נסמן את אורך הצלע של המדף הקטן ב-x, וניעזר בפרופורציה הבאה:  $\frac{4}{5} = \frac{x}{45}$

$$\frac{4}{5} = \frac{x}{45} \quad \text{המכנה המשותף הוא 45, ולכן:}$$

$$9 \cdot 4 = 1 \cdot x \Rightarrow \boxed{x = 36}$$

תשובה: אורך הצלע של המדף הקטן הוא 36 ס"מ.

- ב. היחס בין אורכי צלעות הריבועים הוא 4:5:7.  
אורך הצלע של המדף הבינוני הוא 45 ס"מ.

היחס בין אורך הצלע של המדף הבינוני לאורך הצלע של המדף הגדול הוא 5:7.  
נסמן את אורך הצלע של המדף הגדול ב-y, וניעזר בפרופורציה הבאה:  $\frac{5}{7} = \frac{45}{y}$

$$\frac{5}{7} = \frac{45}{y} \quad \text{המכנה המשותף הוא } 7 \cdot y, \text{ ולכן:}$$

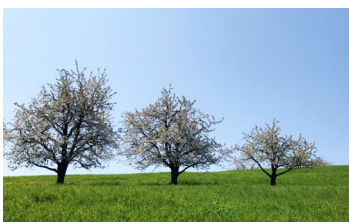
$$5y = 7 \cdot 45 \Rightarrow 5y = 315 \Rightarrow \boxed{y = 63}$$

תשובה: אורך הצלע של המדף הגדול הוא 63 ס"מ.

**שימו לב!**

היחס הנתון הוא 4 : 5 : 7. אורך הצלע של המדף הבינוני הוא 45 ס"מ, ולכן לקבלת אורכי הצלעות של המדפים ניתן לכפול את היחס ב-9 (45 : 5). כלומר: 36 : 45 : 63.

**הערה:** יחס, שבו מופיעים יותר משני מספרים, יוצג בסימן חילוק, ולא באמצעות קו שבר.



50. היחס בין הגבהים של שלושה עצים הוא 5:4:2.

גובהו של העץ הנמוך הוא 2.5 מ'.

- א. מהו גובהו של העץ הבינוני? פתרו בשתי דרכים שונות.  
ב. מהו גובהו של העץ הגבוה? פתרו בשתי דרכים שונות.





51. בחנות מוצעים שעונים בשלושה גדלים.  
היחס בין הקטרים שלהם הוא 6:4:5.  
קוטרו של השעון הגדול הוא 30 ס"מ.  
מהם הקטרים של שני השעונים האחרים?



52. מתחת למדרגות הותקן ארון שצורתו משולש ישר-זווית.  
היחס בין צלעותיו הוא 3:4:5.  
אורך הניצב הקטן במשולש הוא 210 ס"מ.  
מצאו את אורכי שתי הצלעות האחרות של הארון.

53. דניאל הכין מאפים בצורת משולש. הוא ציין שהיחס בין אורכי צלעות המאפים הוא 2:3:3.



- א. גבי אמר: לפי היחס הנתון ניתן לדעת שהמאפים הם בצורת משולש שווה-שוקיים.  
דניאל אמר: לא ניתן לדעת מהו סוג המשולש, כי לא נתונים אורכי הצלעות.  
מי צודק?
- ב. מה אורכי הצלעות של כל מאפה, אם אורך הצלע הקצרה הוא 8 ס"מ?
- ג. מה יהיה היחס בין אורכי צלעותיו של מאפה, שצורתו משולש שווה-צלעות? מה היחס בין גודלי זוויותיו? נמקו.

54. במפעל אורזים את המוצרים בקופסאות קרטון, שבהן היחס הדרוש בין אורך



- הקופסה לרוחבה ולגובה הוא : 3:2:1.  
א. מהם ממדיה של קופסה בגודל S, שגובהה 20 ס"מ?  
ב. מהם ממדיה של קופסה בגודל L, שרוחבה 60 ס"מ?  
ג. האם קופסה, שאורכה 100 ס"מ, רוחבה 50 ס"מ, וגובהה 25 ס"מ, מתאימה ליחס הדרוש לאריזת המוצרים במפעל?



בין-עירוני

לא סלולה

עירוני

55. מסלול נסיעה של מכונית מעיר אחת לשנייה מורכב

משלושה קטעים: כביש בין-עירוני, דרך לא סלולה,

כביש עירוני. היחס בין אורך הכביש הבין-עירוני לאורך

הדרך הלא סלולה ולאורך הכביש העירוני הוא 6:2:3.

א. אורך הכביש הבין-עירוני הוא 120 ק"מ. מה אורך הכביש העירוני? מה אורך הדרך הלא סלולה?

ב. מהירות הנסיעה בכביש הבין-עירוני היא 80 קמ"ש, מהירות הנסיעה בדרך העירונית היא 40 קמ"ש

ומהירות הנסיעה בדרך הלא סלולה היא 50 קמ"ש.

מהו זמן הנסיעה לאורך כל המסלול?

(הדרכה: זמן · מהירות = דרך.)



לא מישורית

מישורית

נחל

56. המסלול בטיול משפחתי מורכב משלושה קטעי

הליכה: בדרך לא מישורית, בדרך מישורית ובתוך נחל.

היחס בין אורך הדרך הלא מישורית לאורך הדרך המישורית ולאורך הדרך בתוך נחל הוא 3:5:1.

א. אורך הדרך המישורית הוא 2.5 ק"מ. מה אורך מסלול ההליכה בתוך הנחל?

מה אורך מסלול ההליכה בדרך הלא מישורית?

ב. מהו האורך הכולל של המסלול?

ג. מהירות ההליכה בדרך הלא מישורית היא 1.5 קמ"ש, מהירות ההליכה בדרך המישורית היא 5 קמ"ש,

ומהירות ההליכה בתוך הנחל היא 2 קמ"ש.

ידוע שלפני ההליכה בתוך הנחל עשתה המשפחה מנוחה של חצי שעה.

כמה זמן, כולל המנוחה, נדרש למשפחה לסיים את הטיול?

57. בעלי שטח המיועד לבנייה, ששטחו 2.75 דונם, מוכרים אותו מחולק לשלושה חלקים בשלושה גדלים:

חלקה קטנה - 0.5 דונם, חלקה בינונית - 0.75 דונם, וחלקה גדולה - 1.5 דונם.

בעלי השטח מתלבטים באיזה מחיר למכור את החלקות.

**אפשרות ראשונה:** היחס בין מחיר החלקה הקטנה למחיר החלקה הבינונית למחיר החלקה הגדולה

יהיה 1:2:4.

**אפשרות שנייה:** היחס בין מחיר החלקה הקטנה למחיר החלקה הבינונית למחיר החלקה הגדולה יהיה

**בהתאמה** ליחס בין שטחי החלקות (בדונם).

א. מהו יחס המחירים באפשרות השנייה?

נתון: מחיר החלקה הקטנה הוא 500,000 שקלים.

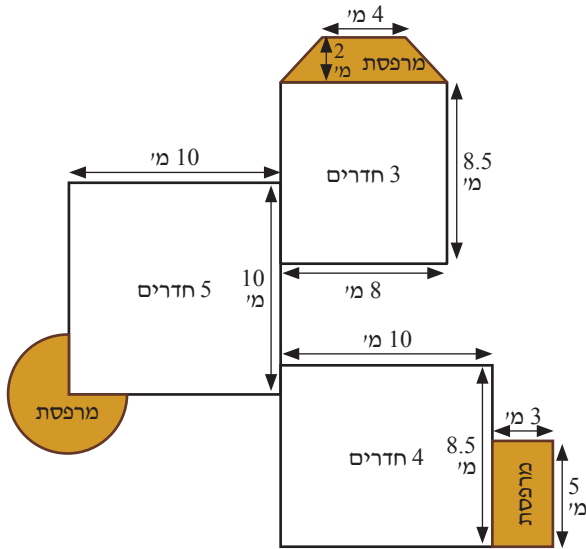
ב. מהם מחירי שתי החלקות האחרות לפי שתי ההצעות?

נתון: לבעלים הוצע מחיר של 3,080,000 שקלים עבור השטח הכולל את שלוש החלקות.

ג. מה מחירה של החלקה הגדולה בכל אחת משתי האפשרויות?



58. בבניין מגורים יש 6 קומות זהות.



בכל קומה בבניין יש שלוש דירות: דירת 3 חדרים,

דירת 4 חדרים ודירת 5 חדרים (ראו סרטוט).

בהתחלה הוחלט שתשלום מיסי ועד הבית יהיה על פי מספר

החדרים בדירה, כלומר ביחס של 3:4:5.

א. הדיירים בדירות בנות 5 חדרים משלמים

300 שקלים לחודש.

(1) כמה משלמים הדיירים בדירות בנות

4 חדרים לחודש?

(2) כמה משלמים הדיירים בדירות בנות

3 חדרים לחודש?

ב. מהו הסכום הכולל שמשלמים הדיירים בכל אחת מהקומות?

ג. מה הסכום הכולל שמשלמים כל הדיירים?

בהמשך הועלתה טענה, כי התשלום לוועד לכל דירה צריך להיות לפי שטח הדירה (כולל מרפסת)-

ולא לפי מספר החדרים.

כמו כן, סך כל הסכום, שיש לגבות מכל קומה, הוא הסכום שחושב בסעיף ב'.

ד. על פי הנתונים בסרטוט מצאו את שטחי הדירות של 3 חדרים ושל 4 חדרים (כולל מרפסת).

ה. שטח הדירה בת 5 חדרים הוא 120 מ"ר (כולל מרפסת).

מהו הסכום, שצריכים לשלם דיירי כל אחת מהדירות בקומה?

ו. לאילו דיירים כדאי לשלם לפי מספר החדרים? לאילו דיירים כדאי לשלם לפי שטח הדירה?

## תשובות - יחס, פרופורציה וקנה מידה

### משימת הפתיחה

- (א) התכונה המשותפת היא שאורך הצלע הארוכה גדול פי 2 מאורך הצלע הקצרה. במקרה זה אומרים, כי היחס בין אורך הצלע הארוכה לאורך הצלע הקצרה הוא 2 ל-1. ניתן גם לומר שהיחס בין אורך הצלע הקצרה לאורך הצלע הארוכה הוא 1 ל-2.
- שימו לב! ניתן להתייחס גם לחוקיות אחרת. למשל, שטחי המסגרות מתחלקים ב-50 ללא שארית. אנו נתמקד בתכונה הראשונה שזיהינו, מכיוון שהיא קשורה לנושא שלנו – יחס.
- (ב) 54 ס"מ. התכונה המשותפת היא שאורך הצלע הארוכה במסגרות שבסדרה גדול פי 2 מאורך הצלע הקצרה שלהן. לכן אורך הצלע הארוכה במסגרת, שאורך צלעה הקצרה 27 ס"מ, הוא: 54 ס"מ  $= 27 \cdot 2$ .
- (ג) לא, כי אורך הצלע הארוכה של התמונה לא גדול פי 2 מאורך הצלע הקצרה.

### יחס

1. למשל, היחס בין אורך שולחן לרוחבו. 2. בתמונות א' וב'.
3. (א) משמעות המידע היא היחס בין אורך הצלע הגדולה לאורך הצלע הקטנה בכל תמונה. סימני אי-השוויון בתמונות א' ו-ג' מציינים שהיחס בין אורך הצלע הגדולה לאורך הצלע הקטנה בתמונה א' גדול מ-4:3, ובתמונה ג' קטן מ-4:3.
- (ב) דוגמה ליחס גדול מ-4:3, למשל 50:30; דוגמה ליחס שווה ל-4:3, למשל 40:30; דוגמה ליחס קטן מ-4:3, למשל 30:35.
4. (א) 1:3 (ב) 3:1
5. (א) I ו-IV (ב) I. 18:36 = 1:2 .II 15:23 .III 16:16 = 1:1 .IV 11:22 = 1:2
6. (א) A0 – 1189 × 841, A3 – 297 × 421, A4 – 298 × 210, A5 – 148 × 211 (ב) A0 – 1189:841, A3 – 421:297, A4 – 298:210, A5 – 148:211.
- כל היחסים שווים (בקירוב) ל-1.4.
- (ג) 1:2 (ד) 8 ניירות.
7. (א) מסלול הרכיבה על אופניים ארוך פי 4 ממסלול הריצה. (ב) כן,  $\frac{4}{1} = \frac{8}{2}$ .
8. (א) צלע הריבוע שווה באורכה לצלע המעוין (ב) 1:1
9. (א) 191:120 (ב) 197:121 (ג) בשנת 2019
10. (א) 450 ס"מ (ב) 3:5 (או 5:3) (ג) כן,  $450:750 = 3:5 = 4.5:7.5$  (ד) למשל: 3.6 מ' ו-6 מ'.
11. (א) 11:8 (ב) דגל א' – 11:8, דגל ב' – 33:16, דגל ג' – 12:11 (ג) בדגל א' (ד) בדגל ב' (ה) בדגל ג'
12. (א) משולש א' – שוקיים 5 מ', בסיס 6 מ'; משולש ב' – כל הצלעות באורך 6 מ' והגובה 5.2 מ'; משולש ג' – צלע אחת 9 מ', צלע שנייה 5 מ', וצלע שלישית 7.21 מ'.
- (ב) משולש א' – 16 מ', משולש ב' – 18 מ', משולש ג' – 21.21 מ'
- (ג) 9:8 (ד) בין שטח משולש א' לשטח משולש ג'
13. אפשרות ב'
14. (א) (1) תמונה א' – 315:851, תמונה ב' – 1:1, תמונה ג' – 2:3. (2) יחס 1:1, משמעותו שהרוחב והאורך שווים. (3) היחס הגדול ביותר הוא בתמונה ב'.
- (ב) 80:37
15. אספלט: 14 ק"מ, כביש עפר: 21 ק"מ. 16. ממטרות: 4.5 מ', טפטפות: 2.5 מ'

17. (א) דרך סלולה: 560 מ', שביל עפר: 160 מ' (ב) 5:4
18. (א) (1) 2 (2) הקצרה, הארוכה (ב) 9 מ', 18 מ' (ג) 162 מ"ר
19. (א) 80 ס"מ ו-120 ס"מ (ב) 9600 סמ"ר
20. (א) 1.5 מ', 4.5 מ' (ב) 12 מ'
21. (א) (1) 1:3 (2) 75 מ', 225 מ'  $OC =$   
(ב) 5:6 (1) 1:1 (2) 1:3
22. (א) צלע המתחם גדולה פי 3.5 מצלע ערוגת הפרחים.  
(ב) לא ניתן. ניתן לתת למשל את הנתון הבא:  
אורך צלע ערוגת הפרחים הוא 3 מ'.  
אורך צלע המתחם הציבורי הוא 10.5 מ'.  
110.25 מ"ר (ג)
23. (א)  $90^\circ, 60^\circ, 30^\circ$  (ב) משולש ישר-זווית 24. 8 ס"מ, 10 ס"מ, 12 ס"מ
25. (א) 42 ס"מ, 144 ס"מ, 150 ס"מ
- (ב) כי מתקיים משפט פיתגורס:  $150^2 = 144^2 + 42^2$ , הצלע הארוכה ביותר היא היתר – 150 ס"מ.  
3,024 סמ"ר (ג)
26. (א)  $S_{\Delta ABD} = \frac{x \cdot 2x}{2} = x^2$ ,  $S_{\Delta BDC} = \frac{3x \cdot 2x}{2} = 3x^2$  (ב) 3 מ'
27. (א) 72 מ"ר (ב) 6 מ'  $\times$  4 מ' (2) 12 מ'  $\times$  2 מ'
28. (א) 16 מ'  $DE =$ , 20 מ'  $KC =$   
(ב) טרפז.  
 $S_{\Delta BKE} = \frac{(48+12) \cdot 20}{2} = 600$  מ"ר
29. דרך א': 600 מ"ר  $S_{\Delta BKE} = \frac{(48+12) \cdot 20}{2} = 600$  מ"ר  
דרך ב': 600 מ"ר  $S_{\Delta BKE} = S_{ABCD} - S_{\Delta ADE} - S_{\Delta BCK} = 48 \cdot 20 - \frac{16 \cdot 20}{2} - \frac{20 \cdot 20}{2} = 600$  מ"ר  
(א) 9 מ"ר
- (ב) שטח המשולש: 1.5 מ"ר, שטח הטרפז: 7.5 מ"ר
- (ג) 1 מ', 3 מ', 3.16 מ' (ד) 2 מ', 3 מ', 3 מ', 3.16 מ'
30. (א) גינת התבלינים: 120 מ"ר, מתחם עצי הפרי: 280 מ"ר.  
(ב) גינת התבלינים: 55.32 מ', מתחם עצי הפרי: 71.32 מ'.
31. (א) 0.75 מ' (ב)  $\pi, 3.14$  (ג) 3:8 (ד) 9:64
32. (א) רדיוס הכיכר ארוך פי  $1\frac{2}{3}$  מרדיוס המזרקה.  
(ב) לא ניתן. יש צורך בנתון לגבי אורך אחד הרדיוסים כדי לחשב את הרדיוס השני ואז ניתן לחשב את שטח הכיכר.  
(ג) 15 מ' (ד) 25:9
33. הצעות 1, 2, מקיימות את התנאי.  
יחס של 1:3 בין השטח הלבן לירוק שווה ליחס של 1:4 בין השטח הלבן לשטח הכולל. כלומר השטח הלבן מהווה רבע משטח החלקה הריבועית. ניתן גם לחשב את השטחים.
- הצעה 1 – מחולקת ל-4 ריבועים חופפים, אחד מהם לבן. לכן מתקיים יחס של 1:4.
  - הצעה 2 – השטח הלבן הוא 400 מ"ר  $= 40 \cdot 10$ , המהווה רבע משטח החלקה הריבועית ששטחה 1600 מ"ר.
  - הצעה 3 – השטח הלבן הוא מחצית משטח החלקה: 800 מ"ר  $= \frac{40 \cdot 40}{2}$ , ולכן אינו מקיים את התנאי.

34. (א) 2 (ב) 2.5 (ג) 12 (ד) 24 (ה) 8 (ו) 21 (ז) 20 (ח) 30
35.  $\frac{3}{4} = \frac{x}{8}$ , 6 ק"מ .36  $\frac{5}{3} = \frac{20}{x}$ , 12 מ'
37.  $\frac{2}{3} = \frac{x}{15}$ , 10 ס"מ .38  $\frac{x}{3.5} = \frac{2.4}{1.2}$ , 7 מ'
39. 14.4 מ'
40. (א) 20 ס"מ (ב) 30 ס"מ (ג) 36 ס"מ (ד) למשל: קוטר 30 ס"מ, גובה 50 ס"מ
41. (א) כן (ב) לא (ג) 7.5 ס"מ (ד) 39.6 ס"מ
42. (א) 80 ס"מ או 125 ס"מ (ב) פי 1.2 (ג)  $5:6 = 1:1.2$  (ד) 96 ס"מ
43. (א) 36:49 (ב) 32.67 ס"מ
44. (א) 36,136 תושבים (ב) 22,056 קמ"ר

המדינה (ג)	צפיפות האוכלוסין	שטח המדינה	מספר התושבים
מונקו	18,068:1	2 קמ"ר	36,136
בנגלדש	1,089:1	144,047 קמ"ר	156,866,750
ישראל	373:1	22,056 קמ"ר	8,226,843
בלארוס	46:1	207,600 קמ"ר	9,549,600
גריןלנד	0.03:1	56,370 קמ"ר	1,691

45. (א) המשמעות היא שבכל נסיעה של 15.2 ק"מ המכונית צורכת 1 ליטר דלק.  
(ב) 5 ליטר (ג) 608 ק"מ (ד) לשי. בעבור ליטר אחד של דלק המכונית נוסעת מרחק גדול יותר.
46. (א) כ-5,400,000 ק"מ (ב) 1,200 מ' (2) 2,400 מ'
47. (א) 30.9 מ', 69.5 מ' (ב) 19.03 מ'
48. (א) 12 מ' (ב) 135 מ"ר (ג) 1:10
49. (א) 155 מ"ר = 135 + 20 (ב) 74 מ"ר (ג) 81:74
50. (א) 5 מ' (ב) 6.25 מ'
51. 20 ס"מ, 25 ס"מ .52 280 ס"מ, 350 ס"מ
53. (א) גבי צודק, כי ביחס יש שני מספרים שווים.  
(ב) 8 ס"מ, 12 ס"מ, 12 ס"מ  
(ג) הצלעות שוות, לכן היחס בין צלעותיו הוא 1:1:1.  
יחס זה קיים גם בין זוויותיו.
54. (א) אורך 60 ס"מ, רוחב 40 ס"מ, גובה 20 ס"מ.  
(ב) אורך 90 ס"מ, רוחב 60 ס"מ, גובה 30 ס"מ.  
(ג) לא, זהו יחס 4:2:1.
55. (א) כביש עירוני – 60 ק"מ, דרך לא סלולה – 40 ק"מ.  
(ב) 3 שעות ו-48 דקות, כלומר 3.8 שעות.
56. (א) דרך לא מישורית – 1.5 ק"מ, נחל – 0.5 ק"מ (ב) 4.5 ק"מ (ג)  $2\frac{1}{4}$  שעות
57. (א) 2:3:6  
(ב) אפשרות א': חלקה בינונית – 1,000,000 שקלים, חלקה גדולה – 2,000,000 שקלים.  
אפשרות ב': חלקה בינונית – 750,000 שקלים, חלקה גדולה – 1,500,000 שקלים.  
(ג) אפשרות א': 1,760,000 שקלים, אפשרות ב': 1,680,000 שקלים.
58. (א) (1) 240 שקלים (2) 180 שקלים  
(ב) 720 שקלים (ג) 4320 שקלים (ד) 80 מ"ר, 100 מ"ר

ה) 192 שקלים, 240 שקלים, 288 שקלים  
 ו) לדיירי דירות 3 חדרים – כדאי לשלם לפי מספר חדרים; לדיירי דירות 4 חדרים – אין הבדל בין שתי שיטות התמחור; לדיירי דירות 5 חדרים – כדאי לשלם לפי שטח הדירה.

## קנה מידה

קנה המידה	הגובה בתמונה	הגובה במציאות	
1:10	8 ס"מ	80 ס"מ	א
1:6	5 ס"מ	30 ס"מ	ב
1:25	6 מ"מ	150 מ"מ	ג
1:3	7 ס"מ	21 ס"מ	ד

.59 15 ס"מ

.60 לא, גובה המושב המתאים במציאות יהיה 40 ס"מ, והוא גבוה לילדי הגן.

.61 3.7 ס"מ .62 2.5 ס"מ .63 1.22 ס"מ .64 829.8 מ"מ .65

.66 1800 מ" (א) 1.8 ק"מ (ב)

קנה המידה	הגובה בתמונה	הגובה במציאות	
8:1	48 ס"מ	6 ס"מ	א
7:1	35 מ"מ	5 מ"מ	ב
15:1	60 ק"מ	4 ק"מ	ג
5:1	50 מ"מ	10 מ"מ	ד

.67 0.5 ס"מ .68 0.2 ס"מ .69 1.6 ס"מ .70

.71 2 ס"מ .72 2.8 ס"מ .73 75 ס"מ

.74 (א) 0.5 ס"מ (ב) 4.2 ס"מ .75 18 ס"מ, 15 ס"מ

.76 (א) 50 מ" (ב) בתמונה: 3.6 ס"מ, במציאות: 45 מטרים.

.77 (א) 96 מ" (ב) 0.35 ס"מ (ג) 7:96 .78 (א) 190 ק"מ (ב) 1.22 ס"מ

.79 (א) 5 ס"מ (ב) 8,000,000 ס"מ = 80 ק"מ (ג) 4 שעות (ד) 16 קמ"ש

.80 (א) 603 מ" (ב) 1.89 ק"מ

(ג) מהירות של 3.79 קמ"ש היא מהירות המתאימה להליכה.

.81 (א) 6.63 ס"מ (ב) במציאות: 15.6 ס"מ, בשלט: 312 ס"מ (ג) 16.2 מ"ר

.82 (א) 30 מ" (ב) 41.88 מ"מ

.83 (א) 60 ס"מ, 96 ס"מ (ב) 588 ס"מ = 5.88 מ" (ג) 176.4 שקלים

.84 (א) 6 מ" × 12 מ" (ב) 72 מ"ר (ג) פי 40,000 (ד) פי 40,000

.85 (א) 837.5 מ"ר (ב) 1237.5 מ"ר (ג) 246,500 שקלים

.86 (א) 1.28 מ"ר (ב) 1.216 מ"ר (ג) לא, כי גובה המדף הוא 40 ס"מ. (ד) 5 ס"מ

.87 (א) 1 ס"מ.

(2) 20 מ" = 2000 ס"מ, ולכן קנה המידה של המפה הוא 1:2000, כלומר כל 1 ס"מ בסרטוט מייצג

2000 ס"מ במציאות, שהם 20 מטרים.

(ב) במדידה באמצעות סרגל קוטר הכיכר הוא 1.5 ס"מ. קנה המידה הוא 1:2000, ולכן:

1.5 ס"מ (במפה) = 2000 · 1.5 (במציאות).

מכאן שקוטר הכיכר במציאות הוא 3000 ס"מ, שהם 30 מטרים.

$$\pi \cdot R^2 = 3.14 \cdot \left(\frac{30}{2}\right)^2 = 706.5 \text{ מ"ר} \quad \text{ד) } 2\pi R = 2 \cdot 3.14 \cdot \frac{30}{2} = 94.2 \text{ מ"}$$

.88 (א) כ- 15 ק"מ (ב) כ- 90 קמ"ש