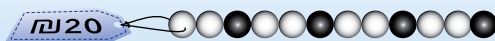




יחידה 9: יחס

שיעור 1. יחס מהו?

בחנות התכשיטים מוצעות מחרוזות למכירה. לכל מחרוזת מוצמדת תווית מחיר. מחיר המחרוזת נקבע לפי מחירי החרוזים.



האם אפשר לדעת מה מחירו של כל חרוז? הסבירו.

נכיר את המושג יחס.

1. א. נתייחס לנתונים במשימת הפתיחה. תלמידי הכיתה ניסו לגלות את מחירי החרוזים במחרוזות.

אלי אמר: חרוז שחור עולה 1 שקל וחרוז לבן עולה 2 שקלים.

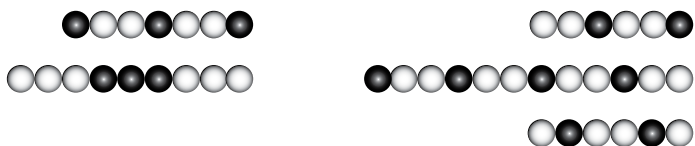
אבי אמר: חרוז שחור עולה 4 שקלים וחרוז לבן עולה 0.5 שקל.

אורי אמר: חרוז שחור עולה 2 שקלים וחרוז לבן עולה 1.5 שקלים.

האם אפשר לקבוע מי צודק?

ב. מהמחרוזות הבאות נפלה תווית המחיר. האם תוכלו לקבוע מה מחירן?

אם כן, כתבו מחיר מתאים לכל מחרוזת שאפשר לקבוע את מחירה. אם אי-אפשר לקבוע, הסבירו מדוע.



ג. על-סמך המחרוזת במשימת הפתיחה, ציירו מחרוזת שמחירה 40 שקלים ומחרוזת שמחירה 5 שקלים.



מנה של שני מספרים חיוביים (גדלים או כמויות) נקראת **יחס**.

בעזרת היחס אפשר למצוא פי כמה גדול (או קטן) המספר האחד מהמספר האחר.

- אומרים: היחס בין a ל- b (a, b מספרים חיוביים), כותבים $a:b$ או $\frac{a}{b}$

דוגמה: במשימת הפתיחה, לכל חרוז שחור יש שני חרוזים לבנים.

מספר החרוזים השחורים הוא $\frac{1}{2}$ ממספר החרוזים הלבנים.

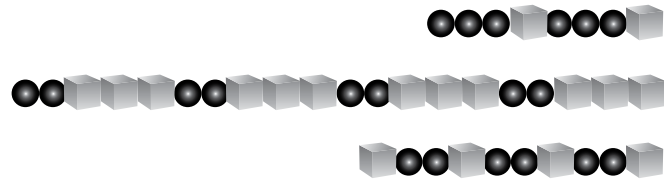
אומרים: היחס בין מספר החרוזים השחורים למספר הלבנים הוא 1 ל-2, כותבים $1:2$ או $\frac{1}{2}$

- אם בשתי מחרוזות קיים אותו יחס בין מספר החרוזים השחורים ללבנים, וידוע מחירה של מחרוזת אחת, אפשר להסיק את מחירה של המחרוזת האחרת.

דוגמה: במשימה 1, לפי מחירה של מחרוזת שבה היחס בין מספר החרוזים השחורים ללבנים הוא $1:2$,

יכולנו לקבוע את מחירן של כל המחרוזות האחרות שבהן קיים אותו יחס בין מספר החרוזים השחורים ללבנים.

2. צמידים מורכבים מחרוזים בצורת כדור ובצורת קובייה.
א. מהו היחס בין מספר חרוזי ● למספר חרוזי ■ בצמידים הבאים?



- ב. ציירו צמיד שבו היחס בין מספר חרוזי ● למספר חרוזי ■ הוא 1:4
ג. ציירו צמיד שבו היחס בין מספר חרוזי ● למספר חרוזי ■ הוא 5:2
ד. ציירו צמיד שבו היחס בין מספר חרוזי ● למספר חרוזי ■ הוא 3:6
ציירו צמיד ארוך יותר שבו אותו יחס בין מספרי החרוזים.
ציירו צמיד קצר יותר שבו אותו יחס.

3. **דנה** קנתה מחרוזת שבה היחס בין מספר חרוזי ● למספר חרוזי ■ הוא 3:4
א. מה יכול להיות אורך המחרוזת של **דנה**? הציעו אפשרויות שונות.
ב. **דנה** רוצה להתאים למחרוזת שלה צמיד קצר שבו אותו יחס בין מספר כדורים למספר קוביות.
מהו מספר החרוזים בצמיד הקצר ביותר שהיא תוכל למצוא?



4. **דנה** ספרה את החרוזים במחרוזת שלה, ומצאה 35 חרוזים, מתוכם 15 כדורים ו-20 קוביות.
רותי אמרה: היחס בין מספר הכדורים למספר הקוביות במחרוזת של **דנה** הוא 3:4
רינה אמרה: היחס בין מספר הכדורים למספר הקוביות במחרוזת של **דנה** הוא 15:20
דקלה אמרה: היחס בין מספר הכדורים למספר הקוביות במחרוזת של **דנה** הוא 30:40
האם ייתכן שכולן צודקות? הסבירו.



אפשר לייצג **אותו יחס** בעזרת שברים רבים.
השבר המצומצם המייצג יחס נתון נקרא **היחס המצומצם**.
מחלק: השברים $\frac{2}{3}$, $\frac{4}{6}$, $\frac{8}{12}$, $\frac{200}{300}$ מייצגים אותו יחס. הוא היחס המצומצם.

5. במשחק כדורסל בין כיתה ז לכיתה ח, צברה כיתה ז 42 נקודות, וכיתה ח צברה 63 נקודות.
א. מהו היחס בין מספר הנקודות שצברה כיתה ז למספר הנקודות שצברה כיתה ח?
ב. מהו היחס המצומצם המתאים לתוצאת המשחק?



יצירות אומנות ואדריכלות רבות מתוכננות כך שהיחס בין המידות שלהן הוא $1.618033988\dots$ מספר זה נקרא **יחס הזהב**. לדעת רבים, יחס הזהב נחשב לפרופורציה המושלמת והנעימה ביותר לעין האנושית בהתרשמות חזותית.

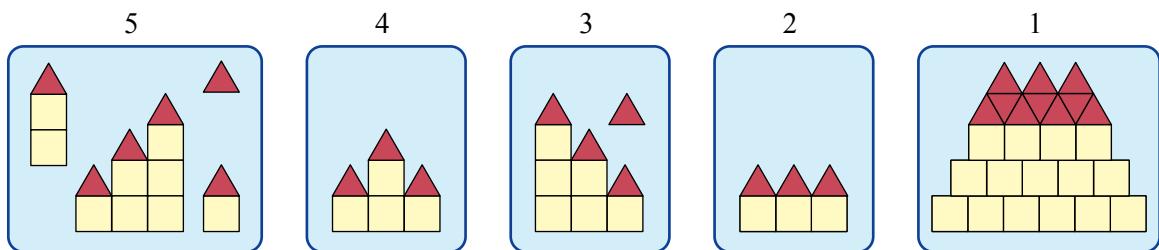


אפילו היחס בין מידותיו של כרטיס אשראי רגיל הוא יחס הזהב. בדקו!
בתמונה: בניין האו"ם בניו-יורק.
היחס בין גובה הבניין לרוחב הבניין הוא **יחס הזהב**.

אוסף משימות



1. הקישוטים שלפניכם מורכבים מריבועים ומשולשים.



- מהו היחס בין מספר הריבועים למספר המשולשים בכל קישוט?
- מצאו קישוטים שבהם אותו יחס בין מספר ריבועים למספר משולשים.
- לכל קישוט, מצאו את היחס המצומצם בין מספר הריבועים למספר המשולשים?



2. מחיר הקישוט שלפניכם הוא 36 שקלים.

מחיר הקישוט נקבע לפי מחירם של הריבועים והמשולשים.

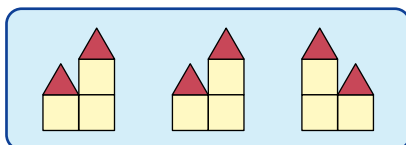
א. האם אפשר לקבוע מה מחיר הריבוע ומה מחיר המשולש? הסבירו.

ב. ציירו קישוט שמחירו 48 שקלים.

ג. ציירו שני קישוטים נוספים וקבעו את מחיריהם.

ד. מהו הקישוט הזול ביותר שאפשר לדעת את מחירו?

ה. האם אפשר לצייר קישוט בעל אותו מבנה כמו בתמונה, שמחירו 40 שקלים? הסבירו.





3. בצמיד של **דנה** חרוזים שחורים ולבנים (בסך-הכול 12 חרוזים).
 היחס בין מספר החרוזים השחורים למספר החרוזים הלבנים הוא 3:1
 גם בצמיד של **מיה** 12 חרוזים, והיחס בין מספר החרוזים השחורים למספר החרוזים הלבנים הוא 3:1
 א. כמה חרוזים שחורים וכמה חרוזים לבנים בצמיד של **דנה**? כמה חרוזים מכל סוג בצמיד של **מיה**?
 ב. האם ל**דנה** ול**מיה** יש בדיוק אותו צמיד? הסבירו.
 ציירו דוגמאות של צמידים שונים כדי להדגים את תשובתכם.



4. מצאו את המספר החסר.

א. $3 : \square = 1:2$ ג. $2:5 = \square : 20$ ה. $2:6 = 3: \square$
 ב. $\frac{2}{3} = \frac{6}{\square}$ ד. $\frac{2}{5} = \frac{20}{\square}$ ו. $\frac{3}{12} = \frac{\square}{8}$

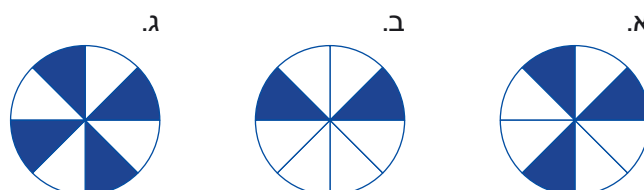


5. באילו מהיחסים הבאים היחס הוא 2:5?

100:250	$\frac{5}{2}$	$\frac{12}{36}$	10:25
$\frac{50}{125}$	12:15	21:51	20:50



6. בכל סעיף, העיגול מחולק לחלקים שווים. מהו היחס בין השטח הכחול לשטח הלבן בכל עיגול?
 כתבו גם את היחס המצומצם.



7. בכל סעיף מצאו, אם אפשר:

- א. שני מספרים זוגיים שהיחס ביניהם הוא 1:3
 ב. שני מספרים אי-זוגיים שהיחס ביניהם הוא 1:3
 ג. שני מספרים אי-זוגיים שהיחס ביניהם הוא 2:3
 ד. שני מספרים שסכומם 20 והיחס ביניהם הוא 2:3

שיעור 2. האם היחס נשמר?



רותי בחרה גוון ורוד לצביעת הקירות בחדרה.

היא ערבבה 2 פחיות צבע אדום עם 7 פחיות צבע לבן, והגיעה לגוון המבוקש. האם אפשר לערבב כמויות שונות של פחיות צבע ולהגיע לאותו גוון? הציעו דרכים להכנות את הגוון, הציעו דרכים להבהיר אותו.

נבצע פעולות על יחס, ונבדוק אם היחס נשמר.

1. מערבבים צבע אדום וצבע לבן כדי להגיע לגוון שבחרה רותי (לפי הנתונים במשימת הפתיחה).

- א. מהו היחס בין כמות הצבע האדום לכמות הצבע הלבן?
- ב. מהו היחס בין כמות הצבע הלבן לכמות הצבע האדום?
- ג. מהו היחס בין כמות הצבע הלבן לכמות הצבע הכוללת?
- מהו היחס בין כמות הצבע האדום לכמות הצבע הכוללת?

2. **רותי** זקוקה ל- 27 ליטרים לצביעה. היא ערבבה 2 פחיות צבע אדום עם 7 פחיות צבע לבן. נפח כל פחית 1 ליטר.

- א. האם **רותי** ערבבה כמות צבע מספיקה?
- ב. **מירי** הציעה להוסיף לתערובת 9 פחיות צבע אדום ו- 9 פחיות צבע לבן. האם יתקבל הגוון הרצוי?
- האם יישמר היחס בין כמות הצבע האדום לכמות הצבע הלבן?
- ג. **נועם** הציע להגדיל את הכמות של כל צבע פי 3. האם יתקבל הגוון הרצוי?
- האם יישמר היחס בין כמות הצבע האדום לכמות הצבע הלבן?
- האם כמות הצבע תספיק לצביעת הקירות?
- ד. **סמי** הציע לכפול את הכמות של כל צבע פי 2. האם יתקבל הגוון הרצוי?
- האם יישמר היחס בין כמויות הצבע האדום והצבע הלבן?
- האם כמות הצבע תספיק לצביעת הקירות?



- צמצום או הרחבה של יחס, אינם משנים אותו. הגדלת שתי הכמויות פי אותו מספר שומרת על היחס.
 $2 : 7 = 6 : 21$ נכון: 3 שומר על היחס
- הוספת אותו מספר לשתי הכמויות, או הפחתת אותו מספר משתי הכמויות, משנה את היחס.
 $2 : 7 \neq 5 : 10$ לא נכון: 3 לכל כמות משנה את היחס



צבע יסוד הוא צבע שלא ניתן ליצור אותו על-ידי ערבוב צבעים אחרים.
אפשר ליצור את רוב הצבעים ממערכת של שלושה צבעי היסוד:
אדום, ירוק וכחול.



בתמונה, צילום של ניסוי בערבוב אורות.
אדום + ירוק = צהוב, אדום + ירוק + כחול = לבן

3. איילת מכינה עוגת שוקולד לפי המתכון הבא:

ואיך מכינים? פשוט וקל:

מכניסים את כל החומרים, ללא המים, לקערה של מעבד מזון ומערבלים עד שנוצרת תערובת חלקה ללא גושים.
לבסוף מוסיפים חצי כוס מים פושרים, מערבבים, שופכים לתבנית, ואופים בחום של 175 מעלות כ- 40 דקות.

2 כאלות קמח תאפה

1 שקית אבקת אפיה

1 שקית סוכר אילן

2 כאלות סוכר

1/2 כוס קקאו

1/2 כוס שמן

1/2 כוס מים פושרים

3 ביצים

א. מהו היחס בין כמות הקמח לכמות השמן במתכון?

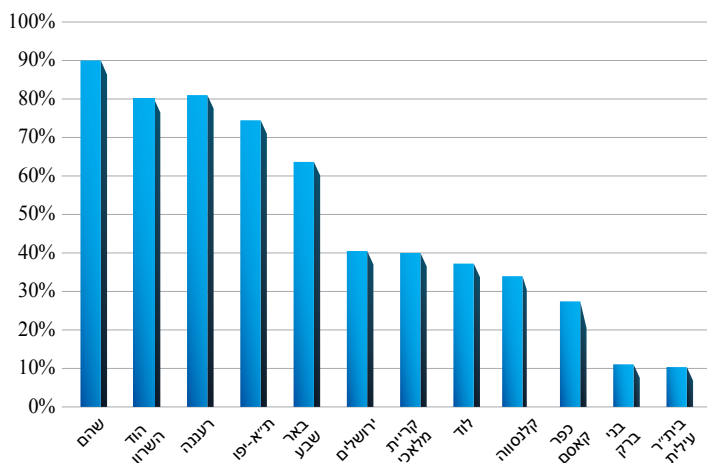
מהו היחס בין כמות השמן לכמות הקמח?

ב. איילת הכינה עוגה גדולה יותר, והשתמשה ב- 2 כוסות שמן.

כמה כוסות קמח בעוגה של איילת?

ג. אילו רכיבים מופיעים במתכון ביחס 1:1? ביחס 1:4? ביחס 1:4?

יחס "ארוך"



4. לפניכם נתונים על אחוז הזכאים

לבגרות במספר ערים בארץ.

א. מה מבטא היחס 1:4:9?

מה מבטא היחס 8:8:4?

ב. כתבו יחס נוסף בין אחוזי הזכאים לבגרות בשלוש ערים שונות.



יחס ארוך הוא יחס בין יותר משני מספרים. גם את היחס הארוך קוראים משמאל לימין.
במשמאל: במשימה 4 סעיף א, משמעות היחס 1:4:9 היא שמספר הזכאים לבגרות בערים בית-ר-עילית, קריית-מלאכי ושהם מתייחסים זה לזה כמו המספרים 1, 4 ו-9.



אוסף משימות



1. היחס בין אורכי שני חבלים הוא 17:13
באיזה מהמקרים הבאים יישמר אותו יחס? הסבירו.
- מאריכים כל חבל ב- 5 ס"מ.
 - מקצרים כל חבל ב- 5 ס"מ.
 - מאריכים כל חבל פי 5.



2. א. לכל סיפור כתבו, אם אפשר, יחס מתאים. קשמו מה מייצג כל יחס. הביעו את היחס גם כיחס מצומצם.

זל/מ: בפרדס 50 עצי תפוז ו- 80 עצי לימון.
היחס בין מספר עצי התפוז למספר עצי הלימון הוא 50:80
היחס המצומצם הוא 5:8

- אסנת** בת 40. **יוסי** בן 10.
- על המדף 8 ספרים ו- 4 חוברות.
- מספר הכיסאות בכיתה הוא פי 2 ממספר השולחנות.
- מספר הטושים בקלמר של **עודד** גדול ב- 2 ממספר העפרונות בקלמר שלו.
- בקלמר של **עודד** 3 עפרונות, רק לשני עפרונות יש מחק.



3. לכל סיפור כתבו, אם אפשר, שני יחסים מתאימים. קשמו מה מייצג כל יחס. הביעו את היחס גם כיחס מצומצם.

זל/מ: בפרדס 50 עצי תפוז ו- 80 עצי לימון.
היחס בין מספר עצי התפוז למספר עצי הלימון בפרדס הוא 50:80, היחס המצומצם 5:8
היחס בין מספר עצי הלימון למספר עצי התפוז הוא 80:50, היחס המצומצם 8:5
היחס בין מספר עצי התפוז למספר כל עצי הפרדס הוא 50:130, היחס המצומצם 5:13

- על המדף 8 ספרים ו- 12 חוברות.
- מספר הכיסאות באולם הוא פי 8 ממספר השולחנות.
- מספר הטושים בקלמר של **עודד** גדול ב- 5 ממספר העפרונות בקלמר שלו.
- ל- $\frac{2}{3}$ מהעפרונות בקלמר של **עודד** יש מחק.
- רבע מהתלמידים קיבלו פרסי הצטיינות.



4. חברת האוטובוסים מציעה כרטיסיות לנוסעים:

כרטיסיית נוער – 20 נסיעות במחיר של 10 נסיעות.

כרטיסיית מבוגרים – משלמים עבור 10 נסיעות ומקבלים נסיעה אחת חינם.

- מהו היחס בין מספר הניקובים בכרטיסייה ובין מספר הנסיעות שעליהן משלמים בכרטיסיית נוער?
- מהו היחס בין מספר הניקובים בכרטיסייה ובין מספר הנסיעות שעליהן משלמים בכרטיסיית מבוגרים?
- מהו היחס בין מספר הניקובים בכרטיסיית נוער ובין מספר הניקובים בכרטיסיית מבוגרים?
- מהו היחס בין מספר הניקובים בכרטיסיית מבוגרים ובין מספר הניקובים בכרטיסיית נוער?



5. החומרים הדרושים להכנת סלט פירות: 3 תפוזים, 2 בננות, 1 תפוח

א. כתבו במילים מה מבטא היחס 3:2:1

ב. **נועה** חתכה לקוביות 9 תפוזים.

כמה בננות וכמה תפוחים עליה להוסיף כדי להכין סלט פירות לפי המתכון?

ג. **שרית** רוצה להכין סלט פירות בדיוק לפי המתכון, אך יש לה בבית רק בננה אחת.

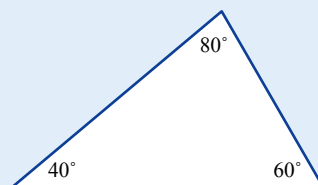
כמה תפוזים וכמה תפוחים עליה להוסיף כדי לקבל סלט באותו הרכב?



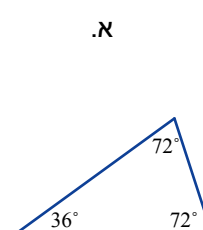
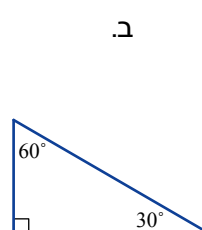
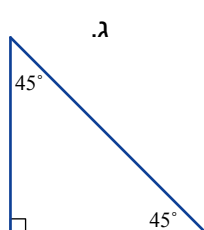
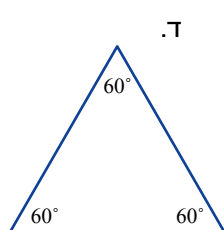
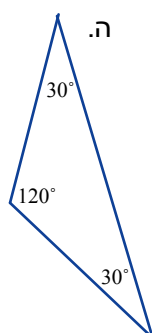
6. בכל סעיף, כתבו את היחס בין הגדלים של שלוש הזוויות במשולש.

כתבו גם את היחס המצומצם.

היחס 40:60:80
היחס המצומצם 2:3:4



זלזל:



7. בכוס I ערבבו 2 טיפות צבע כחול ו- 5 טיפות צבע צהוב.

בכוס II ערבבו 3 טיפות צבע כחול ו- 7 טיפות צבע צהוב.

באיזו כוס התקבל צבע ירוק כהה יותר?

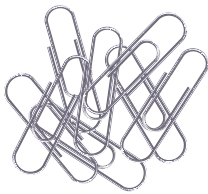
שיעור 3. פעילות בסדנה

חלוקה לפי יחס



בסדנת אומנות עובדים התלמידים סביב שולחנות עבודה גדולים. בסדנה 2 שולחנות לעבודות נגרות ו- 6 שולחנות לריקועי נחושת. 24 תלמידים הגיעו לסדנה, והתפזרו באופן שווה בין השולחנות. כמה תלמידים יושבים סביב כל שולחן?

נלמד לחלק כמויות לפי יחס נתון.



במשימות 1 ו- 2 נתייחס לנתונים במשימת הפתיחה.

1. א. כמה תלמידים עבדו בנגרות? כמה תלמידים עבדו בנחושת?
ב. מהו היחס בין מספר העוסקים בנגרות למספר העוסקים בנחושת?

2. א. איזה חלק של התלמידים עבדו בנגרות? איזה חלק בנחושת?

רוני אמרה: היחס המצומצם בין מספר התלמידים העובדים בנגרות (6 תלמידים) למספר התלמידים העובדים בנחושת (18 תלמידים) הוא 1:3, ולכן $\frac{1}{3}$ מתלמידי הסדנה עובדים בנגרות, ו- $\frac{2}{3}$ מהם עובדים בנחושת.

שרה אמרה: 6 תלמידים מתוך 24 משתתפי הסדנה עובדים בנגרות, כלומר $\frac{1}{4}$ מתלמידי הסדנה עובדים בנגרות, ו- $\frac{3}{4}$ מהם עובדים בנחושת. מי צודקת? הסבירו.

ב. מה היחס בין העוסקים בנגרות לקבוצה כולה?

ג. מה היחס בין העוסקים בנחושת לקבוצה כולה?



בשתי כמויות המרכיבות קבוצה אפשר למצוא יחסים מסוגים שונים:

- יחס בין שתי הכמויות המרכיבות את הקבוצה.
- יחס בין כל כמות לקבוצה כולה.

זמנה: במשימות 1 ו- 2, כל 24 תלמידי הסדנה התפזרו בין שתי קבוצות מרכיבות:

6 תלמידים עבדו בנגרות ו- 18 תלמידים עבדו בנחושת.

לכן היחס בין הכמויות המרכיבות (מספר תלמידי נגרות למספר תלמידי נחושת) הוא 1:3 או $\frac{1}{3}$. לעומת זאת, היחסים בין כל כמות מרכיבה לכמות שבקבוצה השלמה הם $\frac{3}{4}$ או $\frac{1}{4}$.



3. בקבוצות מחקר, לכל פרופסור מסייעים 5 סטודנטים.
 היחס בין מספר הפרופסורים למספר הסטודנטים הוא 1:5
 בכל סעיף מצאו את מספר הפרופסורים ומספר הסטודנטים.
 היעזרו בחלוקת קבוצת אנשי המחקר לקבוצות של שישה אנשים.
 א. 30 אנשי מחקר עובדים במעבדה.
 ב. 6 אנשי מחקר טסו לכנס בחו"ל.

4. היחס בין מספר הפרופסורים למספר הסטודנטים בקבוצת מחקר הוא 1:4
 בכל סעיף מצאו את המספר החסר.
 א. כדי להרכיב קבוצת מחקר, בוחרים סטודנטים לכל פרופסור.
 ב. מספר הפרופסורים הוא $\frac{1}{\text{מספר חברי קבוצת המחקר}}$
 ג. מספר הסטודנטים הוא $\frac{\text{מספר חברי קבוצת המחקר}}{\text{מספר חברי קבוצת המחקר}}$

5. היחס בין משקל השוקולד למשקל השמנת בקרם לציפוי עוגות הוא 12:5
 בכל סעיף, פִּרטו במילים איזה יחס מבטא כל שבר.
 א. $\frac{12}{17}$ ב. $\frac{5}{12}$ ג. $\frac{5}{17}$

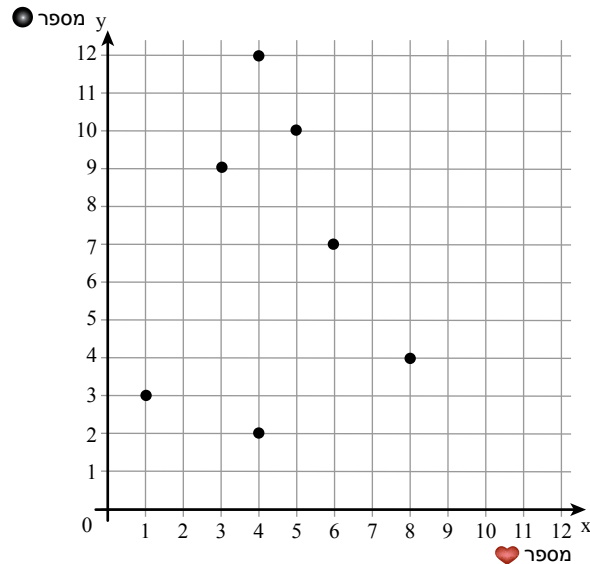
6. באריזה 12 גולות, חלקן לבנות והשאר ירוקות.
 בכל סעיף, בדקו אם הנתון יכול לתאר את היחס בין מספר הגולות הלבנות למספר הגולות הירוקות
 באריזה. הסבירו.
 א. 1:2 ב. 3:1 ג. 3:2 ד. 1:1



7. **עודד ועמיחי** פתחו יחד עסק. **עודד** השקיע 20 אלף שקלים ו**עמיחי** השקיע 30 אלף שקלים.
 הם מחלקים ביניהם את הרווחים יחסית להשקעה של כל אחד.
 א. מהו היחס בין ההשקעה של **עודד** להשקעה של **עמיחי**?
 מהו היחס המצומצם בין סכומי ההשקעות?
 ב. מי ירוויח יותר בעסק, **עודד** או **עמיחי**? מה צריך להיות היחס בין הרווחים שלהם?
 ג. איזה חלק מן הרווחים מגיע ל**עודד**, ואיזה חלק מן הרווחים מגיע ל**עמיחי**?
 ד. כעבור שנה היו ל**עודד** ול**עמיחי** רווחים של 25,000 שקלים.
 איזה סכום הרוויח **עודד**, ואיזה סכום הרוויח **עמיחי** מן העסק המשותף? הסבירו.
 ה. כעבור שנתיים היו רווחים של 40,000 שקלים. כיצד חילקו ביניהם את הרווחים? הסבירו.



8. הנקודות המסומנות במערכת הצירים מייצגות מחרוזות עם חרוזי כדור וחרוזי לב.



הניחו נייר שקוף על מערכת הצירים.

חברו בקו נקודות המתארות אותו יחס בין מספר לב למספר מה קיבלתם?



אוסף משימות



1. א. בכיתה 25 תלמידים, 10 מתוכם עולים חדשים.
מהו היחס בין מספר העולים למספר התלמידים בכיתה?
מהו היחס בין מספר ילידי הארץ למספר התלמידים בכיתה?
מהו היחס בין מספר העולים למספר ילידי הארץ?
- ב. בלהקה 3 זמרים ו-7 נגנים.
מהו היחס בין מספר הזמרים למספר חברי הלהקה?



2. מתלמידי בית הספר מגיעים ברגל והשאר מגיעים בהסעה.
א. מהו היחס בין מספר התלמידים המגיעים ברגל לכל תלמידי בית הספר?
- ב. מהו היחס בין מספר התלמידים המגיעים בהסעה לכל תלמידי בית הספר?
- ג. מהו היחס בין מספר המגיעים ברגל למספר המגיעים בהסעה?



3. תלמידי הכיתה בחרו מה יאכלו במסיבה: פלאפל או פיצה (אחד מהם בלבד). מסמנים ב- a את מספר התלמידים שבחרו פלאפל, מסמנים ב- b את מספר התלמידים שבחרו פיצה (a ו- b מספרים טבעיים).
- א. כתבו במילים: מה מבטא היחס $a : b$
- ב. מהו היחס בין מספר התלמידים שבחרו פלאפל למספר כל התלמידים בכיתה? (כתבו ביטוי אלגברי מתאים).
- ג. איזה חלק של הכיתה בחרו בפיצה? (כתבו ביטוי אלגברי מתאים).



4. **יוני ודני** חילקו ביניהם 40 גולות ביחס של 3:5. בחרו את המשפטים הנכונים.
- א. **ליוני** 3 גולות ולדני 5. ג. **ליוני** $\frac{3}{8}$ של הגולות.
- ב. **ליוני** $\frac{3}{5}$ מכל הגולות. ד. **לדני** $\frac{5}{8}$ של הגולות.
- ה. אם **יוני** יסדר בכל שורה 3 גולות, **ודני** יסדר בכל שורה 5 גולות, יהיה לכל אחד מהם אותו מספר שורות.



5. **טל ואורי** השתתפו בהגרלה. **טל** קנה 3 כרטיסי הגרלה ו**אורי** קנה 4 כרטיסי הגרלה. אם יזכו, יחלקו ביניהם את הפרס באותו יחס.
- א. מהו היחס בין מספר הכרטיסים שקנה **טל** למספר הכרטיסים שקנה **אורי**?
- ב. איזה חלק מן הזכייה יקבל **טל**, ואיזה חלק מן הזכייה יקבל **אורי**?
- ג. אם **טל ואורי** יזכו ב- 14 שקלים, איזה סכום יקבל **טל** ואיזה סכום יקבל **אורי**? הסבירו. (תוכלו להיעזר ב- 14 אטבים להדגמת החלוקה).
- ד. אם **טל ואורי** יזכו ב- 70 שקלים, איך יחלקו ביניהם את הזכייה? הסבירו.



6. **חיים ומשה** השתתפו בהגרלה. **חיים** קנה 2 כרטיסי הגרלה ו**משה** קנה 5 כרטיסי הגרלה. אם יזכו, יחלקו את ביניהם את הפרס באותו יחס.
- א. אם **חיים ומשה** יזכו ב- 70 שקלים, איך יחלקו ביניהם את הזכייה? הסבירו.
- ב. אם **חיים ומשה** יזכו ב- 350 שקלים, איך יחלקו ביניהם את הזכייה? הסבירו.
- ג. אם **חיים ומשה** יזכו ב- x שקלים ($x > 0$), כתבו ביטוי אלגברי לסכום שיקבל כל אחד.
- ד. אם **חיים ומשה** יזכו ב- 100 שקלים, כמה, בערך, קיבל **חיים**? כמה, בערך, קיבל **משה**? הסבירו.



7. מחלקים אריזת גולות בין יוני לדני ביחס של 4:5

- א. האם ייתכן שבאריזה 72 גולות? אם כן, כמה גולות יקבל כל אחד? אם לא, הסבירו מדוע.
- ב. האם ייתכן שבאריזה 35 גולות? אם כן, כמה גולות יקבל כל אחד? אם לא, הסבירו.
- ג. תנו דוגמה למספר גולות באריזה שאפשר לחלק בין התלמידים ביחס הנתון. כמה יקבל כל תלמיד? הציעו יחס אחר, שבו אפשר לחלק את הגולות באריזה שהצעתם. הסבירו.
- ד. תנו דוגמה למספר גולות באריזה שאי-אפשר לחלק בין התלמידים ביחס הנתון. הסבירו.



8. ריקי ושולה יצאו לקנות חטיפים.

- ריקי** בחרה שני חטיפים, חטיף אחד במחיר 12 שקלים והשני במחיר 6 שקלים.
- שולה** בחרה חטיף שמחירו 9 שקלים.
- כשניגשו לשלם על הקנייה שמחו לשמוע על המבצע בחנות:
- קנו שלשה חטיפים ולאלו רק על שניים, קבלו את החטיף השלישי (הזול מבין השלשה) - חינם!*
- א. כמה כסף יחסכו **ריקי ושולה** אם יבצעו את הקנייה במשותף, ויקבלו את החטיף השלישי (הזול ביותר) חינם?
 - ב. מהו היחס בין מחיר החטיפים של **ריקי** למחיר החטיף של **שולה**?
 - ג. באיזה יחס יחלקו **ריקי ושולה** את הכסף שחסכו? כמה שקלים חסכה **ריקי** וכמה חסכה **שולה**?



9. יפה ונעמה יצאו לקנות ספרים בשבוע הספר.

- יפה** בחרה שני ספרים, ספר אחד במחיר 57 שקלים והשני במחיר 33 שקלים.
- נעמה** בחרה ספר שמחירו 45 שקלים.
- כשניגשו לשלם על הקנייה, שמחו לשמוע על המבצע בחנות:
- קנו שלשה ספרים ולאלו רק על שניים, קבלו את הספר השלישי (הזול מבין השלשה) - חינם!*
- א. כמה כסף יחסכו **יפה ונעמה** אם יבצעו את הקנייה יחד, ויקבלו את הספר השלישי חינם?
 - ב. מהו היחס בין מחיר הספרים של **יפה** למחיר הספר של **נעמה**?
 - ג. איזה חלק של הסכום שחסכו תקבל **יפה** ואיזה חלק תקבל **נעמה**? כמה שקלים תחסוך כל אחת?



10. סימה ושושי נפגשו בחנות ספרים שהכריזה על מבצע:

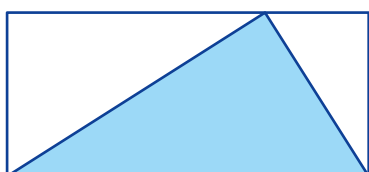
- קנו שלשה ספרים ולאלו רק על שניים, קבלו את הספר השלישי (הזול מבין השלשה) - חינם!*
- סימה ושושי** החליטו לבצע קנייה משותפת כדי ליהנות מהמבצע.
- סימה** בחרה שני ספרים, ספר אחד במחיר 25 שקלים והשני במחיר 32 שקלים.
- שושי** בחרה ספר שמחירו 38 שקלים.
- חנות ספרים הכריזה על מבצע:
- הן חילקו ביניהן את סכום הרכישה באופן יחסי למחירי הספרים שבחרו.
- כמה שילמה **סימה**, וכמה שילמה **שושי**? הסבירו.



11. צלע המלבן מחולקת ל- 4 חלקים שווים.

א. איזה חלק של המלבן צבוע בכחול?

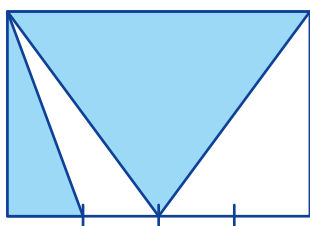
ב. מהו היחס בין השטח הצבוע בכחול לשטח הצבוע בלבן?



12. נתון מלבן.

א. איזה חלק של המלבן צבוע בכחול?

ב. מהו היחס בין השטח הצבוע בכחול לשטח הצבוע בלבן?



13. צלע המלבן מחולקת ל- 4 חלקים שווים.

א. מהו היחס בין שטחי המשולשים הצבועים בלבן?

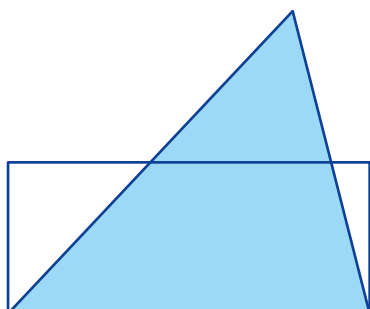
ב. מהו היחס בין שטחי המשולשים הצבועים בכחול?

ג. מהו היחס בין כל השטח הצבוע בכחול לכל השטח הצבוע בלבן?



14. היחס בין גובה המלבן לגובה המשולש הוא 1:2

מהו היחס בין שטח המלבן לשטח המשולש? הסבירו.



שיעור 4. מיץ פטל

יחס ישר

אימא של דני מכינה כד עם מיץ פטל מתוק וטעים.
לפי המתכון של אימא, מערבבים כוס תרכיז עם 5 כוסות מים.



הציעו כמויות שונות להכנת מיץ פטל לפי המתכון של אימא.
הציעו כמויות להכנת מיץ פטל מתוק יותר מן המיץ של אימא.

נלמד על הקשר בין כמויות שונות שביניהן אותו יחס.

1. א. מה היחס בין מספר כוסות התרכיז למספר כוסות המים במתכון של אימא?
ב. סבא אוהב מיץ מתוק יותר מן המיץ של אימא. הוא מזג לכד 2 כוסות תרכיז ו- 8 כוסות מים.
האם סבא מרוצה לדעתכם?
מהו היחס בין מספר כוסות התרכיז למספר כוסות המים, במיץ של סבא?
ג. סבתא אוהבת מיץ פחות מתוק מן המיץ של סבא. האם אפשר להכין לה כד מיץ כפי שהיא אוהבת?
תנו שתי אפשרויות שונות.
מה היחס בין מספר כוסות התרכיז למספר כוסות המים במיץ של סבתא? (כתבו יחס מתאים לכל הצעה).
ד. לפניכם הצעות להכנת מיץ פטל. באיזו הצעה יתקבל המיץ המתוק ביותר?

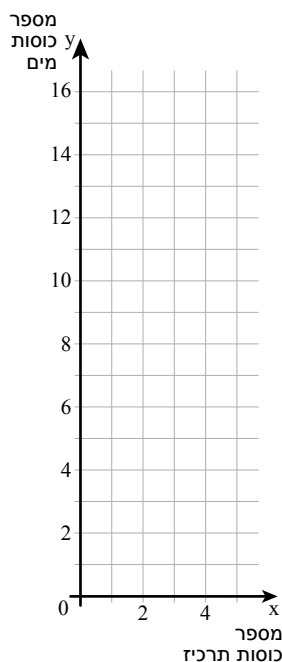


2. הילדים אוהבים את המיץ שמכינה אימא, ורוצים להכין מיץ פטל לפי אותו מתכון.
א. כמה כוסות מים וכמה כוסות תרכיז יש לערבב כדי למלא רק חצי כד במיץ פטל?
ב. **בני** מכין למסיבת יום ההולדת שלו מיץ פטל לפי המתכון של אימא. הוא משתמש ב- 4 כוסות תרכיז.
כמה כוסות מים עליו להוסיף?
ג. בכד גדול 10 כוסות מים. כמה כוסות תרכיז יש להוסיף כדי לשמור על הטעם לפי המתכון של אימא?
ד. האם אפשר להכין מיץ פטל באותה מתיקות מ- 12 כוסות מים? כמה כוסות תרכיז בערך יש להוסיף?
ה. **יפה** הכינה מיץ פטל, לפי המתכון של אימא, מ- x כוסות תרכיז ($x > 0$).
כתבו ביטוי אלגברי למספר כוסות המים שערבבה **יפה**.

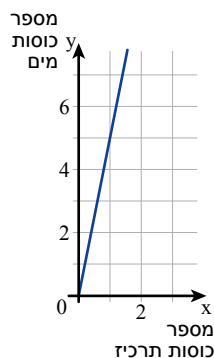


לכל יחס נתון אפשר למצוא אינסוף זוגות מספרים שביניהם **אותו יחס**.
צמצום או הרחבה של היחס אינם משנים אותו.

דוגמה: במשימה 2 מצאנו כמויות שונות השומרות על היחס 1:5 בין מספר כוסות התרכיז למספר כוסות המים. למשל, $10 : 2 = 20 : 4$



3. א. שרטטו על דף משובץ מערכת צירים (כמו בתרשים משמאל).
סִמְנו במערכת הצירים נקודות המייצגות הרכבים של מיץ הפטל לפי המתכון של אימא. חִברו את הנקודות. מה קיבלתם?
- ב. כמה כוסות מים מוסיפים לכל כוס תרכיז?
מהו קצב השינוי של הישר ששרטטתם? מהו שיפוע הישר?
מה הייצוג האלגברי של הישר?
- ג. ענו לפי הגרף:
כמה כוסות מים מערבבים עם 3 כוסות תרכיז? עם 2.5 כוסות תרכיז?
כמה כוסות תרכיז מערבבים ב- 17.5 כוסות מים? בכוס אחת של מים?
כמה כוסות תרכיז **בערך** מערבבים ב-12 כוסות מים?



שני גדלים חיוביים משתנים, שהיחס ביניהם קבוע, מקיימים **יחס ישר**.
הייצוג האלגברי של פונקציה המתארת יחס ישר הוא $y = mx$
גרף הפונקציה הוא **קו ישר** (ברביע הראשון) העובר דרך ראשית הצירים.

דוגמה: במשימה 3 שרטטנו את הגרף המתאים ליחס 1:5



4. שרטטו באותה מערכת צירים את הגרפים המייצגים את היחס בין מספר כוסות המים למספר כוסות התרכיז לפי המתכון של אימא ולפי המתכון של סבא.

ענו לפי הגרפים:

א. מכינים מיץ מ-3 כוסות תרכיז.

כמה כוסות מים יש להוסיף לפי המתכון של אימא? כמה כוסות מים יש להוסיף לפי המתכון של סבא?

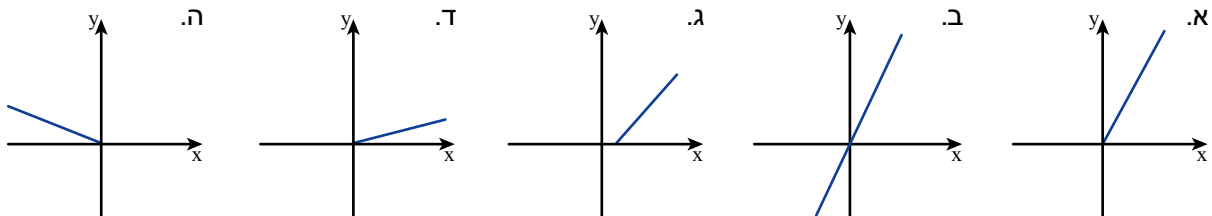
ב. אם אימא וסבא משתמשים באותה כמות תרכיז, למי מהם כמות מיץ גדולה יותר?

ג. סבא הכין מיץ לפי המתכון שלו. הוא השתמש ב-12 כוסות תרכיז.

אימא הכינה בדיוק אותה כמות מיץ לפי המתכון שלה.

בכמה כוסות תרכיז השתמשה אימא?

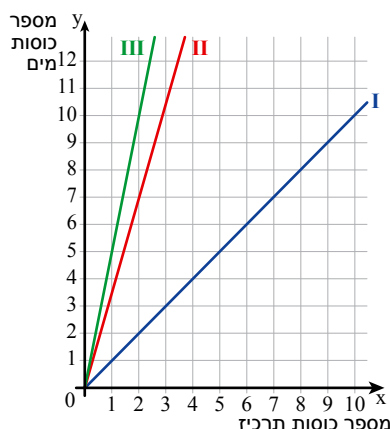
5. אילו מהגרפים הבאים מתארים יחס ישר? מדוע האחרים אינם גרפים של יחס ישר?



אוסף משימות



1. לפניכם גרפים של יחס ישר בין מספר כוסות תרכיז למספר כוסות מים במיץ פטל.



א. **ציפי** מכינה מיץ פטל: היא מערבבת 2 כוסות תרכיז ב-7

כוסות מים. היחס בין מספר כוסות התרכיז למספר כוסות

המים במיץ הוא 2:7

איזה גרף מתאים ליחס הישר במיץ של **ציפי**?

ב. איזה גרף מתאר את המיץ המתוק ביותר? הסבירו.

ג. התאימו לכל ישר ייצוג אלגברי ($x > 0$):

$$y = 3.5x \quad y = x \quad y = 5x$$



2. להכנת לביבות מכינים בלילה מכוס אחת של קמח ומשני גביעים של יוגורט.

א. מהו היחס בין מספר כוסות הקמח למספר גביעי היוגורט?

ב. שרטטו מערכת צירים:

x מייצג את מספר כוסות הקמח ($x > 0$),

y מייצג את מספר גביעי היוגורט ($y > 0$).

סמנו במערת הצירים נקודה המתאימה לסיפור.

ג. מכינים בלילה ללביבות מ-3 כוסות קמח. כמה גביעי יוגורט דרושים?

סמנו את הנקודה המתאימה במערכת הצירים.

ד. היעזרו בנקודות שסימנתם, ושרטטו את הגרף המתאר את היחס בין מספר כוסות הקמח למספר גביעי היוגורט בבלילה.

ה. מהו הייצוג האלגברי של הישר ששרטטתם?



3. א. ציירו במחברת ריבוע. מהו אורך הצלע של הריבוע שציירתם? מה היקפו?

מהו היחס בין אורך צלע הריבוע להיקפו?

ב. שרטטו מערכת צירים:

x מייצג את אורך צלע הריבוע ($x > 0$),

y מייצג את היקף הריבוע ($y > 0$).

סמנו במערת הצירים את הנקודה המייצגת את היחס בין אורך צלע הריבוע להיקפו.

ג. סמנו במערכת הצירים עוד נקודות המייצגות יחס בין אורך צלע הריבוע להיקפו. תברו את הנקודות.

ד. מהו הייצוג האלגברי של הישר שקיבלתם?

ה. מה אורך הצלע של ריבוע שהיקפו 10 ס"מ? סמנו נקודה מתאימה על הישר.



4. א. מיינו לשלוש קבוצות שבהן אותו יחס.

1:2 5:2 50:20 20:50 2:5

15:6 15:30 9:18 25:10 10:4

ב. מהו היחס המצומצם של כל קבוצה?



5. א. מיינו לקבוצות שבהן אותו יחס.

50:50 12:30 50:20 20:50 16:40

20:20 5:2 15:6 10:4 1:1



6. א. מיינו לקבוצות שבהן אותו יחס.

1:2	50:50	3:2	30:20	20:30	16:24
7:21	18:27	10:30	15:10	6:18	1:1

ב. יחס אחד נשאר ללא קבוצה. צרו עבורו קבוצה (הוסיפו 3 זוגות מתאימים).

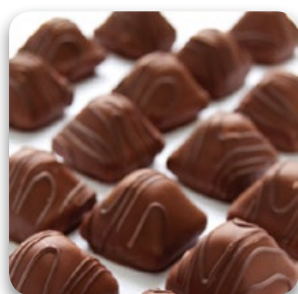
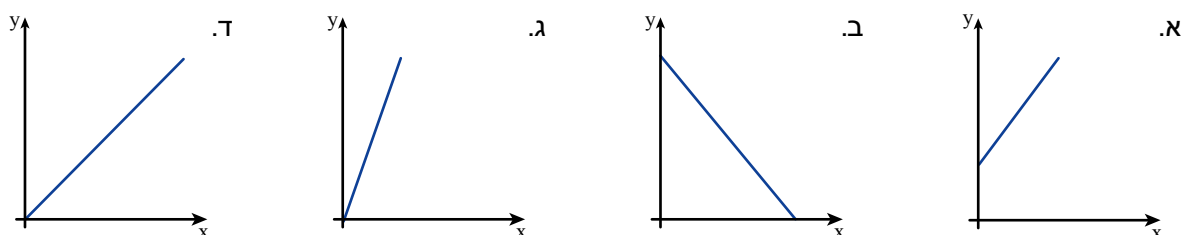


7. בכל טבלה בדקו אם בכל השורות מתקיים אותו יחס. אם כן, כתבו את היחס המצומצם.

ד.	ג.	ב.	א.
6 15	6 18	6 10	2 4
12 30	12 9	7 11	6 12
30 75	36 3	8 12	15 30
60 150	54 2	9 13	25 50



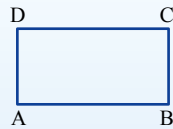
8. אילו מהגרפים הביטויים מתארים יחס ישר? הסבירו.



9. אלי קנה 28 סוכריות ב- 12 שקלים. מתי הלך לאותה חנות עם 15 שקלים. כמה סוכריות יכול מתי לקנות?

שיעור 5. צלעות של מלבנים

היחס 1:1 ויחסים אחרים



נתון מלבן שבו היחס בין אורכי הצלעות הוא 1:2

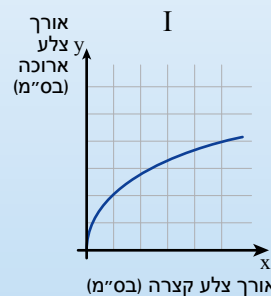
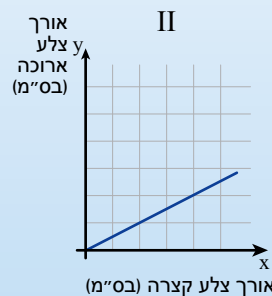
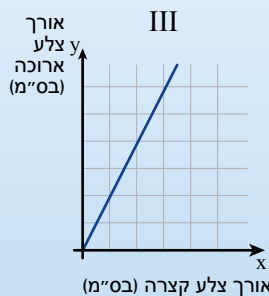
גילה ציירה מלבנים נוספים שבהם היחס

בין אורך הצלע הקצרה (x) ובין אורך הצלע הארוכה (y) הוא 1:2.

היא שרטטה גרף של יחס ישר המתאים לקשר בין אורך הצלע הקצרה (x)

ובין אורך הצלע הארוכה (y) במלבנים שלה.

לפניכם שלושה גרפים.



איזה גרף הוא הגרף של גילה? הסבירו.

נעסוק ביחס בין אורכי צלעות במלבנים ובמשולשים.

1. בכל המלבנים של **גילה** היחס בין אורך הצלע הקצרה לאורך הצלע הארוכה הוא 1:2.

א. מהו הייצוג האלגברי של הגרף המתאים ליחס הישר בין אורך הצלע הקצרה (x) לאורך הצלע הארוכה

(y) במלבנים של **גילה**?

ב. העתיקו את הטבלה והשלימו.

אורך צלע קצרה (בס"מ)	אורך צלע ארוכה (בס"מ)	היחס בין אורכי הצלעות
1		
5	10	5:10
	18	
3.5		
x		

צא/ה:

השלימו כרטיס:

ביטוי אלגברי ($x > 0$)

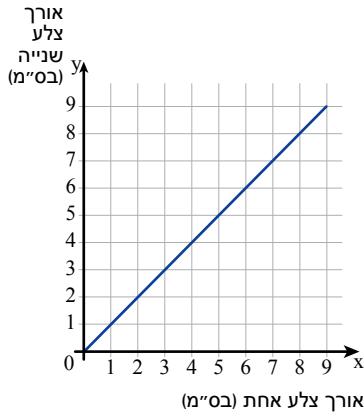
ג. בחרו מתוך הרשימה הבאה יחסים המתאימים יחס בין אורכי הצלעות במלבנים של **גילה**.

2:4 8:24 10:20 $\frac{2}{3}$ $\frac{1}{2}$

ד. **ציפי** בחרה את הנקודה (8, —) על הגרף של **גילה**. מהם שיעורי הנקודה שסימנה **ציפי**?

ציירו את המלבן המתאים לנקודה זו.

2. נחזור לגרפים במשימת הפתיחה.
בין הגרפים ישנו גרף נוסף המתאר יחס ישר (חוץ מהגרף של **גילה**).
איזה גרף מתאר יחס ישר? כיצד זיהיתם אותו? מהו הייצוג האלגברי שלו?
איזה קשר בין אורכי צלעות של מלבן מתאר הגרף הזה?

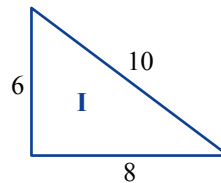
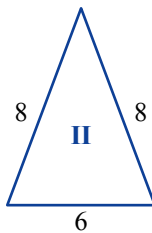
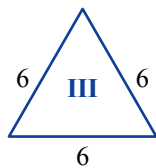


3. התלמידים ציירו מלבנים רבים שבהם היחס בין אורכי הצלעות הוא 1:1 ושרטטו את גרף היחס הישר המתאים.
לפניכם הגרף ששרטטה **דינה**.
א. מהו הייצוג האלגברי של הגרף ששרטטה **דינה**?
ב. בחרו נקודה על הגרף של **דינה**, ושרטטו את המלבן המתאים. מה קיבלתם?
ג. מהו היחס בין אורכי הצלעות של המלבנים שבחרה **דינה**? למלבנים אלו שם מיוחד. מהו?



היחס בין כמויות שוות או בין גדלים שווים הוא 1:1.
מסקנה: בכל ריבוע הצלעות שוות באורכן, לכן היחס בין אורכי צלעות הריבוע הוא 1:1.

4. א. מהו היחס בין אורכי הצלעות במשולשים הבאים (השרטוטים הם להדגמה, ומידות האורך נתונות בס"מ)?
כתבו גם את היחס המצומצם.



- ב. האם ייתכן שהיחס בין אורכי הצלעות של משולש יהיה 1:2:3?
אם כן, כתבו אורכי צלעות מתאימים. אם לא, הסבירו מדוע.



תזכורת

בכיתה ז למדנו שכדי לבנות משולש, סכום האורכים של כל שתי צלעות חייב להיות גדול מאורך הצלע השלישית.



אוסף משימות



1. היקפו של משולש שווה-שוקיים 40 ס"מ. אורך הבסיס 16 ס"מ.

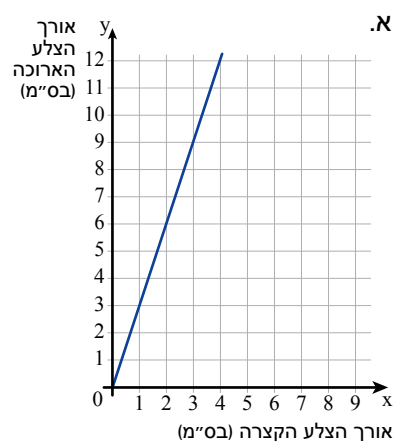
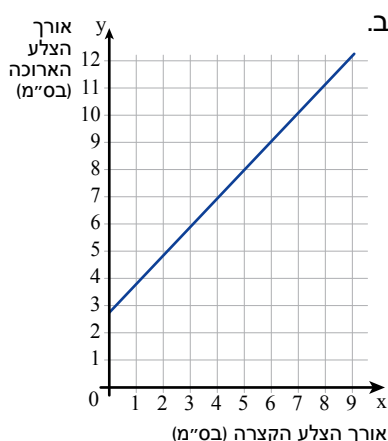
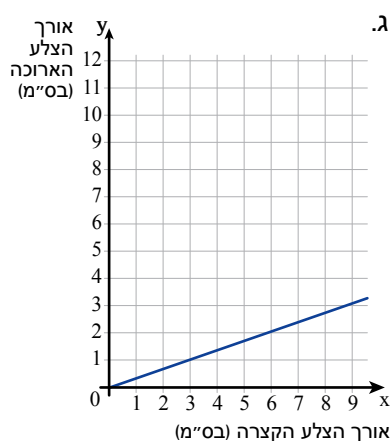
א. מה אורך השוק?

ב. מהו היחס בין אורכי שלוש צלעות המשולש?

ג. מהו היחס המצומצם?



2. **טלי** שרטטה מלבנים רבים שהיחס בין אורכי הצלעות שלהם הוא 1:3. בחרו את הגרף המתאר את היחס בין אורכי הצלעות במלבנים של **טלי**.

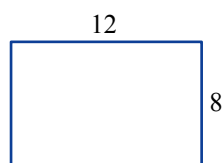


3. על צלעות המלבן בשרטוט רשומות המידות בס"מ.

א. מהו היחס בין אורך הצלע הקצרה של המלבן לאורך הצלע הארוכה שלו? מהו היחס המצומצם?

ב. שרטטו מלבן אחר שבו אותו יחס בין אורכי הצלעות.

ג. שרטטו את הגרף המתאים ליחס בין אורכי הצלעות במלבנים כאלו.



4. היחס בין אורכי צלעות המלבן הוא 3:8

א. כתבו אורכי צלעות מתאימים לשלושה מלבנים שונים שבהם אותו יחס.

ב. שרטטו את הגרף המתאר יחס של 3:8 בין אורכי צלעות המלבן.



5. כל תלמידה בחרה יחס, ציירה מלבנים רבים שבהם היחס בין אורכי הצלעות שווה ליחס שבחרה, ושרטטה את גרף היחס הישר המתאים.



- א. באיזה גרף x מייצג את אורך הצלע הקצרה, ובאיזה גרף y מייצג את אורך הצלע הקצרה? הסבירו.
- ב. מהו הייצוג האלגברי של כל ישר?
- ג. מצאו זוג מלבנים, אחד של **אורית** ואחד של **גילה**, שהם מלבנים חופפים. ציירו את שני המלבנים. כמה מלבנים כאלו יש?
- ד. הסבירו מדוע הגרפים אינם זהים.



6. המורה ביקשה מהתלמידים לספר סיפור על יחס של 1:1
- א. **אודי** אמר: אצלנו במטבח היחס בין מספר הסירים למספר המכסים הוא 1:1.
 - אלי** אמר: אצלנו בבית היחס בין מספר הסירים למספר המכסים שונה.
- האם ייתכן ששני התלמידים צודקים? הסבירו.
- ב. ספרו גם אתם סיפור על יחס של 1:1



7. מצאו בין הסיפורים הבאים סיפורים שבהם תמיד היחס הוא 1:1
- א. היחס בין אורכי השוקיים במשולש שווה-שוקיים.
 - ב. היחס בין אורך הבסיס לאורך השוק במשולש שווה-שוקיים.
 - ג. היחס בין אורכי שתי צלעות נגדיות של מלבן.
 - ד. היחס בין אורכי שתי צלעות סמוכות של מלבן.
 - ה. היחס בין אורכי האלכסונים של מלבן.
 - ו. היחס בין אורכי שתי צלעות סמוכות של ריבוע.