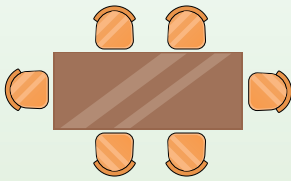


יחידה 9: יחס ישר

שעור 1. חגיגת בר-מצווה

יחס ישר וקשרים אחרים

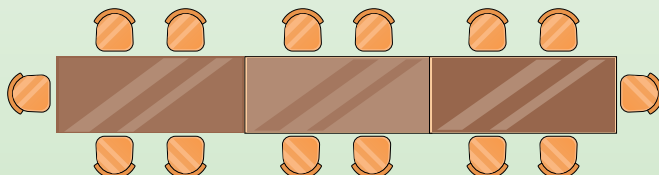


אליעזר והוריו מתכננים לחגיגת הבר-מצווה שלו. החגיגה תיערך באולם אירועים. באולם שולחנות מלבניים.

- אפשר להושיב את האורחים סביב **שולחנות נפרדים**, 6 אורחים סביב כל שולחן.

תנו דוגמאות למספר שולחנות וכיסאות באולם.

האם תוכלו לקבוע מהו היחס בין מספר השולחנות למספר הכיסאות באולם? אם כן, מהו? אם לא, הסבירו.



- אפשר לצרף כמה שולחנות **לשולחן אחד ארוך**, כך:

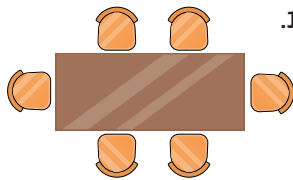
תנו דוגמאות למספר שולחנות וכיסאות באולם.

האם תוכלו לקבוע מהו היחס בין מספר השולחנות למספר הכיסאות באולם? אם כן, מהו? אם לא, הסבירו.

נבחין בין קשר שהוא יחס ישר לקשרים אחרים.

שולחנות נפרדים

- מושיבים את האורחים סביב **שולחנות נפרדים**. סביב כל שולחן 6 כיסאות.



א. כמה כיסאות סביב 3 שולחנות נפרדים?

מהו היחס בין מספר השולחנות למספר הכיסאות?

ב. כמה כיסאות סביב 5 שולחנות נפרדים?

מהו היחס בין מספר השולחנות למספר הכיסאות? מהו היחס המצומצם?

ג. השלימו.

מספר שולחנות	מספר כיסאות	יחס בין מספר שולחנות למספר כיסאות	יחס מצומצם
3	18	3:18	1:6
5			
10			
12			
השלימו		כיצד נכתב	

ד. האם היחס בין מספר השולחנות הנפרדים למספר הכיסאות הוא קבוע? הסבירו.



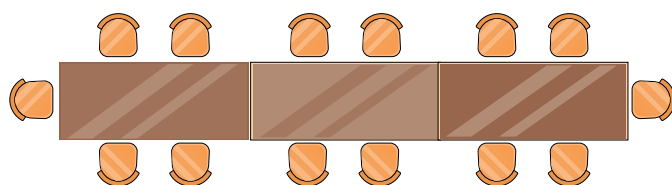
שתי כמויות המשתנות כך שהיחס ביניהן קבוע, מקיימות **יחס ישר**.

במשימה 1,

כאשר השולחנות נפרדים, הקשר בין מספר השולחנות למספר הכיסאות

באולם הוא קבוע, ולכן מקיים **יחס ישר**. למשל, $\frac{1}{6} = \frac{4}{24} = \frac{8}{48}$

שולחנות מצורפים



2. מושיבים את האורחים סביב שולחנות

מצורפים **לשולחן אחד ארוך**.

א. כמה כיסאות סביב 3 שולחנות

מצורפים (כמו בתמונה)?

מהו היחס בין מספר השולחנות למספר הכיסאות?

ב. כמה כיסאות סביב 5 שולחנות מצורפים?

מהו היחס בין מספר השולחנות למספר הכיסאות? מהו היחס המצומצם?

ג. השלימו.

מספר שולחנות	מספר כיסאות	יחס בין מספר שולחנות למספר כיסאות
3	14	3:14
5		
10		
12		

השלימו כדלונכס

ד. האם הקשר בין מספר השולחנות למספר הכיסאות במקרה זה מקיים יחס ישר? הסבירו.



במשימה 2,

הקשר בין מספר השולחנות המצורפים למספר הכיסאות באולם **אינו** קבוע.

לכן הקשר אינו מקיים יחס ישר. למשל, $\frac{2}{10} \neq \frac{3}{14} \neq \frac{4}{18}$



אוסף משימות



1. בחרו קשרים המתארים יחס ישר.

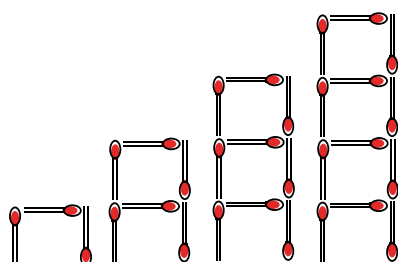
- א. הקשר בין מספר המוניות המסיעות תלמידים ובין מספר המקומות בכל מונית.
- ב. הקשר בין מספר הפרות ברפת ובין מספר הרגליים שלהן.
- ג. הקשר בין אורך צלע הריבוע לשטחו.
- ד. הקשר בין אורך צלע הריבוע להיקפו.



2. בונים "מגדלים" מגפרורים, כמו בשרטוט.

- א. כמה גפרורים דרושים כדי לבנות "מגדל" בן קומה אחת?
- כמה גפרורים דרושים כדי לבנות "מגדל" בן 2 קומות?

ב. השלימו.



מספר קומות	מספר גפרורים
4	
7	
	30
23	

- ג. מהו היחס בין מספר הקומות למספר הגפרורים הדרושים?
- האם היחס הוא יחס ישר?



3. בונים "רכבות" מגפרורים, כמו בשרטוט.

א. השלימו את הטבלה.



מספר "קרונות"	מספר גפרורים
1	
2	
3	
4	
	31

- ב. האם תוכלו לקבוע מהו היחס בין מספר ה"קרונות" למספר הגפרורים הדרושים?
- אם כן, מהו? אם לא, הסבירו.
- ג. האם היחס בין מספר ה"קרונות" למספר הגפרורים הדרושים הוא יחס ישר?



4. השלימו את המספר החסר בכל סעיף.

אם אי-אפשר, הסבירו מדוע.

א. משקל אריזת חטיף 50 גרם.

משקל 4 אריזות חטיף גרם.

ב. גילו של אבא הוא פי 4 מגילו של **שלמה**.

מידת הנעליים של אבא היא פי ממידת הנעליים של **שלמה**.

ג. בצנצנת ממרח שוקולד 600 קלוריות.

בחצי צנצנת ממרח שוקולד קלוריות.

ד. כמות דבש בצנצנת גדולה פי 10 מכמות הדבש באריזה אישית.

כמות הקלוריות בצנצנת דבש גדולה פי מכמות הקלוריות באריזה האישית.

ה. **דני** בן 8 וגובהו 1.2 מטרים. גילו של אבא פי 5 מגילו של **דני**, וגובהו פי מגובהו של **דני**.



5. 3 תרנגולות מטילות 3 ביצים ב- 3 ימים.

בכמה ימים תטיל תרנגולת אחת ביצה אחת?



שיעור 2. מיץ פטל

גרף של יחס ישר

אימא מכינה כד עם מיץ פטל.

היא מערבבת כוס תרכיז אחת עם 5 כוסות מים.



הציעו כמויות שונות להכנת מיץ פטל לפי המתכון של אימא.

הציעו כמויות שונות להכנת מיץ פטל מתוך יותר.

נלמד על קשר בין כמויות שונות שביניהן אותו יחס.

במשימות 1 ו-2 נתייחס לנתונים במשימת הפתיחה.

1. מה היחס בין מספר כוסות התרכיז למספר כוסות המים לפי המתכון של אימא?

2. סבא אוהב מיץ מתוק במיוחד. בכד שלו 2 כוסות תרכיז ו- 5 כוסות מים.

א. האם המיץ של סבא מתוק יותר מהמיץ של אימא? הסבירו.

ב. מהו היחס בין מספר כוסות התרכיז למספר כוסות המים במיץ של סבא?

3. איזה מיץ יותר מתוק?



4. הקיפו הצעות למיץ שיש לו אותה מתיקות כמו למיץ שעשו כך:

תקנו הצעות שאינן מתאימות.





תזכורת

צמצום או הרחבה של יחס אינם משנים אותו.
הגדלת שתי כמויות פי אותו מספר שומרת על היחס בין הכמויות.

3/2 אף: כמויות שונות שומרות על היחס 1:5

למשל, $2:10 = 3:15 = 4:20 = 5:25$

גרף של יחס ישר

5. אימא הכינה מיץ.

א. כתבו בטבלה דוגמאות למיץ של אימא בכמויות שונות.

מספר כוסות מיץ	מספר כוסות מים	מספר כוסות תרכיז
6	5	1

המיץ של אימא

נסמן ב- x מספר כוסות התרכיז ($x > 0$).

נסמן ב- y מספר כוסות המים ($y > 0$).

ב. שרטטו במערכת הצירים את הנקודות המתאימות לדוגמאות שלכם.

ג. חברו בקו את כל הנקודות המתאימות.

האם קיבלתם גרף של פונקציה קווית?

ד. סבא מערבב 2 כוסות תרכיז עם 5 כוסות מים.

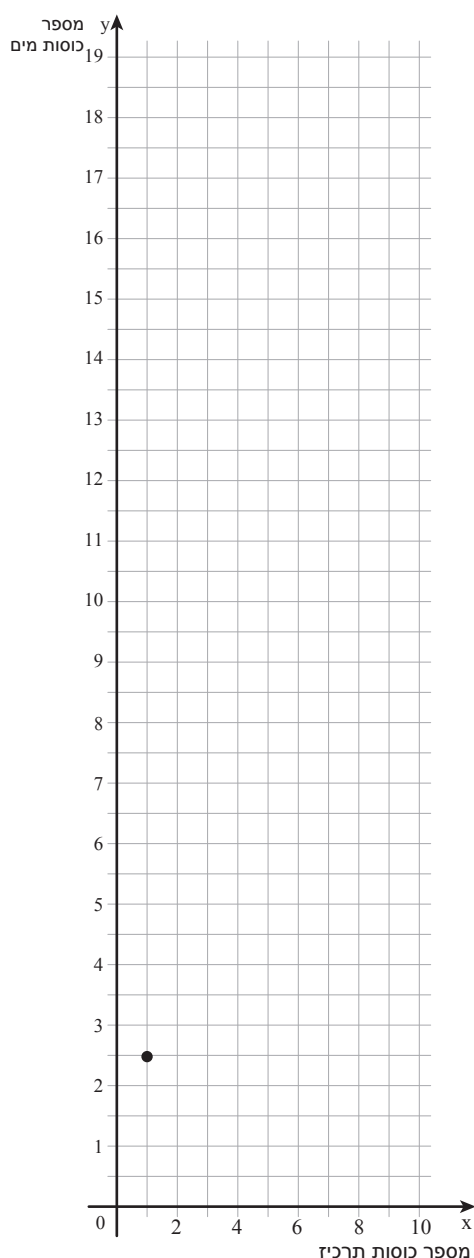
סמנו במערכת הצירים נקודות המתאימות לכמויות היוצרות את המיץ של סבא.

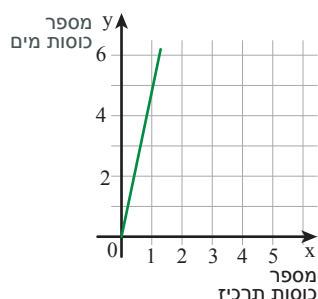
האם הנקודות שסימנתם נמצאות על הישר המתאים למיץ של אימא?

ה. חברו בקו את הנקודות. האם הישר שקיבלתם מתאר מיץ מתוק כמו המיץ של אימא?

יותר מתוק?

פחות מתוק?

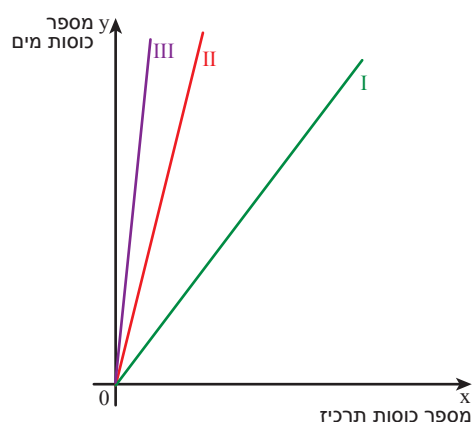




במערכת צירים, כל הנקודות המתארות אותו יחס נמצאות על אותו ישר העובר דרך ראשית הצירים (ברביע הראשון).

ישר כזה נקרא גם **גרף של יחס ישר**.

דוגמה: במשימה 5 שרטטנו את הגרף המתאים ליחס 1:5



6. כל ישר מתאר מיץ במתיקות שונה.
הישר האדום מתאר את המיץ של סבא.
איזה ישר מתאר את המיץ הכי מתוק?



אוסף משימות



1. הקיפו יחסים ששווים 1:3

$\frac{5}{15}$ $\frac{4}{6}$ $\frac{2}{6}$ $\frac{10}{30}$ $\frac{3}{1}$ $\frac{1}{3}$



2. מיינו לקבוצות שבהן אותו יחס.

10:4 1:2 5:2 50:20
15:6 15:30 9:18 25:10



3. מכינים בלילה ללביבות מ-1 כוס קמח ו-2 גביעי יוגורט.

א. השלימו בטבלה דוגמאות לבלילה בכמויות שונות.

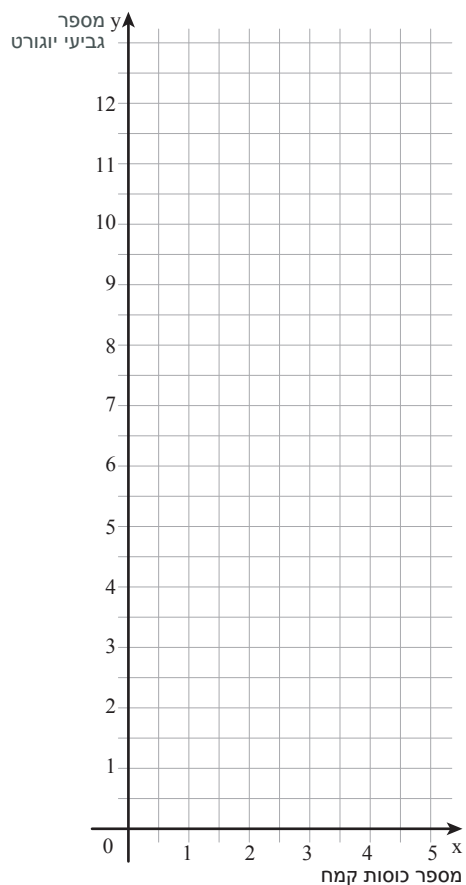
גביעי יוגורט y	כוסות קמח x
2	1
	3
10	

ב. סמנו נקודות מתאימות לטבלה במערכת הצירים.

ג. חברו בקו את כל הנקודות שסימנתם.

ד. מכינים בלילה מ- $\frac{1}{2}$ כוס קמח.

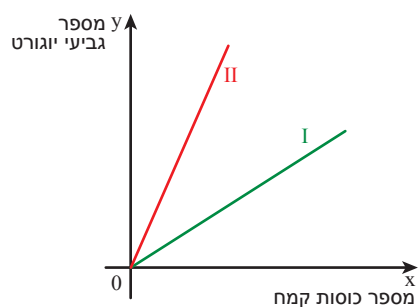
סמנו את הנקודה המתאימה על הישר.
כמה גביעי יוגורט צריך?



4. הישרים מתארים יחס בין מספר כוסות קמח

למספר גביעי יוגורט בשתי בלילות.

איזה ישר מתאר בלילה דלילה יותר?





שיעור 3. צלעות של מלבנים

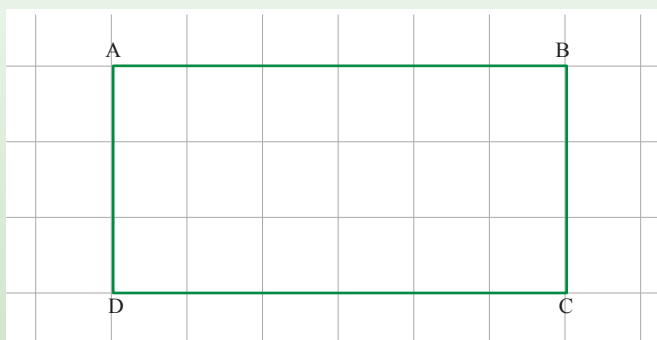
גרפים של יחס ישר

גילה ציירה מלבן.

אורך צלע אחת של המלבן 3 ס"מ,
ואורך הצלע השנייה 6 ס"מ.

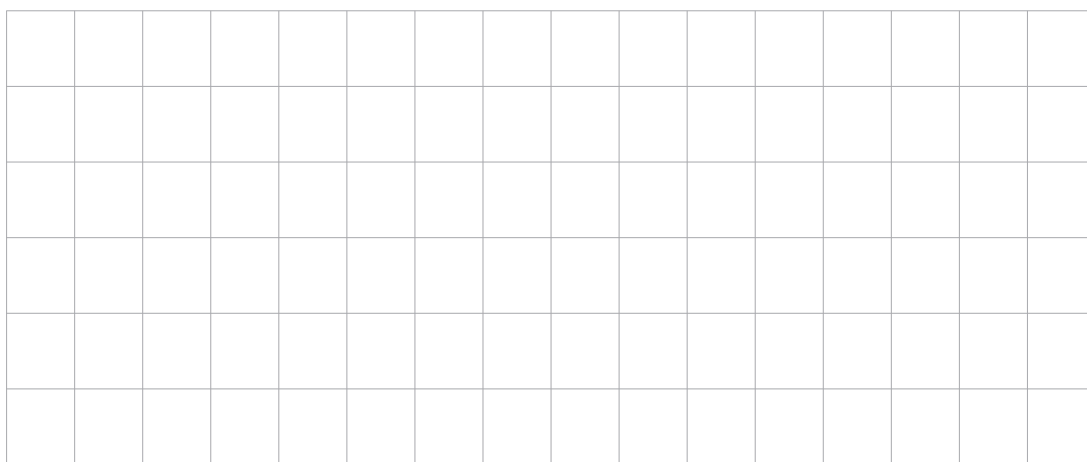
שרטטו מלבן אחר, שבו אותו יחס
בין אורכי הצלעות הסמוכות.

כמה מלבנים כאלה אפשר לשרטט?



נעסוק ביחסים בין אורכי צלעות במלבנים.

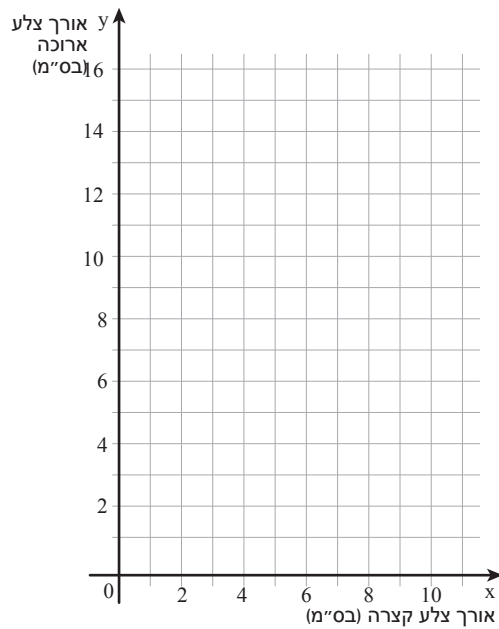
1. א. ציירו 3 מלבנים שבהם היחס בין אורכי הצלעות הוא 1:2



ב. השלימו בטבלה מידות של מלבנים שבהם היחס בין אורכי הצלעות הוא 1:2

x אורך צלע קצרה (בס"מ)	y אורך צלע ארוכה (בס"מ)	היחס בין אורכי הצלעות
1		
3	6	3:6
5		
	18	
3.5		
	כרצונכם	השלימו

2. א. לכל מלבן שמצאתם בטבלה סמנו נקודה מתאימה במערכת הצירים.



ב. חברו בקו את הנקודות.

ג. בחרו נקודה על הישר.

שרטטו את המלבן שהיא מייצגת.

האם היחס המצומצם המתאים

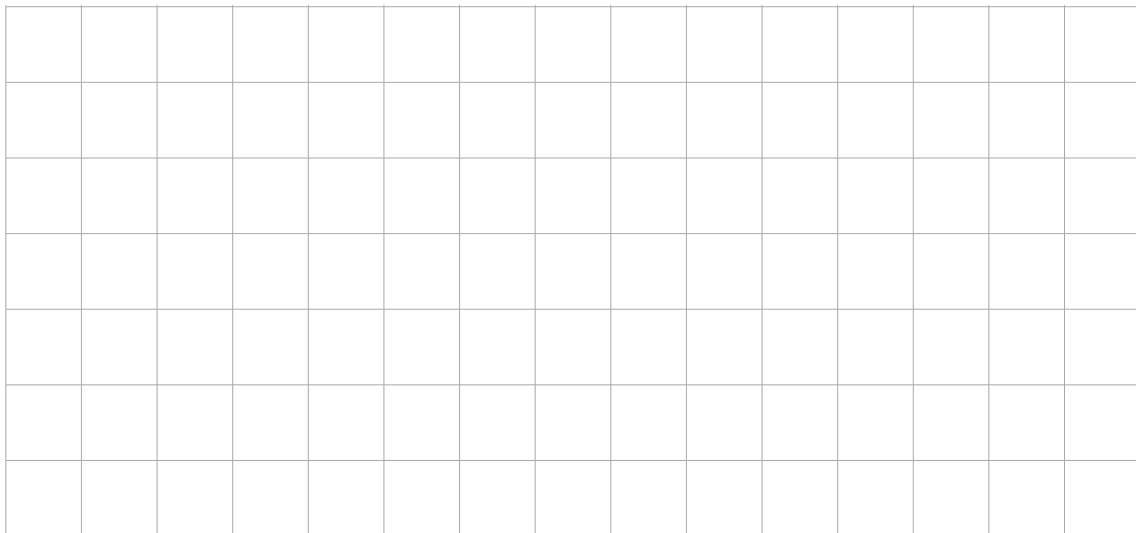
לנקודה שבחרתם הוא 1:2?

ד. בחרו נקודה **שאינה** על הישר.

שרטטו את המלבן שהיא מייצגת.

האם היחס המצומצם המתאים

לנקודה שבחרתם הוא 1:2?

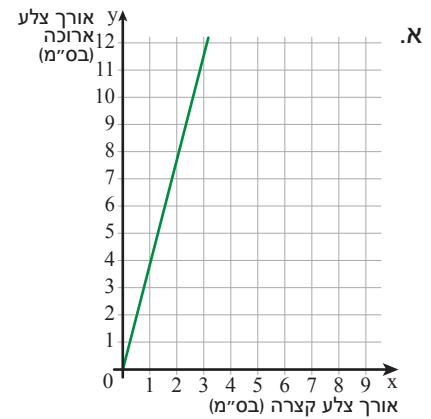
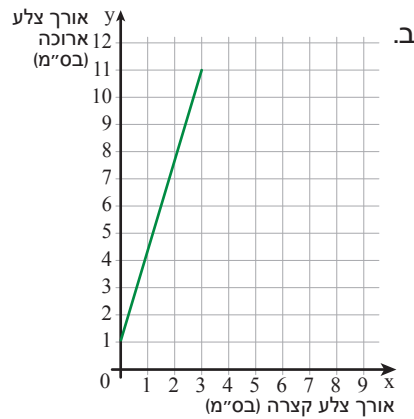
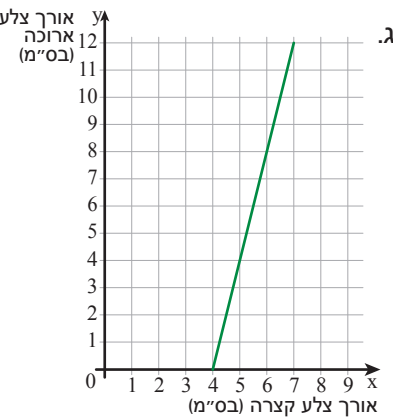


לנקודות המתארות אותו יחס מתאים אותו יחס מצומצם.

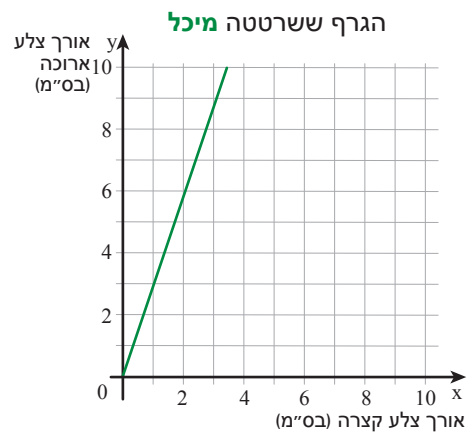
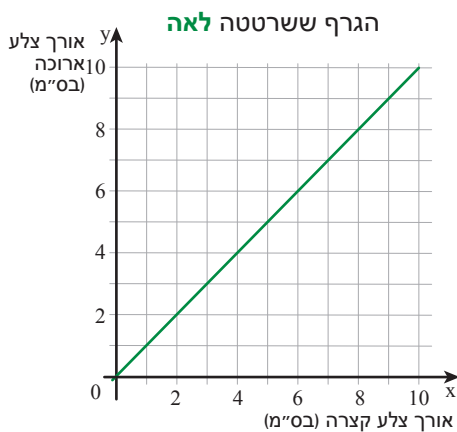
כל הנקודות המתארות אותו יחס נמצאות על ישר אחד, העובר דרך ראשית הצירים, ברביע הראשון.



3. **טלי** שרטטה מלבנים רבים, שבהם היחס בין אורכי צלעות סמוכות הוא 1:4. בחרו את הגרף המתאר את היחס בין אורכי צלעות סמוכות במלבנים של **טלי**.



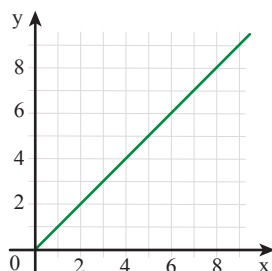
4. תלמידות ציירו מלבנים רבים שבהם אותו יחס בין אורכי הצלעות, ושרטטו את גרף היחס הישר המתאים.



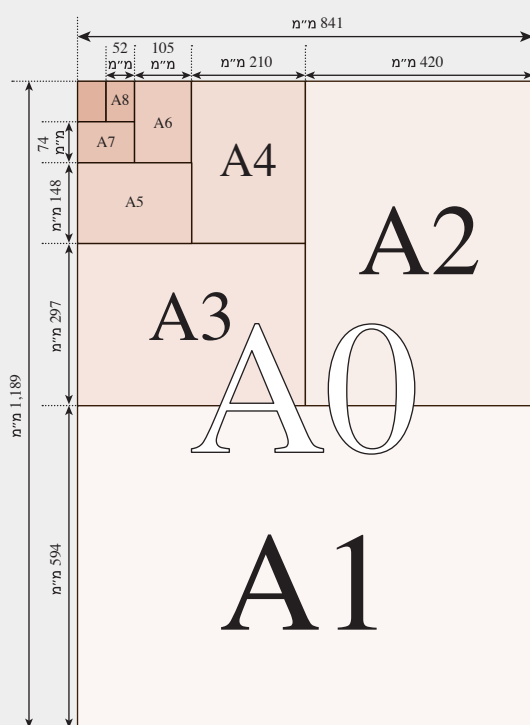
- מהו היחס בין אורכי הצלעות הסמוכות במלבנים של **מיכל**?
- מהו היחס בין אורכי הצלעות הסמוכות במלבנים של **לאה**?
- איזה סוג מלבנים ציירה **לאה**?



במשימה 4 ראינו מלבנים שהיחס בין אורכי הצלעות שלהם 1:1



אורכי הצלעות הסמוכות במלבנים אלה שווים, ולכן הם ריבועים. הישר שבשרטוט מתאר את היחס בין אורכי הצלעות של ריבועים.



אחד המלבנים המוכרים הוא דף הנייר להדפסה במדפסת הביתית שלנו - דף שהוא בגודל הנקרא A4.



דף זה הוא החמישי בסדרת הדפים A. הסדרה מתחילה מדף בגודל A0 ששטחו מטר רבוע אחד, וממשיכה בדפים הולכים וקטנים A1, A2, A3 וכך הלאה (ראו שרטוט). מידות דפי הסדרה A נקבעו לפי התנאים הבאים: כל דף בסדרה מתקבל על-ידי קיפול לשניים של קודמו, ודומה לו. אורכו של כל דף בסדרה שווה לרוחב הדף הקודם. כתוצאה מתנאים אלה, היחס בין האורך לרוחב של כל דף בסדרה הוא בערך 0.7. הדף A4 (שמידות האורך שלו 210×297 מילימטר) הוא הדף הנפוץ ביותר, ומשמש בדרך-כלל למדפסות ולמכונות צילום. הדף A5 הוא הגודל של דף מחברת רגילה.



אוסף משימות



1. הקיפו זוגות שבהם היחס שווה ל- 2:5

$\frac{10}{4}$

$\frac{5}{8}$

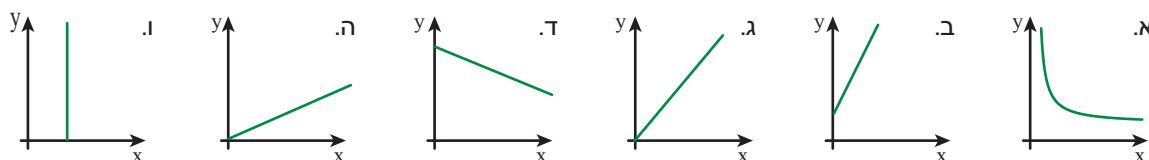
$\frac{6}{15}$

$5:2$

$20:50$

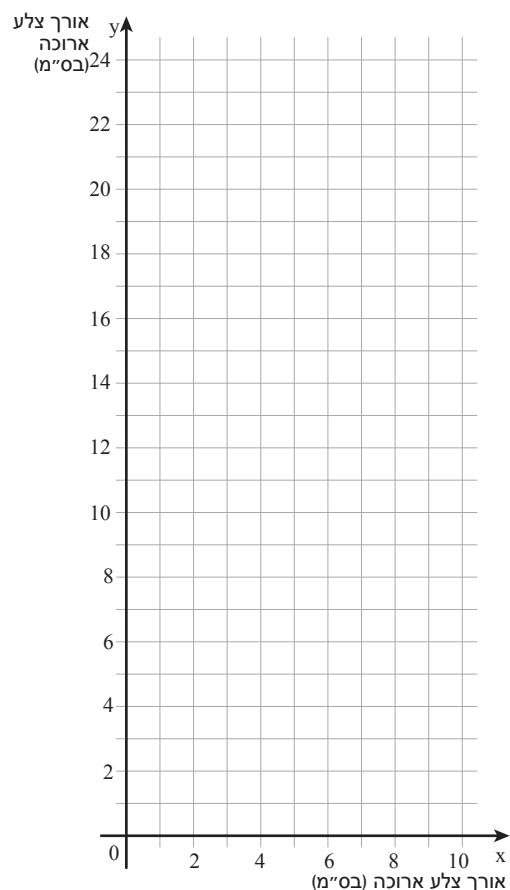


2. אילו גרפים מתארים יחס ישר?



3. נסתכל על מלבנים שבהם היחס בין אורכי צלעות סמוכות הוא 1:3.

א. השלימו.



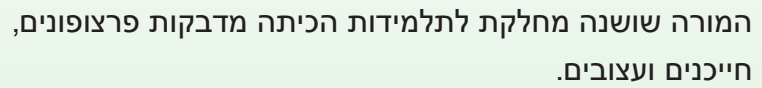
x	y	היחס בין אורכי הצלעות
אורך צלע קצרה (בס"מ)	אורך צלע ארוכה (בס"מ)	
1		
5	15	1:3
	18	
0.5		

ב. סמנו במערכת הצירים נקודות מתאימות למלבנים

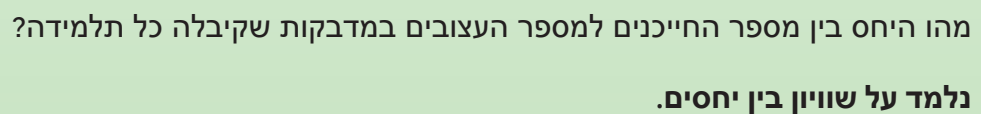
שמצאתם בטבלה.

חברו את הנקודות.

פרופורציה



מיכל



א. האם מצאתם דפי מדבקות בהם היחס בין מספר החייכנים למספר העצובים הוא אותו יחס?
 ב. היחס בין מספר החייכנים למספר העצובים בדף של **מיכל** הוא אתו יחס כמו היחס בין מספר החייכנים למספר העצובים בדף של **מרים**.
 למיכל 6 חייכנים. כמה עצובים יש לה?



צמח: בעמודי המדבקות במשימת הפתיחה מצאנו את הפרופורציה $\frac{8}{4} = \frac{4}{2} = \frac{6}{3}$

2. השלימו את המספר החסר.

א. $\frac{2}{8} = \frac{\square}{40}$ ב. $\frac{6}{5} = \frac{36}{\square}$ ג. $\frac{20}{70} = \frac{2}{\square}$ ד. $\frac{14}{\square} = \frac{2}{3}$

3. מצאו את ערכו של x.

א. $\frac{x}{5} = \frac{4}{10}$ ב. $\frac{x}{10} = \frac{4}{10}$ ג. $\frac{x}{30} = \frac{4}{10}$ ד. $\frac{x}{20} = \frac{4}{10}$



אפשר למצוא את הגודל החסר בשוויון בין יחסים (פרופורציה) בעזרת הרחבת שברים או בעזרת צמצום שברים.

דוגמה 1: מוצאים את x בפרופורציה $\frac{2}{3} = \frac{x}{15}$ בעזרת הרחבת השבר פי 5 כך: $\frac{2}{3} = \frac{10}{15}$
 לכן $x = 10$
דוגמה 2: מוצאים את x בפרופורציה $\frac{16}{24} = \frac{x}{6}$ בעזרת צמצום השבר, פי 4, כך: $\frac{16}{24} = \frac{4}{6}$
 לכן $x = 4$



4. במחיר של 3 עטים אפשר לקנות 2 מחברות.

- א. מחירו של מי גבוה יותר, של עט או של מחברת?
- ב. כמה עטים אפשר לקנות במחיר של 6 מחברות?
- ג. מחיר עט 8 שקלים, מהו מחיר מחברת?



5. **חיים ושלום** עבדו בחופשת הקיץ.

- חיים** עבד בכריכיה 20 שעות והשתכר 500 שקלים.
- שלום** הדריך בקייטנה 12 שעות והרוויח 300 שקלים.
- א. האם השכר לשעת עבודה בכריכיה שווה לשכר לשעת עבודה בקייטנה? הסבירו.
- ב. **דויד** הדריך בקייטנה 25 שעות. כמה הוא השתכר?
- ג. עבור כמה שעות עבודה בכריכיה קיבל **חיים** שכר בגובה 475 שקלים?



אוסף משימות



1. באולם "רקפת" 35 שולחנות ו- 350 כיסאות.
באולם "כלנית" 40 שולחנות ו- 400 כיסאות.
א. הראו שקיימת פרופורציה בין מספר השולחנות למספר הכיסאות בשני האולמות.
ב. באולם "יסמין" 55 שולחנות. כמה כיסאות באולם אם נשמר היחס בין מספר השולחנות לכיסאות?



2. בקייטנת "אורה" 24 חניכים ו- 3 מדריכים.
בקייטנת "שמחה" 30 חניכים ו- 5 מדריכים.
א. האם קיימת פרופורציה בין מספר מדריכים למספר חניכים בשתי הקייטנות? הסבירו.
ב. בקייטנת "שלום" 72 חניכים.
אם היחס בין מספר המדריכים לחניכים בקייטנת "שלום" שווה ליחס בקייטנת "אורה", כמה מדריכים בקייטנה?
ג. בקייטנת "שלווה" 2 מדריכים. היחס בין מספר המדריכים לחניכים בקייטנת "שלווה" שווה ליחס בקייטנת "שמחה", כמה חניכים בקייטנה?



3. במחיר של 10 חטיפים זהים אפשר לקנות 3 ארטיקים.
א. מחירו של מי גבוה יותר, של חטיף או של ארטיק?
ב. כמה חטיפים אפשר לקנות במחיר של 9 ארטיקים?
ג. מחיר של חטיף 2.40 שקלים, מהו מחיר ארטיק?
ד. כמה ארטיקים אפשר לקנות במחיר של 20 חטיפים?



4. **מוטי ואלי** משחקים בגולות.
ל**מוטי** 15 גולות **כחולות** ו- 6 גולות **אדומות**, ל**אלי** 10 גולות **כחולות** ו- 4 גולות **אדומות**.

- א. מהו היחס בין מספר הגולות הכחולות למספר הגולות האדומות של כל ילד?
ב. מהו היחס בין מספרי הגולות האדומות של **מוטי** ושל **אלי**?
ג. מהו היחס בין מספרי הגולות הכחולות של **מוטי** ושל **אלי**?
ד. האם מצאתם פרופורציה (שוויון בין יחסים) של מספרי הגולות הכחולות והאדומות של **מוטי ואלי**?
כתבו אותה.





5. השלימו את המספר החסר.

א. $\frac{4}{20} = \frac{\square}{100}$ ג. $\frac{20}{90} = \frac{2}{\square}$ ה. $\frac{4}{16} = \frac{\square}{80}$ ז. $\frac{3}{\square} = \frac{9}{24}$

ב. $\frac{5}{6} = \frac{\square}{36}$ ד. $\frac{3}{5} = \frac{12}{\square}$ ו. $\frac{7}{2} = \frac{21}{\square}$ ח. $\frac{\square}{15} = \frac{20}{60}$



6. מצאו את ערכו של x.

א. $\frac{x}{3} = \frac{4}{6}$ ג. $\frac{x}{12} = \frac{5}{3}$ ה. $\frac{x}{3} = \frac{21}{9}$ ז. $\frac{x}{9} = \frac{6}{9}$

ב. $\frac{x}{5} = \frac{4}{5}$ ד. $\frac{x}{12} = \frac{14}{24}$ ו. $\frac{x}{20} = \frac{6}{5}$ ח. $\frac{x}{10} = \frac{6}{5}$



7. בסופרמרקט מוכרים עוגיות מאותו סוג בשתי אריזות: באריזת נוחות ובאריזה משפחתית.



א. איזו אריזה חסכונית יותר? הסבירו.
 ב. לקראת החגים מוכרים את העוגיות באריזה **משפחתית מוגדלת** במשקל 1 ק"ג (1,000 גרם).
 היחס בין המחיר לכמות העוגיות באריזה המוגדלת שווה ליחס בין מחיר לכמות באריזה המשפחתית.

מה צריך להיות המחיר של האריזה **המוגדלת**? הסבירו.



8. הנסיעה במעלית מוגבלת ל- 12 מבוגרים או ל- 20 ילדים.

כרגע נמצאים במעלית 3 מבוגרים.

כמה ילדים, לכל היותר, יכולים להצטרף? הסבירו.

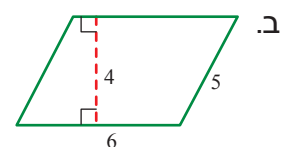
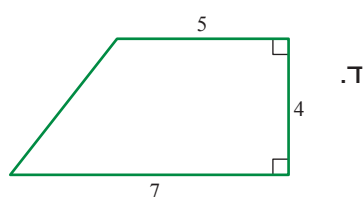
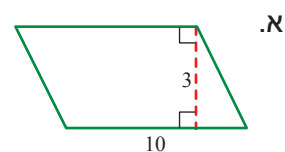
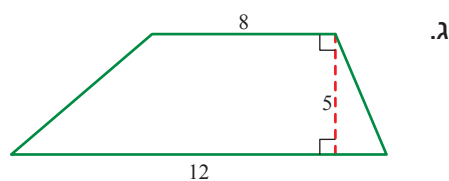


שומרים על כושר

שטחים

במשימות הבאות השרטוטים הם להדגמה, ומידות האורך נתונות בס"מ.

1. חשבו את שטחי המרובעים הבאים (מידות האורך בס"מ).



2. חשבו את שטחי המצולעים הבאים (מידות האורך בס"מ).

