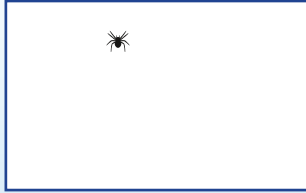


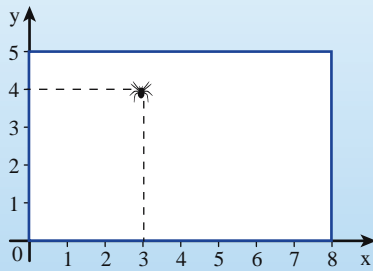


# יחידה 1: חוקיות בייצוגים שונים

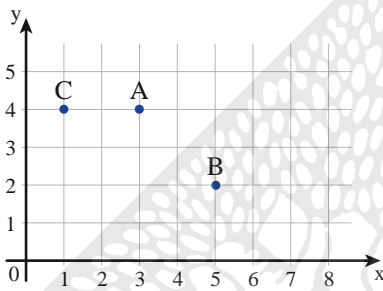
## שיעור 1. מערכת צירים



הנה דקארט היה מתמטיקאי ופילוסוף בן המאה ה-17. מספרים, שבשעה ששכב דקארט חולה במיטה, ראה עכביש נע על התקרה. המראה עורר בו את השאלה, כיצד יוכל לתאר את תנועת העכביש על מישור התקרה.



כך עלה אצלו הרעיון של מערכת צירים. כלומר, תיאור הנקודה שבה נמצא העכביש בכל רגע, בעזרת המרחקים של הנקודה משני קווי גבול של התקרה (ציר x וציר y).  
הציעו דרך לרשום את מקום העכביש.  
נלמד להשתמש במערכת צירים.

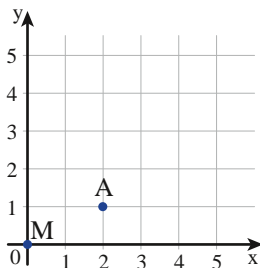


### 1. לפניכם מערכת צירים.

- מה מייצגת הנקודה A ששיעוריה (3, 4) במשימת הפתיחה?
- האם שיעורי הנקודה B הם (2, 5) או (5, 2)?
- מהם שיעורי הנקודה C?
- איזו נקודה קרובה יותר ל-A: B או C?
- היכן נמצאת הנקודה ששיעוריה (0, 0)?



במערכת הצירים שני צירים מאונכים זה לזה. הציר האופקי, ציר x, והציר האנכי, ציר y. נקודת החיתוך של שני הצירים נקראת ראשית הצירים, שיעוריה הם (0, 0) שיעורי כל נקודה במערכת צירים נרשמים כזוג סדור (x, y) שיעור x נרשם משמאל ושיעור y מימין.



- שאלה:
- במערכת הצירים מסומנות שתי נקודות.
- הנקודה M היא ראשית הצירים ושיעוריה (0, 0).
  - הנקודה A מיוצגת על-ידי הזוג הסדור (2, 1), קוראים: שתיים, אחת. שיעור x שלה הוא 2, ושיעור y שלה הוא 1.

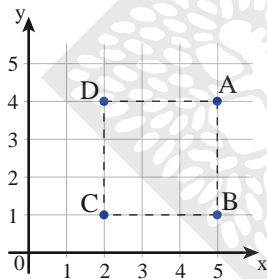
2. ציירו מערכת צירים על דף משופך. על כל ציר סמנו שנתות עד 5.
- א. סמנו במערכת הצירים שלוש נקודות ששיעור  $x$  שלהן הוא 3. קשמו את שיעורי הנקודות שסימנתם.
- ב. סמנו במערכת הצירים שלוש נקודות ששיעור  $y$  שלהן הוא 4. קשמו את שיעורי הנקודות שסימנתם.
- ג. האם יש נקודה שמתאימה גם לסעיף א וגם לסעיף ב? מה השיעורים שלה?
- ד. סמנו שלוש נקודות ששיעור  $x$  שלהן הוא 0. היכן הן נמצאות?
- ה. סמנו שלוש נקודות ששיעור  $y$  שלהן הוא 0. היכן הן נמצאות?



רנה דקארט (Rene Descartes) היה פילוסוף ומתמטיקאי צרפתי שחי לפני כ-400 שנה (1596 - 1650), ושהה רוב חייו בהולנד. מעבר לעבודותיו החשובות בתחום הפילוסופיה (הוא טבע את האמרה "אני חושב - משמע אני קיים"), דקארט היה גם חלוץ בכמה מתחומי המתמטיקה:

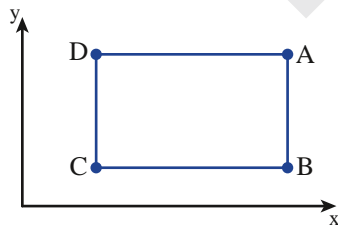


- הוא ייסד תחום חדש, החוקר את הקשרים בין צורות גאומטריות ובין הביטויים האלגבריים והגרפים המתאימים (גאומטרייה אנליטית).
- הוא תרם לעיצוב כלים ומושגים מתמטיים, שאפשרו את הייצוג של תופעות בפיזיקה באמצעות ביטויים וגרפים (חשבון אינפיניטסימלי).
- הוא קבע דרכי סימון באלגברה המקובלות עד היום. למשל, סימון באמצעות האותיות  $x, y, z$ , וכתוב חזקות.



3. א. במערכת הצירים משורטט ריבוע ABCD.

שיעורי שני קודקודים הם:  $A(5, 4)$   $C(2, 1)$   
מהם שיעורי הקודקודים B ו-D?



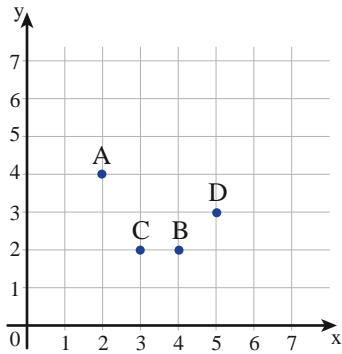
ב. במערכת הצירים משורטט מלבן שצלעותיו מקבילות לצירים.

שיעורי שני קודקודים הם:  $A(7, 4)$   $C(2, 1)$   
מהם שיעורי הקודקודים B ו-D?

הניחו, נייר שקוף על השרטוט, ושרטטו את אלכסוני המלבן. שערו: מהם שיעורי נקודת המפגש של אלכסוני המלבן?

ג. במלבן ABCD הצלעות מקבילות לצירים.

שיעורי אחד הקודקודים  $D(3, 7)$ , שיעורי נקודת הפגישה של האלכסונים  $M(5, 6)$ . שרטטו את המלבן במערכת צירים (על דף משופך). כתבו את שיעורי כל הקודקודים. מצאו את אורכי צלעות המלבן (ספרו משבצות).



4. במסגרת תרגיל צבאי הזעיקה יחידת סיור בקשה לעזרה.

יחידת הסיור ציינה שמקומה (2, 4), ראו שרטוט.

א. באיזו נקודה (A, B, C או D) נמצאת יחידת הסיור?

ב. מפקד התרגיל יכול לשלוח עזרה מהמקומות (2, 3) ו-(3, 5) מהן האותיות המתאימות לנקודות אלו?

ג. המפקד רוצה לשלוח עזרה מהמקום הקרוב ביותר ליחידת הסיור. מאיזו משתי הנקודות ישלח עזרה?



### אוסף משימות



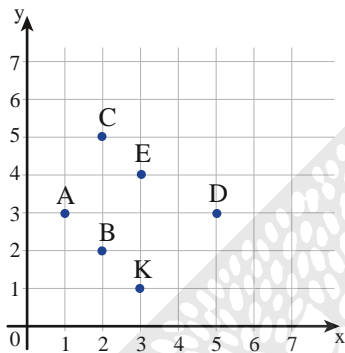
1. א. רשמו את שיעורי הנקודות המסומנות.

זמנה:  $A(1, 3)$

ב. לאילו נקודות אותו שיעור x? לאילו נקודות אותו שיעור y?

ג. האם יש בשרטוט נקודה ששיעור x שלה 0?

האם יש נקודה ששיעור y שלה 0?

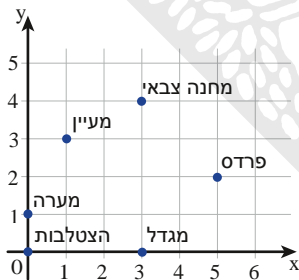


2. לפניכם תרשים שערך סייר בשטח.

א. רשמו זוגות סדורים לאתרים המסומנים.

ב. מהם שיעורי האתר הקרוב ביותר להצטלבות?

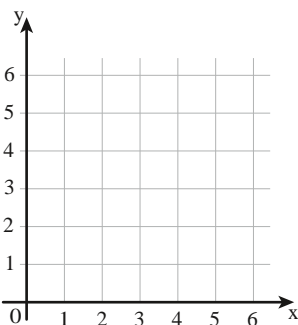
ג. מהם שיעורי האתר הרחוק ביותר מההצטלבות?

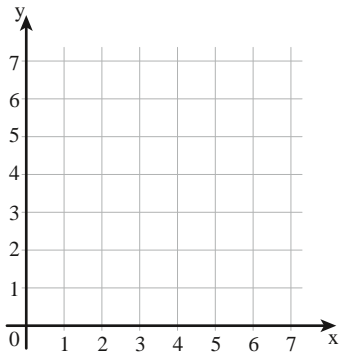


3. א. העתיקו את מערכת הצירים שבשרטוט, וסמנו בה את הנקודות:

$D(1, 3)$        $C(5, 2)$        $B(3, 4)$        $A(4, 3)$

ב. חברו את B עם C. איזו נקודה נמצאת על הקטע BC?





4. א. העתיקו את מערכת הצירים שבשרטוט, וסמנו בה את הנקודות:

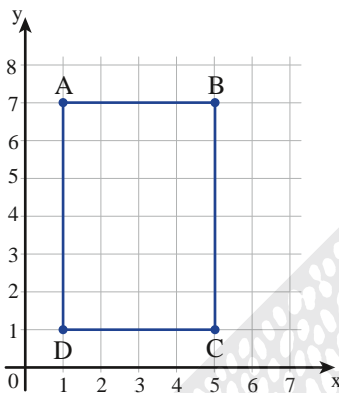
$D(2, 7)$        $C(7, 7)$        $B(7, 1)$        $A(2, 1)$

ב. חברו את A עם B, את B עם C, את C עם D ואת D עם A.

איזה מרובע קיבלתם?

ג. מה היקף המרובע?

ד. מה שטח המרובע?



5. לפניכם מלבן במערכת צירים.

א. רשמו את שיעורי הקודקודים של המלבן.

ב. לפניכם שיעורי נקודות:

$F(3, 7)$        $M(6, 1)$        $T(2, 6)$        $K(1, 8)$

$R(1, 4)$        $G(7, 3)$        $E(4, 4)$        $P(3, 6)$

קבעו לכל נקודה: האם היא בתוך המלבן? מחוץ למלבן?

על צלעות המלבן?

ג. מה שטח המלבן? מה היקפו?

ד. מצאו את נקודת הפגישה של האלכסונים. הסבירו איך מצאתם.



6. א. שרטטו מערכת צירים וסמנו בה נקודות A ו-B ששיעור y שלהן 5.

ב. סמנו במערכת הצירים נקודה K שיש לה שיעור x כמו לנקודה A.

ג. חברו את A עם B ואת A עם K.

סמנו נקודה P, כך ש- ABPK יהיה מלבן. מהם שיעורי הנקודה P?

ד. מצאו את ההיקף ואת השטח של המלבן ABPK.

ה. מצאו את נקודת המפגש של האלכסונים.

מצאו קשר בין שיעורי הקודקודים של המלבן לנקודת הפגישה של האלכסונים.



7. במערכת צירים משורטט מלבן שצלעותיו מקבילות לצירים.

אחד הקודקודים הוא הנקודה (5, 6). האלכסונים נפגשים ב- (13, 20).

א. מצאו את קודקודי המלבן בלי לשרטט במדויק.

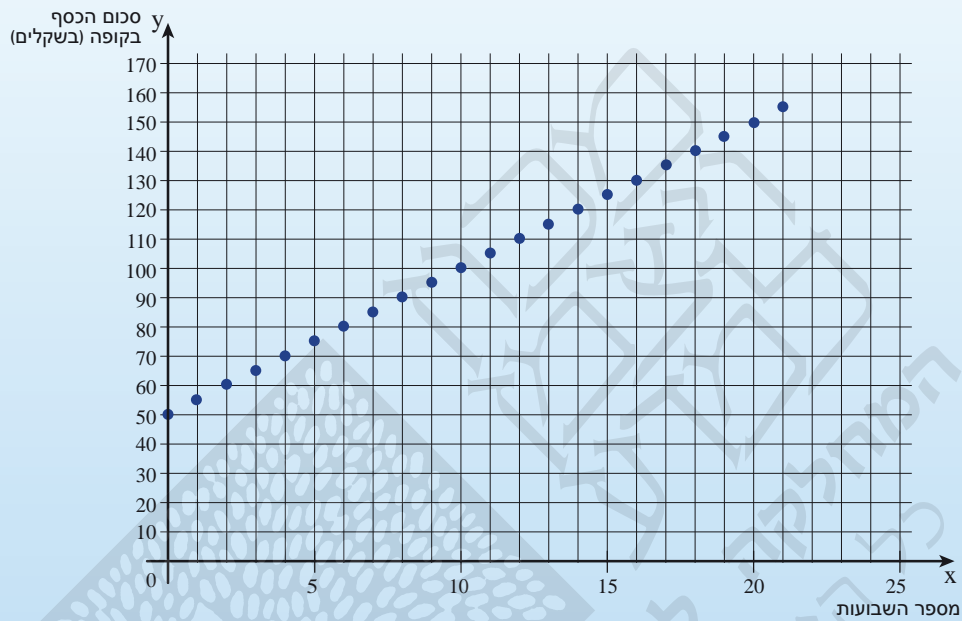
ב. מצאו את ההיקף ואת השטח של המלבן.



## שיעור 2. מעבר בין ייצוגים

טבלאות, גרפים, סיפורים וביטויים אלגבריים

בסוף כל שבוע קיבל מושון דמי כיס שבועיים מהוריו. סכום הכסף בקופה של מושון בסוף כל שבוע מתואר במערכת הצירים. תיאור כזה נקרא **גרף**. (הגרף ממשיך באותו אופן במשך 52 שבועות.)



תארו במילים את השינוי בסכום הכסף בקופה של מושון.

נחקר שינויים וחוקיות מתוך הגרף, ונציג את הנתונים בייצוגים נוספים.

1. א. תארו במילים כמה כסף בקופה של מושון בתחילת השנה, וכיצד הסכום משתנה בכל שבוע.
- ב. כמה כסף בקופה של מושון בסוף 3 שבועות? בסוף 22 שבועות? כיצד אפשר לדעת כמה כסף יש בקופה של מושון בסוף השבוע ה-25?
- ג. באיזה שבוע יש למושון 85 שקלים? באיזה שבוע יש למושון 150 שקלים?
- ד. **אהוד** אמר: בתחילת השנה היו למושון 50 שקלים, ובסוף כל שבוע נוספו למושון 5 שקלים. הכינו טבלה והשלימו לפי התיאור של אהוד.

מספר שבועות	0	1	2	3	10	14	20	40	52
סכום הכסף בקופה (בשקלים)		55							

- ה.  $x$  מייצג את מספר השבועות ( $x \geq 0$ ,  $x$  מספר שלם). רשמו ביטוי מתאים לחישוב סכום הכסף בקופה של מושון.

2. א. התבוננו בנקודה המסומנת על ציר  $y$ , בגרף בפתיחת השיעור.

- איזה חלק מהסיפור מתייחס לנקודה זו?
- כיצד "רואים" בביטוי האלגברי  $50 + 5x$  את הנקודה הזו?
- האם הנקודה מופיעה בטבלה במשימה 1? הסבירו.

ב.  $x$  מייצג את מספר השבועות ( $x \geq 0$ ,  $x$  מספר שלם), הביטוי  $50 + 5x$  מתאר את סכום הכסף בקופה של מושון.

- מה משמעות המספר 5 בביטוי האלגברי?
- היכן "מתחבא" המספר 5 בטבלה?
- היכן "מתחבא" המספר 5 בגרף?

ג. לפניכם מידע מהטבלה של מושון.

מספר שבועות ( $x$ )	14
סכום הכסף בקופה בשקלים ( $y$ )	120

- כיצד אפשר לגלות מידע זה מתוך הגרף?
- כיצד אפשר לגלות מידע זה מתוך הביטוי האלגברי?



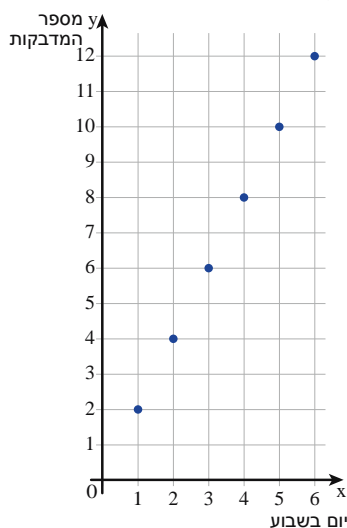
3. ציינו יתרונות וחסרונות לייצוגים השונים: גרף, טבלה, ביטוי אלגברי ותיאור במילים.



ראינו דרכים שונות לתאר סיפור מתמטי: במילים, בטבלת מספרים, בגרף ובביטוי אלגברי.

- בטבלה רואים מקרים פרטיים שבעזרתם אפשר לגלות את החוקיות.
- בגרף מקבלים תמונה כללית, אפשר לראות את המקרים הפרטיים, ואפשר לגלות את החוקיות.
- הביטוי האלגברי מאפשר לחשב כל מקרה פרטי.

זל/א: בדמי הכיס של מושון, ראינו קשרים בין ייצוגים שונים של אותו סיפור.



4. בכל יום המורה של אור מחלק מספר מדבקות.

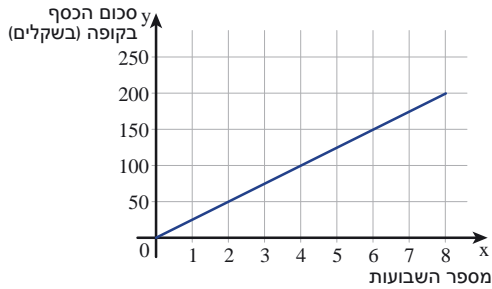
אור אוסף את המדבקות ומדביק במחברת. במערכת הצירים מתואר מספר המדבקות שיש במחברת של אור בסוף כל יום.

- כמה מדבקות נוספו לאור בכל יום?
- הכינו טבלה למספר המדבקות בכל יום במשך השבוע (ששת ימי הלימודים).
- רשמו ביטוי אלגברי מתאים.

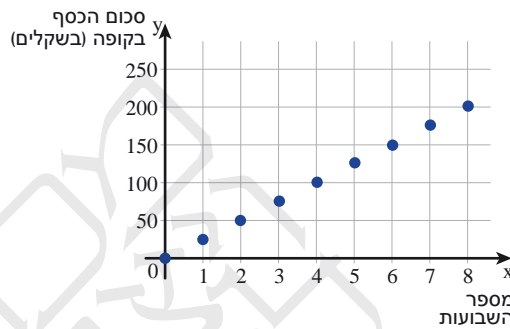


5. התאומים יעל ודן, מקבלים דמי כיס מהוריהם. שניהם מקבלים אותו סכום כל שבוע. כל אחד מהם שרטט גרף מתאים לסכום אותו צבר במשך 8 שבועות.

הגרף של דן



הגרף של יעל

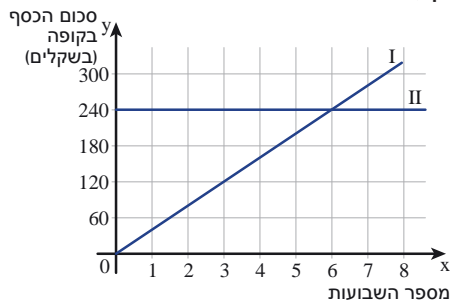


- במה שונים השרטוטים של יעל ושל דן?
- באיזה גרף יש משמעות לכל נקודה?
- באיזה גרף מסומנות גם נקודות שאין להן משמעות? הדימו.
- מה מתאר הביטוי  $25x$ ? מדוע אין משמעות להצבת מספרים שאינם טבעיים בביטוי?
- מה היתרון ומה החיסרון של כל גרף?

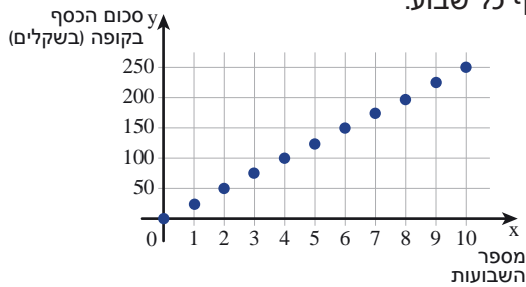


- לפעמים מחברים נקודות בקו, גם אם לא לכל הנקודות על הגרף יש משמעות. בעזרת גרף רציף נוח יותר לראות את המגמות של הגרף.
- בגוף:** בגרף של דן (במשימה 5), אין משמעות לנקודה שבה  $x = 2.5$  כי דמי הכיס מתקבלים בסוף כל שבוע. השרטוט של דן מדגיש את מגמת הגידול בסכום הכסף בקופה.
- נוח במיוחד לחבר נקודות בקו, כאשר באותה מערכת צירים יש מספר גרפים.

**בגוף:** בשרטוט, גרף I מתאר את סכום הכסף בקופה של אסף,

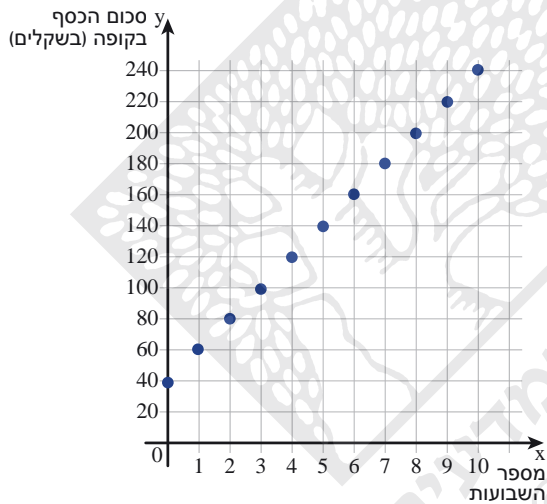


- גרף II מתאר את סכום הכסף בקופה של מיכל.
- קל לראות מהשרטוט שגרף I וגרף II נפגשים בנקודה  $(6, 240)$  שמשמעותה: בשבוע השישי היה לאסף ולמיכל אותו סכום כסף בקופה (240 שקלים).



1. הגרף של יעל מתאר את הסכום בקופת החיסכון שלה, בסוף כל שבוע.

- מה הסכום שיש ליעל בסוף השבוע השני?
- מה הסכום בסוף השבוע הרביעי?
- מה הסכום בסוף השבוע השמיני?
- האם היה ליעל כסף בקופת החיסכון בתחילת השנה? איך יודעים?
- $x$  מתאר את מספר השבועות ( $x \geq 0$ ,  $x$  מספר שלם). איזה מהביטויים הבאים מתאר את הסכום בקופת החיסכון?  
 $50 + 25x$        $25x$        $50x$

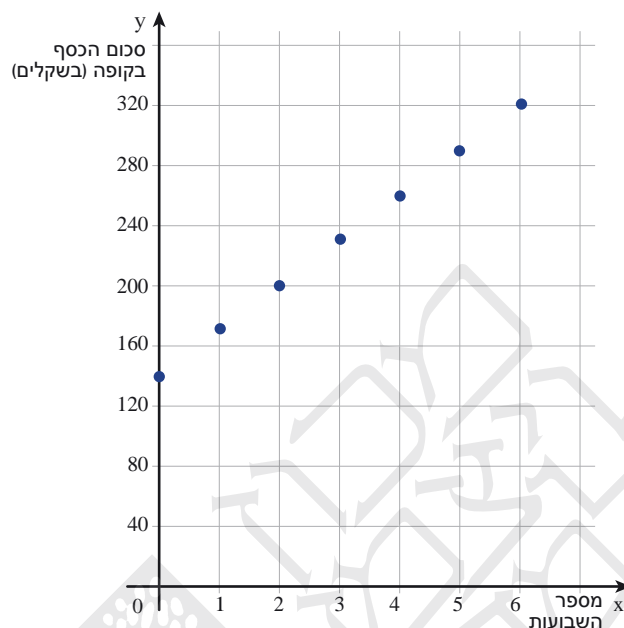


2. לפניכם גרף המתאר את סכום הכסף בקופת החיסכון של טל בסוף כל שבוע.

- ספרו את סיפור דמי הכיס של טל. האם היה לו סכום בקופה לפני קבלת דמי הכיס? כמה? מה הסכום שקיבל בכל שבוע?
- מה היה הסכום בקופה של טל כעבור 3 שבועות? מה היה הסכום בקופה של טל כעבור 8 שבועות? הסבירו איך מצאתם.
- כתבו ביטוי לסכום בקופה של טל כעבור  $x$  שבועות ( $x \geq 0$ ,  $x$  מספר שלם).
- אור, חברו של טל, מקבל בכל שבוע סכום זהה לסכום של טל. לאור לא היה כסף בקופה לפני שהתחיל לקבל דמי כיס. כתבו ביטוי לסכום בקופה של אור כעבור  $x$  שבועות ( $x \geq 0$ ,  $x$  מספר שלם). העתיקו את מערכת הצירים ואת הגרף הנתון, ושרטטו באותה מערכת צירים את הגרף המתאר את הסכום בקופה של אור. האם יש שבוע שבו לטל ולאור אותו סכום? אם כן, מהו הסכום ובאיזה שבוע? אם לא, הסבירו כיצד אתם יודעים.



3. לפניכם גרף המתאר את הסכום בקופה של **גדעון**, בסוף כל שבוע.



- א. ספרו את סיפור הקופה של גדעון.  
מה סכום הכסף שהיה בקופה בהתחלה? מה גובה דמי הכיס שהוא חוסך?  
ב. הכינו טבלה לדמי הכיס שצבר גדעון במשך 10 שבועות.  
ג. כתבו ביטוי לסכום בקופה של גדעון כעבור  $x$  שבועות.  
ד. **אמנון**, חברו של גדעון, מקבל בכל שבוע סכום כפול מהסכום שמקבל גדעון. לאמנון לא היה כסף בקופה לפני שהתחיל לקבל דמי כיס. כתבו ביטוי לסכום בקופה של אמנון כעבור  $x$  שבועות ( $x \geq 0$ ,  $x$  מספר שלם).  
ה. האם יש שבוע שבו לגדעון ולאמנון סכום כסף שווה?  
אם כן, מתי? אם לא, מתי הסכום בקופה של גדעון גדול יותר? מתי הסכום בקופה של אמנון גדול יותר?  
ו. שרטטו גרפים ובדקו את תשובתכם לסעיף ה. תארו מה מצאתם.



4. הביטוי האלגברי  $120 + 15x$  מתאר את הסכום בקופה של **הילה**.  
 $x$  מייצג את מספר השבועות שבהם קיבלה דמי כיס ( $x \geq 0$ ,  $x$  מספר שלם).  
א. תארו במילים את סיפור דמי הכיס של הילה.  
האם היה לה כסף בקופה לפני קבלת דמי הכיס? כמה? מה הסכום שקיבלה בכל שבוע?  
ב. הכינו טבלה לדמי הכיס שצברה הילה במשך 10 שבועות.  
ג. שרטטו במערכת צירים גרף המתאר את הסכום בקופה של הילה, במשך 10 שבועות.

## שיעור 3. חוקרים קשרים בין ייצוגים

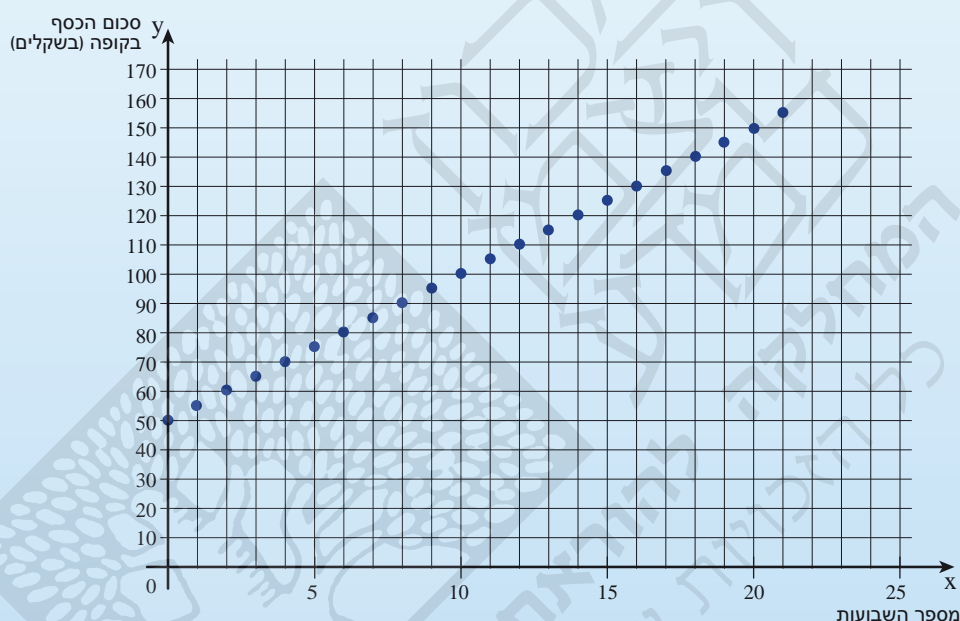


רותי, דינה, מושון וחיים קיבלו דמי כיס בשנה שעברה.

- סכום הכסף שהיה בקופה של רותי בסוף כל שבוע, מתואר בטבלה. (הטבלה ממשיכה באותו אופן עד 52 שבועות).

מספר השבועות	1	2	3	4	5	6	7	8	9	.....	52
סכום הכסף בקופה (בשקלים)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	.....	

- הסכום בקופה של דינה היה 200 שקלים באופן קבוע.
- הסכום בקופה של מושון מתואר בגרף הבא (הגרף ממשיך באותו אופן במשך 52 שבועות).



- הסכום בקופה של חיים מתואר על ידי הביטוי האלגברי  $300 - 5x$  (x מייצג את מספר השבועות,  $x \geq 0$ , מספר שלם).

השוו בין סכומי הכסף בקופות של רותי, של דינה, של מושון ושל חיים בזמנים שונים בשנה.

נלמד להשוות סיפורים בעזרת גרפים שונים באותה מערכת צירים.

### סכום הכסף בקופה של רותי

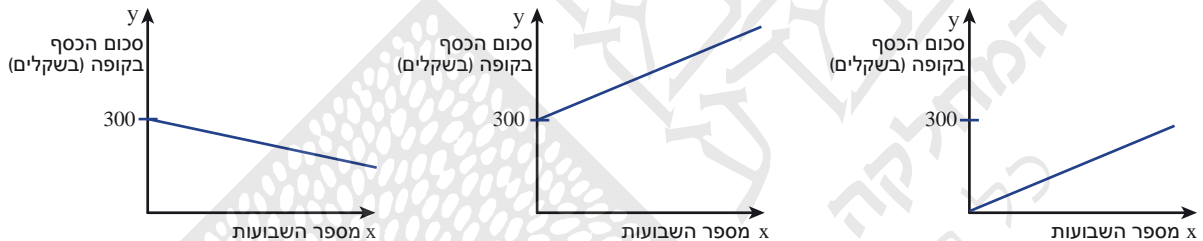
1. א. איזה סכום היה בקופה של רותי בסוף השבוע השלישי? בסוף השבוע ה-11? בסוף השבוע ה-250?  
 ב. בסוף איזה שבוע היה הסכום בקופה של רותי 70 שקלים? 90 שקלים? 250 שקלים?  
 ג. תארו במילים כמה כסף היה בקופה של רותי בתחילת השנה, וכיצד השתנה הסכום בקופה בכל שבוע.  
 ד. רותי רצתה לתאר בגרף את סכום הכסף בקופה שלה.  
 עזרו לה לצייר את הגרף במערכת צירים, כמו של מושון.  
 שרטטו את הגרף עד לשבוע ה-10.

## סכום הכסף בקופה של דינה

2. א. איזה סכום היה בקופה של דינה בסוף השבוע ה- 3?  
 איזה סכום היה בקופה של דינה בסוף השבוע ה- 10?  
 ב. לאחר שעברו מספר חודשים רצתה דינה להיות בטוחה שאמנם יש לה 200 שקלים.  
 היא ספרה את כספה, ולשמחתה נוכחה שהסכום נשאר 200 שקלים.  
 האם אפשר לדעת באיזה שבוע זה קרה? הסבירו.  
 ג. שרטטו גרף המתאר קשר בין מספר השבועות לסכום הכסף בקופה של דינה.

## סכום הכסף בקופה של חיים

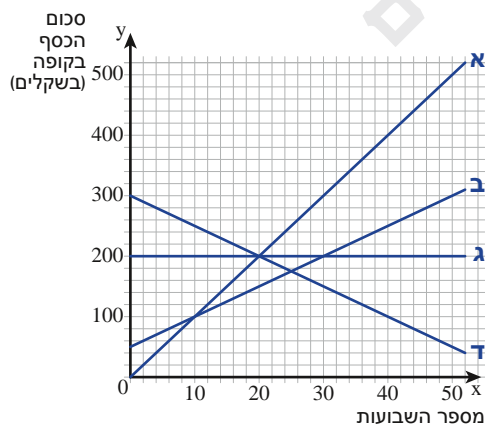
3. הסכום בקופה של חיים בכל שבוע מתואר כך:  $300 - 5 \cdot x$   
 ( $x$  מייצג את מספר השבועות,  $x \geq 0$ ,  $x$  מספר שלם).  
 א. איזה סכום כסף היה בקופה של חיים בסוף השבוע ה- 3? בסוף השבוע ה- 8?  
 בסוף איזה שבוע היו לחיים 200 שקלים בדיוק?  
 ב. איזה מהגרפים הבאים יכול לתאר את סכום הכסף בקופה של חיים? הסבירו.



## משווים בין קופות



4. לפניכם ארבעת הגרפים המתארים את סכום הכסף שבקופתו של כל ילד (רותי, דינה, מושון וחיים) במהלך השנה.



- א. מה מתארות נקודות החיתוך עם ציר  $y$ ?  
 ב. לאיזה ילד או ילדה מתאים כל גרף? הסבירו.  
 ג. מה מתארת הנקודה  $(52, 520)$ ? הסבירו.  
 ד. מה מתארת הנקודה  $(20, 200)$ ? הסבירו.  
 כיצד אפשר למצוא מידע על נקודה זו בטבלאות?  
 איזו דרך נוחה יותר?  
 ה. למי היה בשבוע ה- 20 סכום שונה מ- 200 שקלים?  
 מהו הסכום?  
 ו. בשרטוט נקודות חיתוך נוספות בין הגרפים.  
 מה הן מתארות? הסבירו.



1. בכל סעיף, התייחסו לחסכונות של הילדים: **מושון, חיים, דינה, ורותי** משיעור 3 (היעזרו במשימת הפתיחה או בגרפים במשימה 4).

- כמה כסף בכל קופה, בסוף השבוע ה- 25?
- כמה כסף בכל קופה, בסוף השבוע ה- 20?
- כמה כסף, בכל קופה אחרי  $x$  שבועות ( $x \geq 0$ ,  $x$  מספר שלם)?
- באיזו קופה לא היה אף פעם סכום של 250 שקלים? באיזה שבוע היה סכום זה בקופות האחרות?



2. כשהגיעה **עדי** לגיל 12, קיבלה סכום כסף מסבתה. נוסף על כך, היא התחילה לקבל מאמה סכום כסף קבוע בכל שבוע כדמי כיס. עדי החליטה לחסוך את כל הכסף שהיא מקבלת לקניית אופניים, שמחירם 500 שקלים.

א. השלימו את הטבלה עד שהסכום בקופה של עדי יספיק לקניית האופניים.

מספר השבועות	1	2	3	4	5
סכום הכסף (בשקלים)	100	120	140	160	180

- כמה שבועות תצטרך עדי לחסוך לקניית האופניים?
- ספרו את הסיפור המלא אודות החיסכון של עדי בקניית האופניים.



3. **יעל** רוצה לקנות 4 מתנות זהות למסיבת יום הולדת. בארנק של יעל שטר של 200 שקלים.  $x$  מייצג מחיר של מתנה אחת בשקלים.

א. חשבו את העודף, אם מחיר המתנה הוא 5 שקלים, 20 שקלים, 34 שקלים.



- מהו הסכום הגבוה ביותר שתוכל יעל לשלם למתנה אחת?
- רשמו ביטוי אלגברי המתאר את התשלום לכל ארבע המתנות.
- רשמו ביטוי אלגברי המייצג את העודף שתקבל יעל.
- שרטטו גרף המתאר את העודף על-פי המחיר של מתנה אחת.
- מה מתארת נקודת המפגש של הגרף עם ציר  $x$ ?



	A	B	C	D	E
1					
2	1	10	55	295	200
3	2	20	60	290	200
4	3	30	65	285	200
5	4	40	70	280	200
6	5	50	75	275	200
7	6	60	80	270	200
8	7	70	85	265	200
9	8	80	90	260	200
10	9	90	95	255	200
11	10	100	100	250	200
12	11	110	105	245	200
13	12	120	110	240	200
14	13	130	115	235	200
15	14	140	120	230	200
16	15	150	125	225	200
17					

4. לפניכם טבלה המתארת את סכום הכסף

בקופות של מושון, רותי, דינה וחיים.

א. הסבירו מה מתארים המספרים בכל

אחת מהעמודות (A, B, C, D, E).

התאימו את שמות הילדים לעמודות.

ב. העתיקו והשלימו את השורה ה-17.

ג. רשמו ביטוי אלגברי מתאים לכל עמודה.

ד. בנו טבלה במחשב (באקסל), כמו

הטבלה הנתונה.

השלימו אותה עד השבוע ה-52.

מצאו את כל המקרים שבהם הסכומים

בקופות של שני ילדים שווים. ציינו מי

הם הילדים, מה הסכום ומהו השבוע.



5. א. תארו במילים את הקשר בין המספר הראשון לשני בכל אחת מהטבלאות הבאות.

טבלה 3

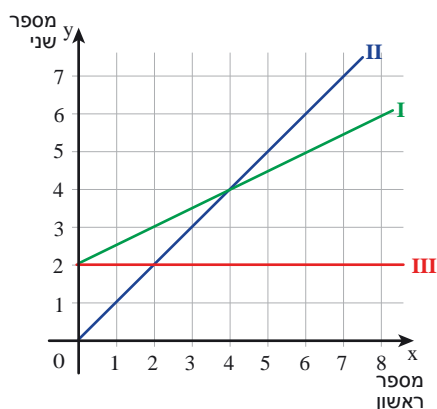
מספר ראשון (x)	מספר שני (y)
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6

טבלה 2

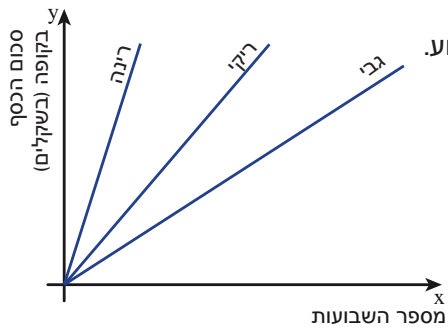
מספר ראשון (x)	מספר שני (y)
1	2.5
2	3
3	3.5
4	4
5	4.5
6	5

טבלה 1

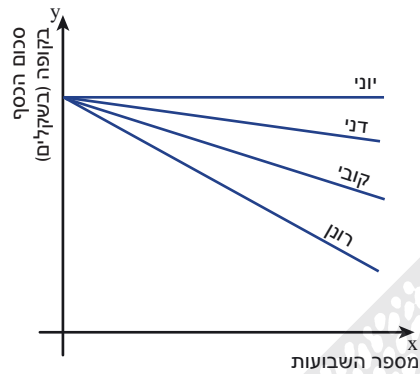
מספר ראשון (x)	מספר שני (y)
1	2
2	2
3	2
4	2
5	2
6	2



ב. התאימו גרף לכל טבלה.



6. כל הבנות במשפחה של דינה מקבלות דמי כיס, סכום קבוע כל שבוע. כולן חוסכות את כל הכסף שהן מקבלות. ככל שהילדה מבוגרת יותר, היא מקבלת סכום גבוה יותר. סדרו את הבנות לפי הגילים שלהן.



7. כל הבנים במשפחת כהן מקבלים 300 שקלים לכל השנה מראש. ככל שהילד מבוגר יותר, הוא מוציא יותר כסף כל שבוע. סדרו את האחים לפי הגילים שלהם.



8. א. תארו במילים את הקשר בין המספר הראשון למספר השני בכל אחת מהטבלאות.

טבלה 3

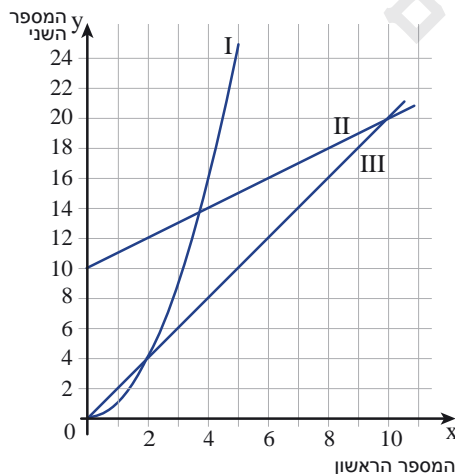
מספר ראשון (x)	מספר שני (y)
1	1
2	4
3	9
4	16
5	25

טבלה 2

מספר ראשון (x)	מספר שני (y)
1	2
2.5	5
4	8
7	14
10	20

טבלה 1

מספר ראשון (x)	מספר שני (y)
1	11
2	12
3	13
4	14
5	15



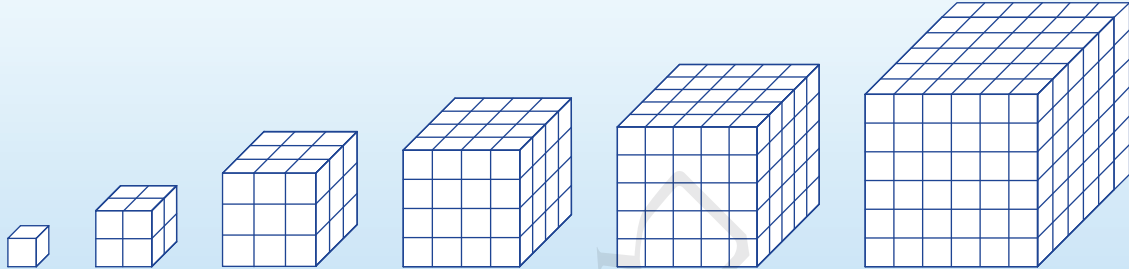
ב. התאימו גרף לכל טבלה.



## שיעור 4. קוביות הולכות וגדלות

שינוי בנפח של קובייה כתוצאה משינוי באורך הצלע

בשרטוט סדרה של קוביות בגדלים שונים. צלע קובייה קטנה 1 ס"מ (הקוביות משורטטות בהקטנה).



כיצד משתנה נפח הקובייה כאשר אורך הצלע שלה הולך וגדל?

נחקר חוקיות בחישובים, בטבלה ובגרף.

1. א. מצאו את הנפח של כל קובייה (בסמ"ק). העתיקו את הטבלה והשלימו.

אורך צלע הקובייה (בס"מ)	1	2	3	4	5	6	x
נפח הקובייה (בסמ"ק)							

ב. מהו בערך נפח קובייה שאורך הצלע שלה הוא 1.5 ס"מ?

מהו בערך נפח קובייה שאורך הצלע שלה הוא 3.8 ס"מ?

ג. מה הנפח של קובייה שאורך הצלע שלה 11 ס"מ?

מה הנפח של קובייה שאורך הצלע שלה 12 ס"מ?

ד. האם אורך צלע קובייה שהנפח שלה הוא 2,000 סמ"ק הוא:

קטן מ-15 ס"מ? גדול מ-15 ס"מ? שווה ל-15 ס"מ? הסבירו.

ה. נפח קובייה הוא 200 סמ"ק.

בין אילו שני מספרים טבעיים עוקבים נמצא אורך הצלע שלה?

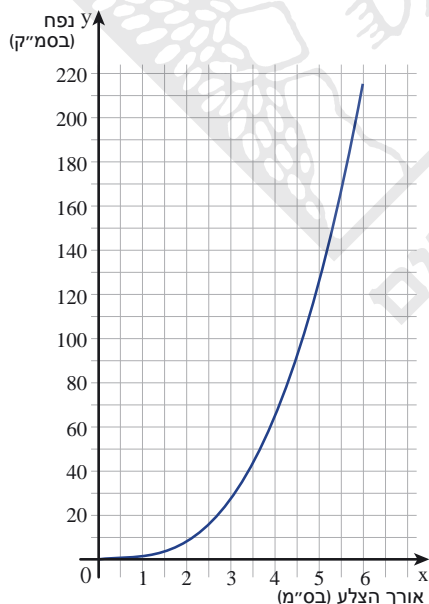
ו. בשרטוט גרף המתאר את נפח הקובייה על-פי אורך הצלע שלה. (הנתונים בטבלה.)

קבעו בעזרת הגרף, איך גדל נפח הקובייה והסבירו את

בחירתכם: מהר? לאט? בקצב אחיד?

בהתחלה לאט ובהמשך מהר?

בהתחלה מהר ובהמשך לאט?



2. א. האם יש משמעות לנקודות על הגרף, ששיעור x שלהן אינו מספר שלם? הסבירו.

ב. כתבו ביטוי לנפח קובייה שאורך הצלע שלה x ס"מ ( $x > 0$ ).



### תזכורת

**נפח** (בסמ"ק) של קובייה שאורך הצלע שלה  $a$  ס"מ הוא  $a \cdot a \cdot a = a^3$

**שטח פנים** (בסמ"ר) של קובייה שאורך הצלע שלה  $a$  ס"מ הוא  $6a^2$ .

אורך (בס"מ) של **שלד קובייה** שאורך הצלע שלה  $a$  ס"מ הוא  $12a$ .



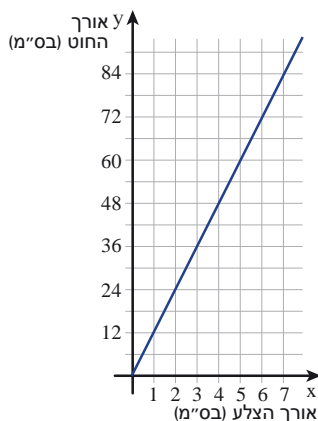
3. א. **אסף** אמר: אם מגדילים רק את אורך צלע הקובייה ביחידה אחת, הנפח גדל מאוד. הסבירו כיצד ראה זאת אסף.
- ב. כמה קוביות של 1 סמ"ק יוצרות קובייה שאורך הצלע שלה 2 ס"מ? כמה קוביות שאורך צלע שלהן 3 ס"מ יוצרות קובייה שאורך הצלע שלה 6 ס"מ? מדוע לדעתכם התקבלה אותה תשובה?



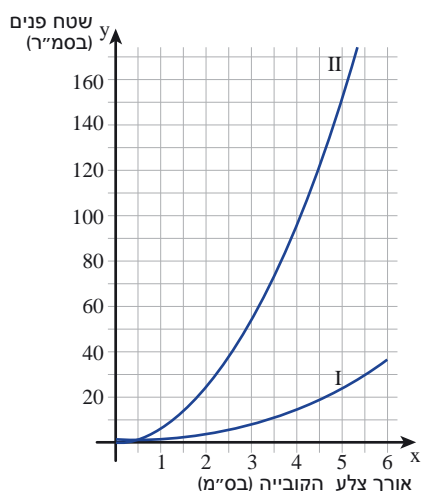
### אוסף משימות



1. א. נפח של קובייה הוא 125 סמ"ק. מה אורך צלע הקובייה? מה שטח הפנים שלה?
- ב. הגדילו את אורך צלע הקובייה פי 2. מה אורך צלע הקובייה החדשה? מה הנפח שלה? מה שטח הפנים שלה?



2. הגרף מתאים לצלע הקובייה את אורך חוט המתכת הדרוש לבניית השלד.
- א. כמה צלעות (מקצועות) לקובייה? פי כמה גדול אורך השלד מאורך הצלע?
- ב. בנו טבלה ורשמו בה את אורכי השלד המתאימים לאורכי הצלע הנתונים: 1 ס"מ, 2.5 ס"מ, 4 ס"מ, 6 ס"מ, 6.5 ס"מ.
- ג. כתבו ביטוי המתאים לאורך צלע קובייה את אורך השלד שלה.



3. במערכת הצירים מתוארים שני גרפים. האחד מתאים לאורך צלע הקובייה את שטח הפנים שלה, השני מתאים לאורך צלע הקובייה את שטח הריבוע (הפאה).  
 א. קבעו מה מתאר כל גרף. הסבירו איך קבעתם.  
 ב. תארו במילים את הקשר בין שטח הריבוע לשטח הפנים.  
 ג. כתבו ביטוי אלגברי לקשר בין צלע הקובייה לשטח הפאה, וביטוי לקשר בין צלע הקובייה לשטח הפנים.  
 ד. הכינו טבלאות לכל גרף.



4. דמינו קובייה שאורך הצלע שלה 1 מ"מ, וקובייה שאורך הצלע שלה 1 מטר.  
 א. כמה צלעות של קובייה קטנה צריך לחבר זה לזה, כדי לקבל את אורך הצלע של הקובייה הגדולה?  
 ב. כמה פאות (ריבועים) של קובייה קטנה יכסו פאה אחת של קובייה גדולה?  
 ג. כמה קוביות קטנות דרושות כדי למלא קובייה גדולה?



### שומרים על כושר

#### סדר בין מספרים

1. סדרו את השברים לפי הגודל:  $\frac{2}{5}$   $\frac{4}{5}$   $\frac{3}{5}$   $\frac{1}{5}$ . הסבירו איך קבעתם את הסדר.
2. סדרו את השברים לפי הגודל:  $\frac{1}{7}$   $\frac{1}{3}$   $\frac{1}{2}$   $\frac{1}{4}$ . הסבירו איך קבעתם את הסדר.
3. סדרו את השברים לפי הגודל:  $\frac{2}{3}$   $\frac{3}{4}$   $\frac{1}{2}$   $\frac{1}{6}$ . הסבירו איך קבעתם את הסדר.
4. העתיקו את ציר המספרים. סמנו עליו בערך את מקום השברים הבאים:  $\frac{1}{7}$   $\frac{5}{6}$   $\frac{1}{3}$ .
5. רשמו את המספרים לפי הסדר, מהקטן לגדול: -170,000 -170 -17,000 -1,700 -17.
6. רשמו את המספרים לפי הסדר, מהקטן לגדול: -170,000 17,000 -1,700 170 -17.
7. העתיקו את ציר המספרים. סמנו עליו בערך את מקום המספרים הבאים: 35 -170 17 -50 150.