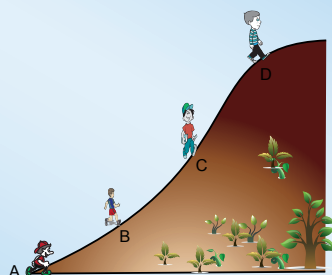




יחידה 14: הפונקציה הקווית

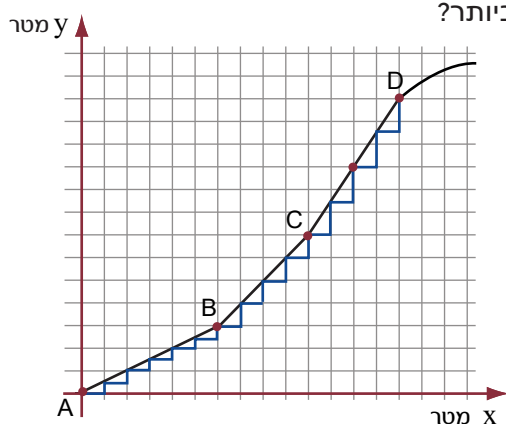
שיעור 1. שיפוע של קטע ושיפוע של ישר



לפניכם שרטוט של גבעה.
קבוצת מטיילים טיפסה על הגבעה.

נתאר בעזרת מספרים, את ההבדלים בין השיפועים השונים של קטעי הדרך, ונכיר שיפועים של קטעים על קו ישר.

1. א. איזה חלק של הדרך הוא התלול ביותר? איזה הוא המתון ביותר?



ב. לפניכם תרשים של המסלול בתוך מערכת צירים.

לכל אחד מהקטעים הוספנו "מדרגות" שרוחבן יחידה אחת.

- מה תוכלו לומר על גובה המדרגות בכל קטע?
- מה, לדעתכם, מייצג גובה כל "מדרגה"?
- מהו הקטע התלול ביותר ומה גובה המדרגה שלו?
- מהו הקטע המתון ביותר ומה גובה המדרגה שלו?
- אך, לדעתכם, קשור גובה המדרגה לתלילות של כל קטע?



בתרשים של המסלול במערכת הצירים הוספנו מדרגות לכל קטע.

בכל הקטעים, רוחב כל מדרגה 1 יחידה (1 מטר).

בקטע AB: גובה כל **מדרגה** הוא $\frac{1}{2}$ מטר. כלומר,

כאשר "הולכים" לאורך הקטע AB אז על כל מטר התקדמות ימינה עולים $\frac{1}{2}$ מטר.

אומרים: **שיפוע הקטע AB** הוא $\frac{1}{2}$.

בקטע BC: גובה כל **מדרגה** הוא 1 מטר. כלומר,

כאשר "הולכים" לאורך הקטע BC אז על כל התקדמות של 1 מטר ימינה עולים 1 מטר.

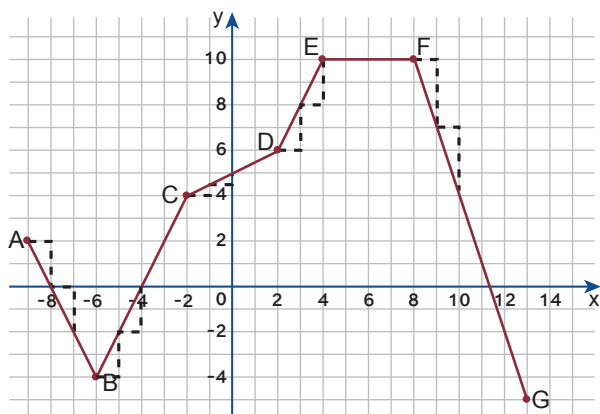
אומרים: **שיפוע הקטע BC** הוא 1.

כיוון שגובה המדרגות שווה **לאורך הקטע**,

אומרים: כי **קצב השינוי של הקטע הוא אחיד**.

נוכל לומר, איפוא, כי שיפוע קטע (כאשר "הולכים" לאורכו משמעותו, כמה עולים במהלך התקדמות אופקית של יחידה אחת (במקרה הנ"ל: יחידה אחת היא 1 מטר).

במתמטיקה אומרים: המספר המסמן את גובה המדרגה כאשר x גדל ביחידה אחת, הוא **שיפוע הקטע**.



2. א. מצאו, בעזרת המדרגות, את שיפועי הקטעים DE, CD, BC.
- ב. מהו שיפוע הקטע AB?
- דינה אמרה: 2, רונית אמרה -2.
- מי צדקה? מה דעתכם? הסבירו.
- מצאו את שיפוע הקטע FG.
- ג. מה, לדעתכם, שיפוע הקטע EF? הסבירו.



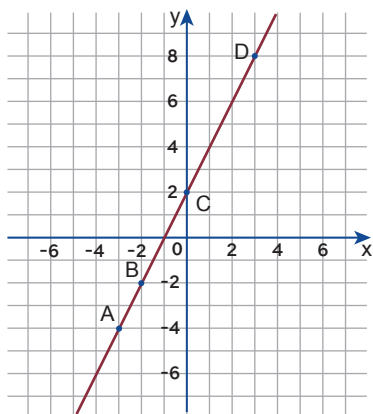
במשימה 2 ראינו:

בקטע BC: לכל יחידה שמתקדמים ימינה, **עולים** 2 יחידות, כלומר שיפוע הקטע 2.

בקטע FG: לכל יחידה שמתקדמים ימינה, **יורדים** 3 יחידות, כלומר שיפוע הקטע -3.

בקטע EF: לכל יחידה שמתקדמים ימינה, **לא עולים ולא יורדים**, כלומר שיפוע הקטע 0.

שיפוע של ישר



3. במערכת הצירים שלפניכם משורטט ישר.
- א. מהו שיפוע הקטע AB?
- מהו שיפוע הקטע BC?
- מהו שיפוע הקטע AC?
- ב. מה יהיה, לדעתכם, שיפוע הקטע AD?
- ג. אם נבחר שתי נקודות אחרות S ו-P, על ישר זה, מה, לדעתכם, יהיה שיפוע הקטע PS?



קשר בין שני משתנים x ו- y נקרא **פונקציה**, אם לכל ערך של x קיים ערך אחד ויחיד של y .

דוגמה: אם x צלע ריבוע ו- y שטח הריבוע, אז הקשר בין אורך צלע הריבוע לשטחו $y = x^2$ הוא פונקציה, כי עבור כל ערך של x שאינו שלילי (אורך צלע הריבוע), יש ערך אחד ויחיד ל- y (שטח הריבוע). אומרים כי y הוא פונקציה של x .

תיאור קשר זה בתוך מערכת צירים נקרא **גרף הפונקציה**.

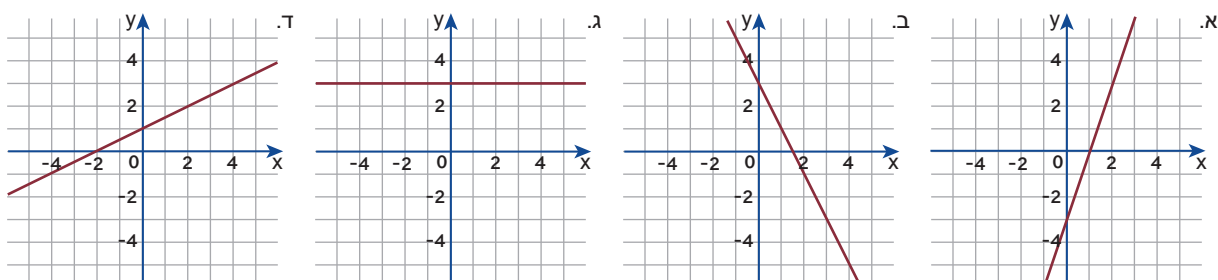
פונקציה שהגרף שלה הוא קו ישר, נקראת **פונקציה קווית** או **פונקציה לינארית**.

במשימה 3 ראינו כי השיפוע של כל קטע על פונקציה קווית (על הישר) שווה לשיפוע של כל קטע אחר על הישר, לשיפוע זה קוראים **שיפוע הישר**.

כיוון ששיפוע הישר **אחיד**, אפשר לומר כי פונקציה קווית משתנה **בקצב אחיד**.

שימו לב, **לא נעסוק בישרים מקבילים לציר** y כיוון שישרים כאלה אינם פונקציות.

4. לפניכם גרפים של פונקציות קוויות.



א. לאילו מהישרים שיפוע חיובי? לאילו שיפוע שלילי? לאילו שיפוע אפס?

ב. מצאו את השיפוע של כל ישר.



ניזכר:

קובעים אם פונקציה עולה או יורדת לפי השינוי של שיעורי ה- y .

מסתכלים על ציר ה- x משמאל לימין (כלומר, שיעורי x גדלים):

אם שיעורי y גדלים, אנו אומרים שהפונקציה **עולה**.

אם שיעורי y קטנים, אנו אומרים שהפונקציה **יורדת**.

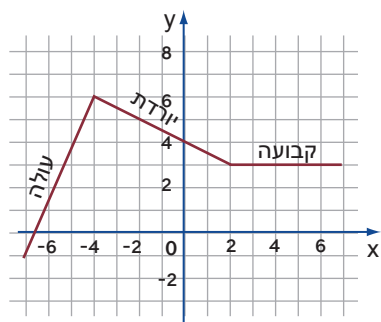
אם שיעורי y אינם משתנים, אנו אומרים שהפונקציה **קבועה**.

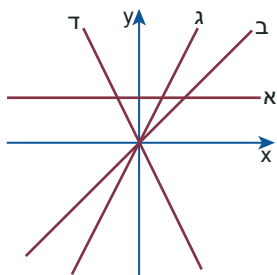
נוכל לומר כי:

כאשר הפונקציה **עולה**, השיפוע **חיובי**.

כאשר הפונקציה **יורדת**, השיפוע **שלילי**.

כאשר הפונקציה **קבועה** השיפוע הוא 0.





5. השיפועים של הישרים שבשרטוט הם:

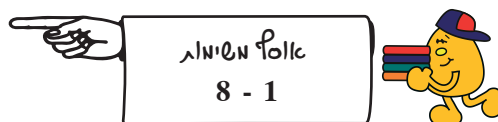
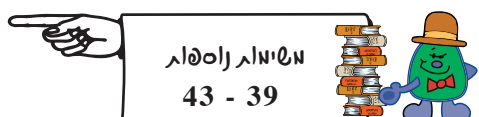
0, 1, -2, 2

א. אילו מהישרים מתארים פונקציה עולה? אילו מתארים פונקציה יורדת?

ואילו מתארים פונקציה קבועה?

ב. התאימו לכל ישר את השיפוע שלו.

הסבירו כיצד התאמתם.

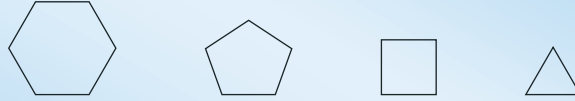




שיעור 2. ישרים העוברים דרך ראשית הצירים

בשרטוט מצולעים משוכללים.

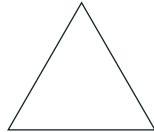
נסמן את אורך הצלע בכל אחד מן המצולעים המשוכללים ב- x .



נלמד לתאר בעזרת פונקציה קווית, את הקשר בין אורך הצלע של מצולע משוכלל לבין היקפו.

נראה זאת בייצוג מספרי (טבלה), בייצוג גרפי ובייצוג אלגברי.

1. בשרטוט משולש שווה צלעות.



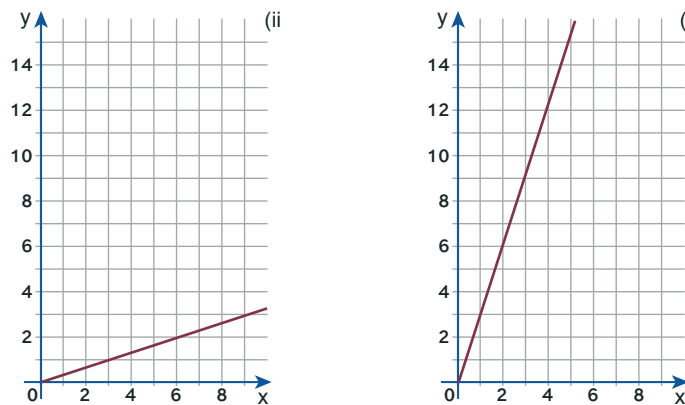
א. מה היקף המשולש, אם אורך צלעו 1 ס"מ? 5 ס"מ? 12 ס"מ?

ב. השלימו במחברת את הטבלה.

x אורך צלע המשולש (בס"מ)	1	1.5	2	3.5		10
y היקף המשולש (בס"מ)					18	

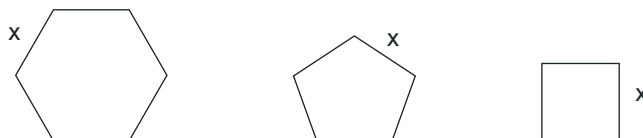
ג. רשמו ביטוי אלגברי המתאר את הקשר בין אורך צלעו של משולש שווה צלעות (x) לבין היקפו (y).

ד. לפניהם שני גרפים.



איזה גרף מתאר את הפונקציה המתאימה לאורך צלע המשולש את היקפו? נמקו.

2. א. רשמו ביטויים מתאימים להיקפו של כל אחד מהמצולעים המשוכללים הבאים.



ב. רשמו ביטוי מתאים להיקפו של מצולע משוכלל שאורך צלעו x ומספר הצלעות שלו m

($m > 2$, מספר טבעי).

ג. ידוע שהיקפו של מצולע משוכלל שאורך צלעו x נתון על-ידי הביטוי $y = 12x$.

כמה צלעות למצולע?



הפונקציה המתארת את הקשר בין x אורך הצלע של מצולע משוכלל ובין y היקף המצולע היא פונקציה קווית מהצורה $y = mx$ כאשר m מייצג את מספר הצלעות של המצולע.

הביטוי האלגברי המתאר קשר זה נקרא חוק הפונקציה.

חוק הפונקציה עבור ההיקף של משולש משוכלל הוא: $y = 3x$,

עבור ההיקף של ריבוע הוא: $y = 4x$,

עבור ההיקף של מחומש משוכלל הוא: $y = 5x$ וכן הלאה.

3. א. הגרפים, במערכת הצירים שלפניכם, מתארים את הקשר בין אורך צלעו של מצולע משוכלל ובין היקפו.

איזה גרף שייך לאיזה מצולע משוכלל? הסבירו.

ב. רשמו ביטוי אלגברי מתאים לכל אחד מן הגרפים.

ג. מדוע אין בין הגרפים, גרף ששיפועו שלילי?

ד. מדוע אין בין הגרפים, גרף ששיפועו 1, גרף ששיפועו 2?

הסבירו.

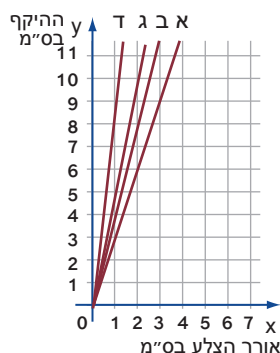
ה. הייתכן גרף כזה ששיפועו 5.5? הסבירו.

ו. שערן, היכן בשרטוט יהיה גרף המתאר את הקשר בין אורך

צלע של מתושע משוכלל (מצולע בן 9 צלעות), ובין היקפו?

ז. היכן בשרטוט יהיה הגרף של $y = 15x$?

מה, לדעתכם, מייצג המספר 15 שבביטוי?



במשימה הקודמת, כל הגרפים תיארו פונקציה קווית מהצורה $y = mx$. כיוון שהגרפים תיארו קשר בין אורך צלע המצולע ובין היקפו, לא הייתה משמעות לנקודה $(0, 0)$, שכן לא קיים מצולע שאורך צלעו $x = 0$.

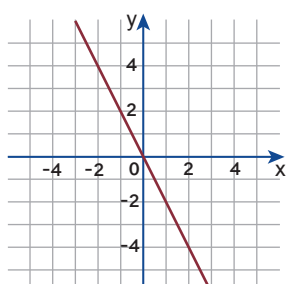
כל הגרפים תוארו ברביע הראשון בלבד, שכן אין משמעות למצולעים שאורך צלעותיהם הוא מספר שלילי. עתה נעסוק בגרפים להם אותה חוקיות כמו פונקציית ההיקף, אבל נאפשר לשיעורי x של הנקודות גם ערכים שליליים ואפס.

כלומר, נעסוק בגרפים של ישרים העוברים דרך ראשית הצירים $(0, 0)$, שמייצגים "סיפור" שאינו מוגבל למספרים חיוביים.

ישרים דרך הראשית במערכת צירים שלמה

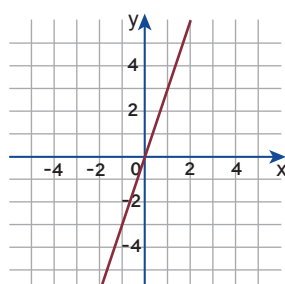
4. לפניכם גרפים של פונקציות קוויות העוברות דרך $(0, 0)$. לכל גרף

- מצאו את השיפוע.
- השלימו במחברת את הטבלאות (קראו את שיעורי הנקודות מן הגרף).
- מצאו ביטוי אלגברי מתאים לחוק הפונקציה.



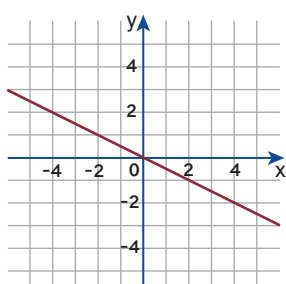
ג.

x	y
-2	
-1	
0	0
1	
	-4



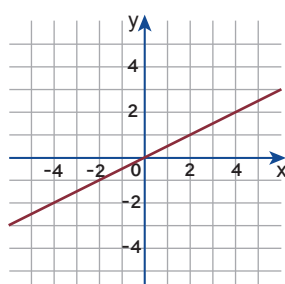
א.

x	y
	-6
-1	
0	0
1	
2	



ד.

x	y
-2	
-1	
0	0
1	
	-2



ב.

x	y
-4	
-1	
0	0
2	
	2



5. א. האם גיליתם קשר בין שיפוע הישר וחוק הפונקציה? מהו?

ב. מצאו, עבור כל אחד מהשיפועים הבאים, את חוק הפונקציה, אם ידוע כי גרף הפונקציה הוא ישר העובר דרך $(0, 0)$

שיפוע הישר 5, שיפוע הישר -4, שיפוע הישר $\frac{1}{2}$, שיפוע הישר m

ג. מצאו את שיפוע הישר אם חוק הפונקציה הוא:

$y = 2x$ $y = -6x$ $y = -\frac{1}{4}x$ $y = mx$?



ראינו כי שיעורי כל הנקודות הנמצאות על ישר העובר דרך $(0, 0)$ מקיימים את הקשר:

שיעור y הוא מכפלה של שיעור x בשיפוע הישר.

מכאן, חוק הפונקציה שהגרף שלה הוא ישר העובר דרך $(0, 0)$ ושיפועו m הוא $y = mx$.

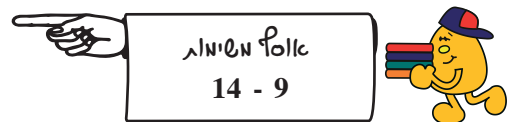
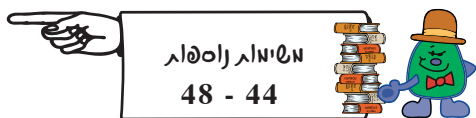
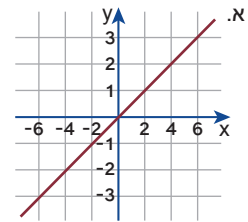
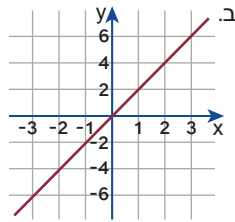
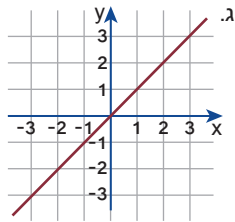
דוגמה: בישר העובר דרך ראשית הצירים ושיפועו 5, שיעור y הוא פי 5 משיעור x, כלומר $y = 5x$.

בעבר הכרתם פונקציות כאלה, קראנו להן "פונקציות המתארות יחס ישר".



6. יעל הסתכלה בשרטוטים הבאים ואמרה: "לכל הגרפים אותו שיפוע".

האם יעל צודקת?



שיעור 3. ישרים מקבילים וישרים נחתכים



מונית יצאה מחדרה לאילת ונסעה במהירות של 80 קמ"ש.
באותה שעה יצא אוטובוס מתל-אביב לאילת ונסע במהירות של 80 קמ"ש.
המרחק בין תל-אביב לחדרה הוא 60 ק"מ.

נתאר את הקשר בין זמן הנסיעה לבין מרחק כלי הרכב מחדרה כפונקציות קוויות.

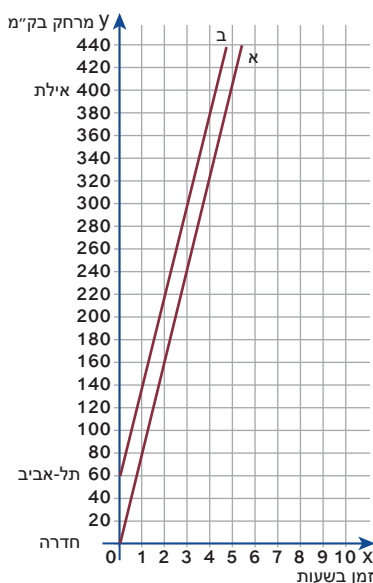
1. א. באיזה מרחק מחדרה הייתה המונית בתחילת הנסיעה? כעבור 1 שעה? כעבור 3 שעות?
לאחר כמה שעות הייתה המונית במרחק 320 ק"מ מחדרה?
ב. השלימו במחברת את הטבלה.

x		4	3.5	2.5	2	0	x זמן הנסיעה (בשעות)
y	400						y מרחק המונית מחדרה (בק"מ)

2. א. באיזה מרחק מחדרה היה האוטובוס בתחילת הנסיעה? כעבור 1 שעה? כעבור 3 שעות?
לאחר כמה שעות היה האוטובוס במרחק 300 ק"מ מחדרה?
ב. השלימו במחברת את הטבלה.

	3	2	1.5	1	0	x זמן הנסיעה (בשעות)
420						y מרחק האוטובוס מחדרה (בק"מ)

3. במערכת הצירים משורטטות שתי פונקציות קוויות המתארות את מרחקם של המונית והאוטובוס מחדרה.



- א. איזה גרף מתאר את מרחקה של המונית מחדרה ואיזה גרף מתאר את מרחקו של האוטובוס מחדרה?
- ב. מה השיפוע של כל ישר?
- ג. מהו המרחק בין כלי הרכב בתחילת הנסיעה? כעבור 1 שעה? כעבור שעתיים? רשמו מסקנה.
- ד. האם הישרים, המתארים את מרחקם של המונית ושל האוטובוס מחדרה, נחתכים?
אם כן, באיזו נקודה? אם לא, תארו אותם.
- ה. חוקי הפונקציות המתאימים לשני כלי הרכב הם:
 $y = 80x$ $y = 80x + 60$
זהו את חוק הפונקציה המתאים לכל כלי הרכב.

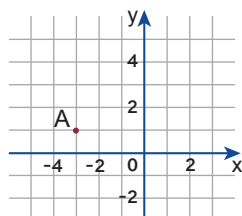


במשימות 1 - 3 עסקנו בשאלות שהתוכן שלהן מתאים לרביע הראשון בלבד. עתה נעסוק בגרפים של פונקציות קוויות במערכת צירים שלמה, אך תחילה נלמד לשרטט ישרים בדרך קלה ויעילה.

דוגמה: נשרטט ישר העובר דרך הנקודה $A(-3, 1)$ ושיפועו 2.

שלב 1:

נסמן את הנקודה $A(-3, 1)$ במערכת הצירים.



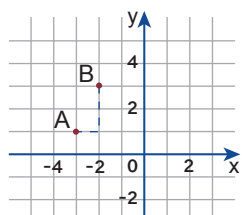
שלב 2:

נמצא נקודה נוספת על הישר ששיפועו 2

על-ידי בניית מדרגה בגובה 2.

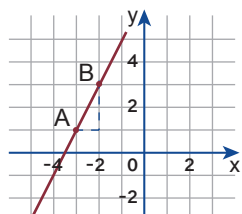
שיעורי הנקודה הם: $B(-2, 3)$.

נסמן נקודה זו.



שלב 3:

נשרטט את הישר העובר דרך נקודות A ו-B.



שימו לב,

בסוף הספר נמצאת מערכת צירים.

שרטוטו ישרים על רצועות שקפים (או נייר אפייה).

בכל פעם שנרשום "שרטוט" (במראות) אפשר להניח את הישר שעל רצועת השקף במערכת הצירים שבסוף הספר - במקום לשרטט אותו ממש.

4. א. "שרטוט", במערכת צירים, ישר העובר דרך הנקודה $(1, 2)$ ושיפועו 3.

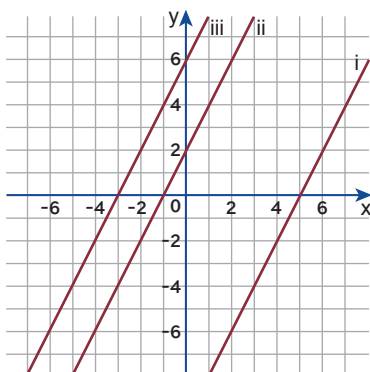
רשמו שתי דוגמאות של נקודות הנמצאות על הישר.

ב. "שרטוט", באותה מערכת צירים, עוד שני ישרים בעלי אותו שיפוע.

לכל ישר, רשמו שתי דוגמאות של נקודות הנמצאות עליו.

ג. האם יש נקודות משותפות לשלושת הישרים ש"שרטטתם"?

ד. האם שלושת הישרים מקבילים או נחתכים?



5. א. רשמו את שיפועי הישרים שבשרטוט.

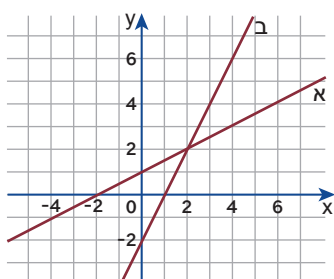
ב. האם שיפועי הישרים שווים או שונים?

ג. האם הישרים מקבילים או נחתכים?

ד. "שרטוט" ישר המקביל לישרים שבשרטוט.

מה השיפוע שלו?

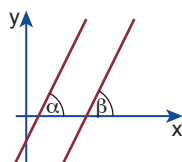
ה. מה תוכלו לומר על השיפועים של ישרים מקבילים?



6. א. האם שיפועי הישרים שווים או שונים?

ב. האם הישרים מקבילים או נחתכים?

ג. מה תוכלו לומר על השיפועים של ישרים נחתכים?

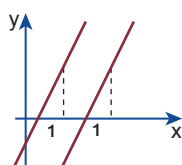


ישרים מקבילים במערכת צירים הם בעלי אותו שיפוע.

כאשר הישרים אינם מקבילים (כלומר נחתכים), השיפועים שלהם שונים.

לישרים מקבילים במערכת צירים **אותו כיוון**, כלומר יוצרים

אותה זווית עם הכיוון החיובי של ציר x ($\alpha = \beta$).



לישרים כאלה **אותו שיפוע** שכן נוצרים שני משולשים ישרי זווית חופפים.

הסבירו מדוע המשולשים חופפים.

מכאן, אפשר לזהות ישרים מקבילים בעזרת הזוויות השוות או בעזרת השיפועים השווים.

דוגמה: במשימה 4: לכל הישרים ששרטטנו יש שיפוע 3 לכן הם מקבילים.

במשימה 5: הישרים המשורטטים מקבילים, יש להם אותו שיפוע.

במשימה 6: הישרים המשורטטים נחתכים, השיפועים שלהם שונים.



7. א. "שרטטו", במערכת צירים, ישר העובר דרך הנקודה $(0, 0)$ ושיפועו 4. רשמו חוק מתאים.

ב. דני שרטט ישר נוסף שגם שיפועו 4 והוא עובר דרך הנקודה $(0, 2)$. האם הישר ששרטט דני מקביל לישר שבסעיף א או נחתך איתו?

ג. "שרטטו" ישר נוסף המקביל לישר ששרטטתם בסעיף א והעובר דרך הנקודה $(0, -3)$. מה שיפועו?

ד. אם נשרטט דרך הנקודה $(0, 50)$ ישר מקביל לישרים הנ"ל. מה יהיה שיפועו?

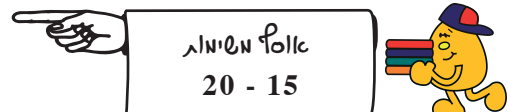
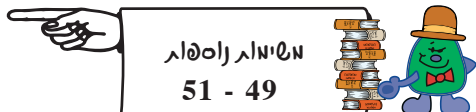


8. לפניכם שלוש משוואות של פונקציות קוויות.

$$8 - y = 2x \qquad y = -2x + 12 \qquad y + 2x = 0$$

דן טען כי הגרפים של שלוש הפונקציות נפגשים בנקודה אחת.

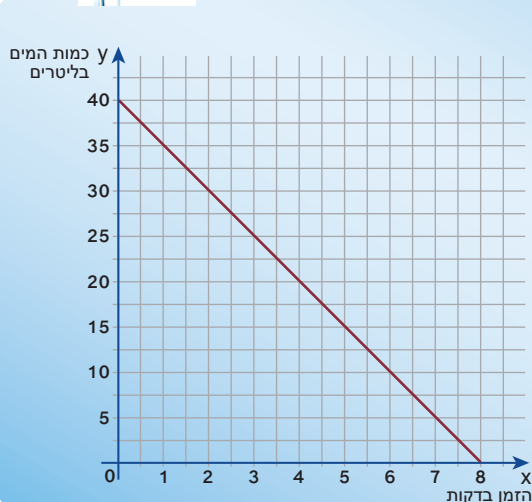
עמית טען כי הגרפים של שלוש הפונקציות הם שלושה ישרים מקבילים. כיצד נוכל לבדוק מי צודק?





שיעור 4. מתמלא? מתרוקן? לא משתנה?

מציאת חוק של פונקציה קווית מתוך הגרף



במיחים כמות מסוימת של מים.

פתחו את הברז כדי לרוקן את המיחים.

הגרף שלפניכם מתאר את הפונקציה המתאימה

לזמן x (בדקות) שהברז היה פתוח את כמות

המים y (בליטרים) במיחים.

נלמד לתאר באופן אלגברי את החוק המתאים לפונקציה.

1. א. מה הייתה כמות המים במיחים לפני שפתחו את הברז? כעבור 1 דקה? כעבור 3 דקות?

ב. לאחר כמה דקות נותרו במיחים 5 ליטר מים? כעבור כמה דקות התרוקן המיחים?

ג. מהו התחום המתאים לתוכן הבעיה? הסבירו.

ד. השלימו במחברת את הטבלה.

x זמן (בדקות)	0	1		4	$5\frac{1}{2}$	6	8
y כמות המים במיחים (בליטרים)			25				

ה. כמה ליטרים של מים התרוקנו בכל דקה? מה שיפוע הגרף?

מה הקשר בין שני המספרים שמצאתם? הסבירו.

ו. זהו את חוק הפונקציה. הסבירו כיצד קבעתם.

$$y = 5x \quad y = 40 - 5x \quad y = 40 - 8x \quad y = 8x$$

ז. מה, לדעתכם, מייצג כל אחד מהמספרים בחוק הפונקציה שבחרתם?

כיצד באים המספרים האלה לידי ביטוי בגרף?



הגרף המתאר את כמות המים במיחים מתואר על-ידי פונקציה יורדת, כלומר המיחים מתרוקן (השיפוע מתואר על-ידי מספר שלילי).

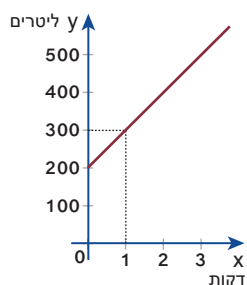
חוק הפונקציה הוא: $y = 40 - 5x$ (אפשר לרשום זאת גם כך: $y = -5x + 40$).

-5 מייצג את קצב התרוקנות המים מהמיחים בדקה.

כמות המים ההתחלתית במיחים (לפני שפתחו את הברז) הייתה **40** ליטר.

אם נציב $x = 0$ בחוק הפונקציה נקבל $y = 40$.

2. הגרף שלפניכם הוא גרף של פונקציה המתאימה לזמן x (בדקות) את כמות המים y (בליטרים) שבדוד מים.



$$y = 100x + 200$$

$$y = 300x$$

$$y = 100 + 200x$$

א. האם הדוד מתמלא או מתרוקן? הסבירו.
 ב. כמה ליטרים מים נמצאים בדוד בתחילת התהליך?
 ג. כמה ליטרים מים מתווספים לדוד בכל דקה?
 ד. זהו את חוק הפונקציה. הסבירו.
 ה. מה מייצג כל אחד מהמספרים בחוק הפונקציה שבחרתם?
 כיצד באים המספרים האלה לידי ביטוי בגרף?



3. הפונקציה המתאימה לזמן מילוי מאגר מים x (בדקות) את כמות המים במאגר y (במ"ק) היא:
 $y = 120x + 250$

א. כמה מ"ק מים נמצאים במאגר בתחילה?
 ב. כמה מ"ק מים מתווספים למאגר בכל דקה?
 ג. מי מבין שני המספרים בחוק הפונקציה מתאר את שיפוע הגרף? מה מתאר המספר האחר?
 ד. האם הגרף המתאים יתואר על-ידי פונקציה עולה או יורדת? הסבירו.
 ה. האם הגרף המתאים עובר דרך ראשית הצירים? הסבירו.



ראינו כי החוקים המתאימים לפונקציות קוויות הם מהצורה $y = mx + b$.
 m מייצג את קצב השינוי ביחידת זמן (שיפוע הגרף), ו- b מייצג את הערך ההתחלתי (נקודת החיתוך עם ציר y).

דוגמאות:

במשימה 1: חוק הפונקציה הוא: $y = -5x + 40$.

כמות המים **ההתחלתית** במיחם (לפני שפתחו את הברז) הייתה **40** ליטר,
 בכל דקה **התרוקנו** מהמיחם **5** ליטר.

במשימה 2: חוק הפונקציה הוא: $y = 100x + 200$.

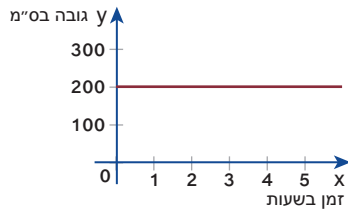
כמות המים **ההתחלתית** בדוד הייתה **200** ליטר. אם נציב $x = 0$ בחוק הפונקציה נקבל $y = 200$.
 בכל דקה **נוספו** לדוד **100** ליטרים.

במשימה 3: חוק הפונקציה הוא: $y = 120x + 250$.

כמות המים **ההתחלתית** במאגר הייתה **250** מ"ק. אם נציב $x = 0$ בחוק הפונקציה נקבל $y = 250$.
 בכל דקה **נוספו** למאגר **120** ליטרים.

4. למיכל מים גדול הוצמד מכשיר מדידה.

המכשיר משרטט גרף של גובה פני המים במיכל (בס"מ) כפונקציה של הזמן בשעות. לפניהם הגרף שהתקבל.



א. האם כמות המים במיכל גדלה, קטנה או נשארה קבועה?

ב. מה גובה פני המים במיכל בתחילת תהליך המדידה?

ג. מה גובה פני המים במיכל כעבור 1 שעה?

כעבור 3 שעות? כעבור 4.5 שעות?

ד. זהו את חוק הפונקציה. הסבירו כיצד קבעתם.

$$y = 200 \quad y = 200x \quad y = 200 + 100x$$



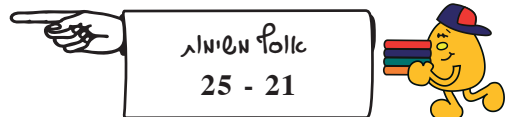
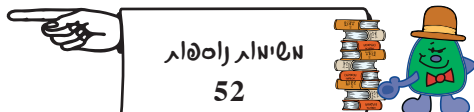
הגרף של פונקציה קבועה הוא ישר מקביל לציר x . השיפוע הוא אפס.

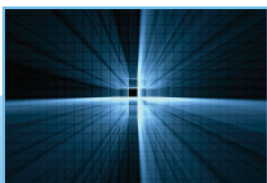
אם נקודת החיתוך עם ציר y היא $(0, b)$ אז חוק הפונקציה הקבועה הוא מהצורה $y = b$.

אפשר לומר כי שיעור y של כל נקודה על גרף כזה הוא b .

דוגמה:

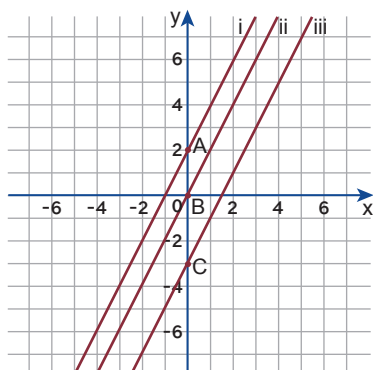
במשימה 4: גובה פני המים במיכל נשאר קבוע במשך כל זמן המדידה (200 ס"מ) כלומר שיעור y של כל הנקודות הנמצאות על הגרף הוא 200, לכן השיעורים כל נקודה עליו הם מהצורה: $(_, 200)$





שיעור 5. פונקציה קווית במערכת צירים שלמה

בשיעור הקודם למדנו לתאר באופן אלגברי גרף של פונקציה.
נמצא חוקים של פונקציות קוויות נוספות מתוך הגרף.



1. בשרטוט שלושה ישרים.

א. מה השיפוע של כל ישר?

ב. רשמו שיעורי הנקודות בהם חותכים הישרים את ציר y.

ג. החוקים של הפונקציות המתאימים לישרים הם:

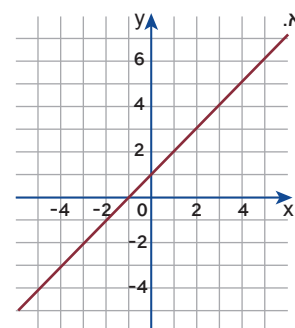
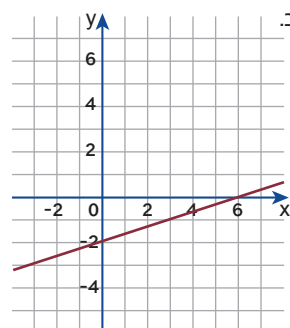
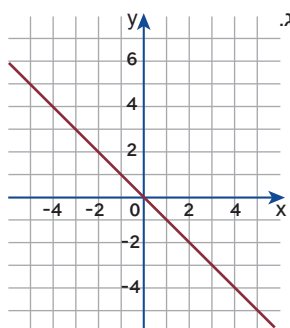
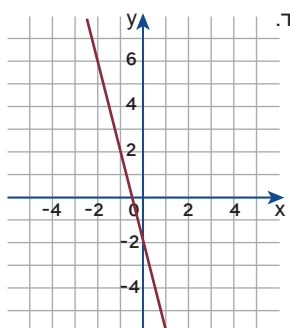
$$y = 2x \quad y = 2x - 3 \quad y = 2x + 2$$

התאימו חוק לישר. הסבירו.

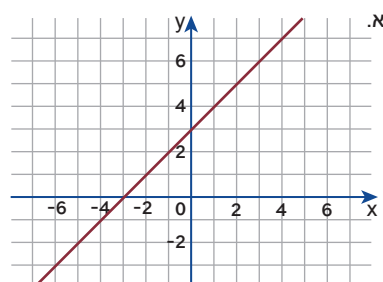
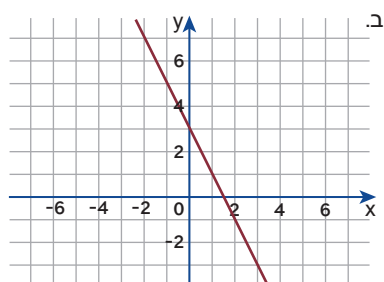
2. התאימו לכל ישר את חוק הפונקציה המתאים לו מבין החוקים הרשומים להלן.

$$y = \frac{1}{3} - 2 \quad y = -4x - 2 \quad y = x + 1 \quad y = -x$$

בדקו את ההתאמה על-ידי בחירת נקודה על הישר והצבת שיעוריה בחוק שבחרתם.



3. מצאו את החוק של כל אחד מהישרים הבאים (קראו מהשרטוט את השיפוע ואת שיעורי נקודת החיתוך עם ציר y).



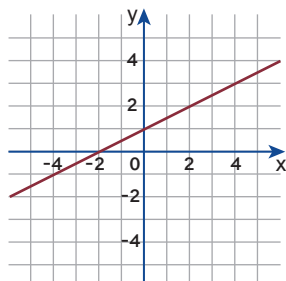


חוק של פונקציה קווית ששיפועה m והגרף שלה חותך את ציר y בנקודה $(0, b)$

הוא מהצורה: $y = mx + b$.

דוגמה: שיפוע הישר שבשרטוט הוא $\frac{1}{2}$ ונקודת החיתוך עם ציר y היא $(0, 1)$.

לכן חוק הפונקציה המתאים הוא: $y = \frac{1}{2}x + 1$



התיאור הגרפי של פונקציה שהחוק שלה הוא מהצורה $y = mx + b$ הוא קו ישר ששיפועו m , העובר דרך הנקודה $(0, b)$.

כאשר ערכי x גדלים ב-1 יחידה, ערכי y משתנים ב- m יחידות.

נקודת החיתוך עם ציר ה- y היא $(0, b)$. אם נציב $x = 0$ בחוק הפונקציה נקבל $y = b$.

דוגמה: גרף של פונקציה שהחוק שלה $y = 4x - 3$ הוא קו ישר ששיפועו 4 והוא חותך את ציר y בנקודה $(0, -3)$.



4. כיצד נשרטט, בדרך יעילה, את גרף הפונקציה $y = 4x - 3$?

5. נתונים החוקים של הפונקציות:

$$y = (x + 1)(x - 4) - x^2 + x - 2$$

$$y = 2(x - 5) + 10$$

$$y = 2(x - 4) - 4(x - 2)$$

$$y = 2(3x - 4) - (5x - 2)$$

$$y = x(x + 2) - x(x - 3)$$

$$y = 5(x - 1) - x - 1$$

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

$$y = 2x + 8 - 2(x + 1)$$

א. פשטו ומיינו לשתי קבוצות. הסבירו כיצד מיינתם.

ב. מיינו לשלוש קבוצות. הסבירו כיצד מיינתם.

6. נתונים החוקים של הפונקציות:

$$\begin{array}{ll} \text{i.} & y = 4(x - 2) + x + 8 \\ \text{ii.} & y = 5(x - 1) + 3(1 - x) \\ \text{iii.} & y = 3(x + 1) - 2(3x + 4) \\ \text{iv.} & y = 5x - 7(x + 1) + 2x \\ \text{v.} & y = (x + 2)(x - 1) + 2 \\ \text{vi.} & y = (x - 2)(x + 3) - x^2 + 6 \\ \text{vii.} & y = x + 2(x - 1) + 10 - 3x \\ \text{viii.} & y = 2x(x - 1) - x(x + 2) \end{array}$$

א. שער, אילו מבין החוקים הנ"ל הם חוקים של פונקציות קוויות.

ב. פשטו את החוקים ובדקו את השערתכם.

ג. מבין הפונקציות הקוויות שמצאתם:

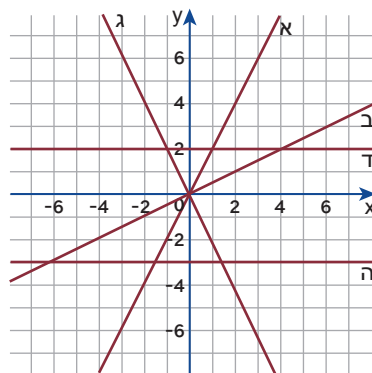
לאילו מהן שיפוע חיובי?

לאילו מהן שיפוע שלילי?

לאילו מהן שיפוע 0?

ד. אילו מהישרים עוברים דרך $(0, 0)$?

7. רשמו את החוק של כל אחת מהפונקציות המשורטטות במערכת הצירים.

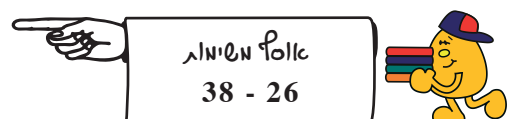
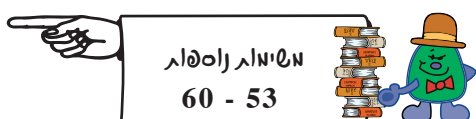


הסבירו כיצד מצאתם.



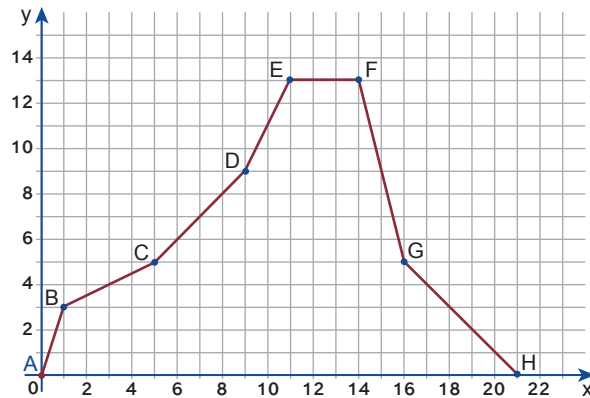
8. א. כיצד, לדעתכם, נוכל לבדוק אם ישר שחוק הפונקציה שלו נתון, עובר דרך נקודה נתונה?

ב. בדקו את החוקים שרשמתם במשימה 6 בדרך שהצעתם.





1. מצאו את שיפועי הקטעים שבשרטוט.



2. א. שרטטו מערכת צירים וסמנו בה את הנקודות: $A(-4, 0)$, $B(0, 3)$, $C(4, 1)$, $D(2, -3)$.

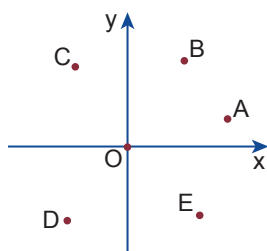
ב. חברו את הנקודות כך שיתקבל מרובע.

ג. לאילו מהקטעים (שהם צלעות המרובע) שיפוע חיובי? לאילו שיפוע שלילי?

ד. מה השיפוע של כל קטע?



3. מחברים את הנקודה O עם כל אחת מהנקודות האחרות שבשרטוט.



א. לאיזה קטע שיפוע גדול יותר ל- OA או ל- OB?

ב. לאילו מהקטעים שיפוע חיובי? לאילו שיפוע שלילי?

ג. רון סימן נקודה M כך ששיפוע הקטע AM הוא חיובי.

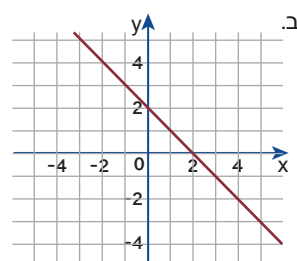
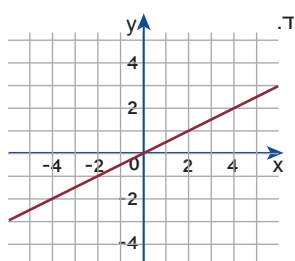
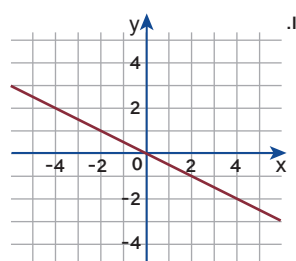
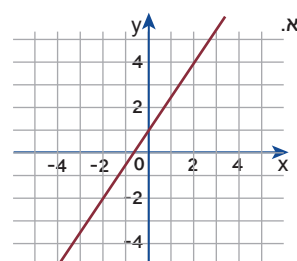
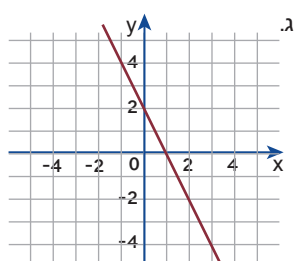
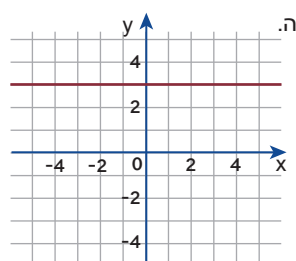
תארו היכן מקומה של הנקודה M.

ד. היכן תימצא הנקודה T אם שיפוע הקטע AT הוא אפס?



4. לאילו מהישרים שיפוע חיובי? לאילו שיפוע שלילי? ולאילו שיפוע אפס?

מה השיפוע של כל ישר?

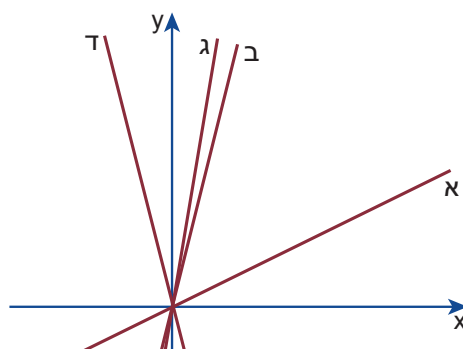


5. השיפועים של הישרים שבשרטוט הם:

$$-4, 6, 4, \frac{1}{2}$$

התאימו לכל ישר את השיפוע שלו.

הסבירו כיצד התאמתם.



6. נתונות הנקודות:

, A(0, 0) , B(2, 5) , C(2, 0) , D(0, -5) , E(3, 7.5) , F(6, 15) , K(6, 10) , L(10, 20)

א. השיפוע של כל אחד מהקטעים AB, CD, EF, KL הוא $2\frac{1}{2}$. בדקו.

ב. דני קבע: כל ארבעת הקטעים נמצאים על גרף של פונקציה קווית אחת.

האם דני צדק? נמקו.



7. א. מה ההבדל בין ישר ששיפועו 2 לבין ישר ששיפועו -2?

ב. נתונים שני ישרים: לישר א שיפוע 2 ולישר ב שיפוע 3. איזה מהישרים תלול יותר? הסבירו.

8. נתונה הפונקציה: $y = \frac{1+5x}{2}$. ידוע כי היא פונקציה קווית.

א. מצאו את שיפוע גרף הפונקציה בלי לשרטט אותה.

ב. הנקודה (23, 9) נמצאת על גרף הפונקציה (בדקו).

השלימו את שיעורי הנקודות הבאות (בלי להציב בחוק הפונקציה): $B(8, \text{—})$ $A(10, \text{—})$



9. מחיר ק"ג מלפפונים הוא 2 ש"ח.

א. כמה נשלם עבור 4 ק"ג? עבור $5\frac{1}{2}$ ק"ג? עבור 8 ק"ג?

ב. השלימו במחברת את הטבלה.

x כמות (ק"ג)	1	1.5	2		8	
y מחיר (ש"ח)				9		25

ג. שרטטו מערכת צירים וסמנו בה את הנקודות המתאימות לטבלה.

סמנו: על הציר האופקי - כמות בק"ג: 1 ק"ג לכל משבצת, על הציר האנכי - מחיר בש"ח: 2 ש"ח לכל משבצת.

האם הנקודות שסימנתם נמצאות על ישר אחד?

ד. רשמו ביטוי המתאר את חוק הפונקציה (הקשר בין מספר הק"ג x למחיר בש"ח y).



10. בחנות ירקות פרסם ירקן טבלת מחירים.

קישואים	תפוחי אדמה	בצל	פלפל אדום	פלפל ירוק	מלפפונים	עגבניות	הירק
	1	0.5	4	3.5	1.5	3	מחיר בש"ח לק"ג

כל גרף במערכת הצירים מתאר את הקשר בין x מספר הקילוגרמים לבין y מחיר של ירק מסוים.

א. איזה גרף שייך לאיזה ירק?

ב. מה המחיר של ק"ג קישואים? הסבירו כיצד מצאתם.

ג. רשמו את חוק הפונקציה המתאים לכל גרף.

ד. היכן, לדעתכם, נמצאים הגרפים של הירקות שמחירים גדול מ-1 שקל לק"ג?

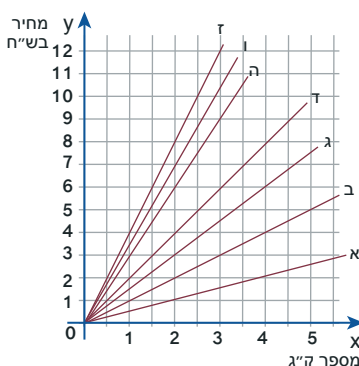
מה תוכלו לומר על השיפועים שלהם?

ה. היכן, לדעתכם, נמצאים הגרפים של הירקות שמחירים פחות מ-1 שקל לק"ג?

מה תוכלו לומר על השיפועים שלהם?

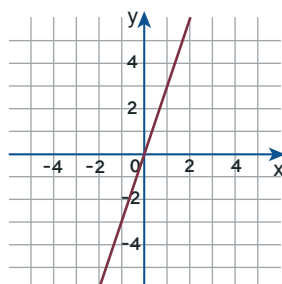
ו. מדוע אין גרפים עם שיפוע שלילי?

ז. מה הנקודה המשותפת לכל הגרפים? מה היא מבטאת?





11. הגרף בשרטוט מתאר פונקציה קווית.



איזה מבין החוקים הבאים הוא חוק הפונקציה?

$$y = -3x \quad y = 3x$$

$$y = -\frac{1}{3}x \quad y = \frac{1}{3}x$$

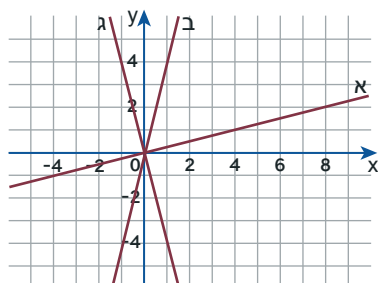
$$y = x + 3$$



12. במערכת הצירים משורטטים הגרפים של הפונקציות:

$$y = \frac{1}{4}x \quad y = -4x \quad y = 4x$$

התאימו לכל גרף את הפונקציה המתאימה לו.
הסבירו כיצד התאמתם.

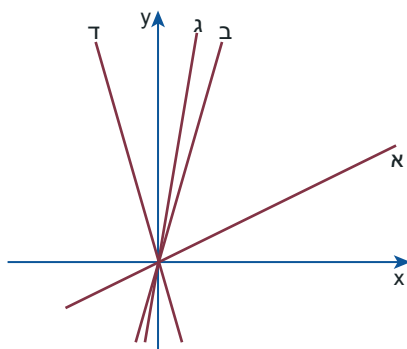


13. במערכת הצירים משורטטים הגרפים של הפונקציות:

$$y = -4x \quad y = 4x \quad y = 6x$$

$$y = -\frac{1}{2}x \quad y = \frac{1}{2}x$$

התאימו לכל פונקציה את הגרף שלה.
הסבירו כיצד התאמתם.



14. רשמו חוקים מתאימים, לישרים שעוברים דרך הראשית ואינם עוברים דרך הנקודה (1, 2).

א. לשני הישרים שיפוע חיובי.

ב. לשני הישרים שיפוע שלילי.

ג. לישר אחד שיפוע חיובי, ולישר השני שיפוע שלילי.



15. כשמחממים מים בדוד, הטמפרטורה עולה בקצב קבוע. חימום בדוד מי ברז שהטמפרטורה שלהם 30°C עד לרתיחתם (כלומר עד שהטמפרטורה הגיעה ל- 100°C). כל דקה עלתה הטמפרטורה ב- 5°C .
 y היא פונקציה המתאימה לזמן החימום בדקות את הטמפרטורה של המים ב- $^{\circ}\text{C}$ שבדוד.
 א. מה הייתה הטמפרטורה אחרי 8 דקות של חימום?
 ב. x מייצג את מספר הדקות שחלפו מאז התחילו לחמם. בחרו את חוק הפונקציה המתאים.
 $y = 30 + 5x$ $y = 30x$ $y = 30x + 5$ $y = 5x$
 בדקו את הבחירה שלכם על-ידי הצבה $x = 8$.
 ג. שרטטו את הפונקציה המתאימה לזמן החימום x (בדקות) את y טמפרטורת המים בדוד.
 סמנו: על הציר האופקי - זמן חימום בדקות: 1 דקה לכל משבצת.
 על הציר האנכי - טמפרטורת המים ב- 5°C : 5 מעלות לכל משבצת.
 - מה שיפוע הגרף?
 - מה הייתה הטמפרטורה לאחר 12 דקות?
 - כעבור כמה זמן הייתה הטמפרטורה 75°C ?
 - אחרי כמה דקות רתחו המים?
 ד. מה תוכלו לומר על שיפועי הפונקציות הנותרות שבסעיף ב?
 רמז, נסו ל"שרטט" את הישרים באותה מערכת צירים.



16. א. שרטטו ישר העובר דרך הנקודות $(1, 3)$ ו- $(-1, -1)$. מה שיפוע הישר?
 ב. שרטטו ישר העובר דרך הנקודות $(3, 5)$ ו- $(-3, -1)$. מה שיפוע הישר?
 ג. אילו מבין הטענות הבאות נכונות?
 - שני הישרים מקבילים. - לשני הישרים שיפוע שלילי.
 - שני הישרים נחתכים. - הנקודה $(1, 3)$ משותפת לשני הישרים.
 - לשני הישרים שיפוע חיובי. - הנקודה $(3, 1)$ היא נקודת החיתוך של שני הישרים.



17. א. שרטטו ישר שעובר דרך הנקודה $(2, 3)$ ושיפועו 1.
 שרטטו ישר מקביל לישר ששרטטתם העובר דרך הנקודה $(2, 7)$. מה שיפועו?
 ב. אם נשרטט ישר דרך הנקודה $(10, 20)$ המקביל לישרים ששרטטתם מה יהיה שיפועו?



18. א. שרטטו ישר שעובר דרך הנקודה $(10, 2)$ ושיפועו -3.
 ב. שרטטו ישר העובר דרך הנקודות $(4, 10)$ ו- $(4, 6)$. האם הישר מקביל לישר מסעיף א? נמקו.
 ג. רון שרטט ישר מקביל לישר שבסעיף א, העובר דרך הנקודה $(5, -2)$. מה יהיה שיעור y של הנקודה $(0, \quad)$ שהישר עובר דרכה?



19. א. שרטטו ישר שעובר דרך הנקודה (2, 10) ושיפועו -1.
 ב. אבי שרטט ישר העובר דרך זוג הנקודות (3, 12) ו-(1, 10).
 דן שרטט ישר העובר דרך הנקודות (7, 8) ו-(8, 7).
 אסף שרטט ישר העובר דרך הנקודות (5, -2) ו-(4, -1).
 ניר שרטט ישר העובר דרך הנקודות (4, -6) ו-(4, -6).
 כל אחד מהילדים טען שהישר שלו מקביל לישר שבסעיף א. מי צדק?
 הציעו תיקונים לתלמידים ששגו.



20. נתונה הפונקציה: $y = 4x - 1$.

- א. אילו מבין החוקים הבאים מתארים פונקציה קווית שהגרף שלה מקביל לגרף הפונקציה הנתונה?
 הסבירו.

$$y = 10 - 4(1 - x) \quad y = \frac{x}{4} - 1 \quad y = 4x - 3 \quad y = -4x + 1 \quad y = 5 + 4x$$

- ב. רשמו חוק של פונקציה קווית נוספת שהגרף שלה מקביל לגרף של הפונקציה הנתונה.
 ג. רשמו חוק של פונקציה קווית שיש לה נקודה משותפת עם הפונקציה הנתונה.



21. בערב ראש השנה היו בקופתו של מושון 40 ש"ח.

כל שבוע ביום שישי, מקבל מושון דמי כיס בסך 8 ש"ח.

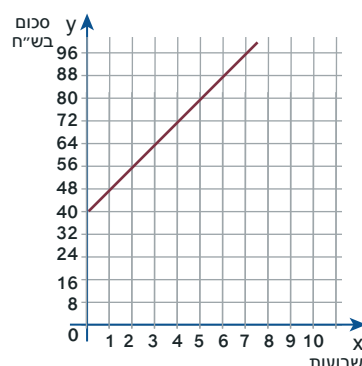
מושון החליט לחסוך את כל דמי הכיס במשך 15 שבועות.

נסמן ב- x את מספר השבועות שחלפו מראש השנה, וב- y את סכום הכסף שמצטבר בקופה.

א. רשמו ביטוי המתאר את סכום הכסף שיש למושון בקופה לאחר x שבועות.

ב. כמה כסף יהיו בקופתו של מושון כעבור 15 שבועות?

ג. הגרף מתאר את הקשר בין מספר השבועות x שחלפו לסכום הכסף y (בש"ח) בקופה של מושון.



- היכן בגרף נמצאת הנקודה (0, 40)?

- מה מבטאת נקודה זו?

כיצד "רואים" נקודה זו בחוק הפונקציה?

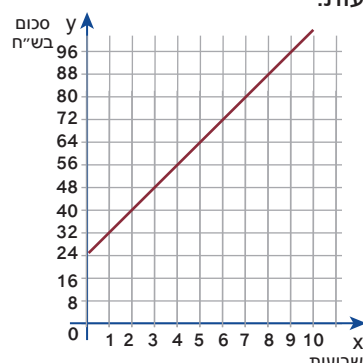
- מהו שיפוע הגרף?

כיצד "רואים" את שיפוע הגרף בחוק הפונקציה?



22. אורן מקבל בכל שבוע ביום שישי, דמי כיס בסך 8 ש"ח וגם הוא מעוניין לחסוך את כל דמי הכיס במשך 15 שבועות.

אורן ספר את דמי הכיס שלו בערב ראש השנה וגילה כי יש לו רק 24 ש"ח.
א. קשמו ביטוי המתאר את סכום הכסף שיש לאורן בקופה לאחר x שבועות.



ב. כמה כסף יהיו בקופתו של אורן כעבור 15 שבועות?

ג. הגרף מתאר את הקשר בין x מספר השבועות שחלפו לבין y סכום הכסף בש"ח בקופה של אורן.

במה דומה הגרף זה לגרף שבמשימה 21?
במה שונים הגרפים זה מזה?



23. בהמשך למשימה 22: תלמידים נוספים הציגו את סכום הכסף בקופה שלהם בעזרת ביטוי אלגברי.

שי: $y = 24 + 15x$ סהר: $y = 10x + 15$ עמית: $y = 24x$

גיל: $y = 8x + 56$ דניאל: $y = 8x + 48$ אסף: $y = 10x + 35$

א. רשמו, לכל אחד מן התלמידים, כמה כסף היה לו בערב ראש השנה וכמה כסף קיבל בכל סוף שבוע.
(כל התלמידים חוסכים את כל דמי הכיס שלהם).

ב. למי מהילדים (כולל מושון ואורן) היה אותו סכום כסף בקופה בערב ראש השנה?

האם הגרפים המתארים את דמי הכיס של ילדים אלו מקבילים או נחתכים? לפי מה קבעתם?

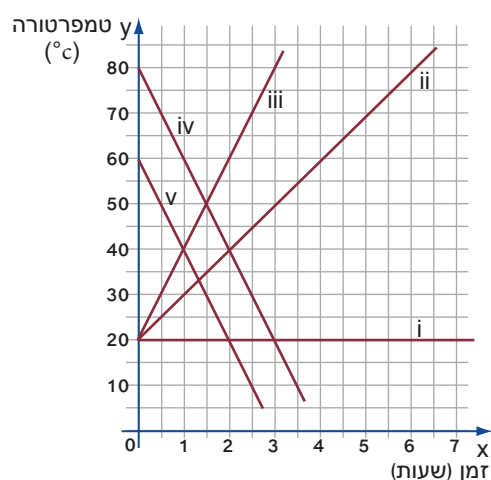
ג. מי מהילדים (כולל מושון ואורן) קיבלו אותו סכום כסף בכל שבוע? כיצד קבעתם זאת?



24. הפונקציה המתארת את הקשר בין x זמן החימום של מים בשעות, לבין y הטמפרטורה ב- $^{\circ}\text{C}$, היא מהצורה $y = mx + b$.

הגרפים שלפניכם מתארים את טמפרטורת המים בהתאם לזמן.

התאימו לכל גרף, אחד מבין המצבים הבאים, ורשמו חוק מתאים לכל גרף.



a. טמפרטורת המים בבריכה 20°C ,

וכל שעה עלתה הטמפרטורה ב- 10°C .

b. טמפרטורת המים בכוס תה 80°C ,

וכעבור שעה הייתה הטמפרטורה 60°C .

c. טמפרטורת המים בדוד 20°C ,

וכעבור שעתיים הייתה הטמפרטורה 60°C .

d. בניסוי במעבדה שמרו על טמפרטורה

של 20°C של המים במיכל.

e. טמפרטורת המים בקומקום 60°C ,

וכעבור שעתיים הייתה הטמפרטורה 20°C .

25. תלמידי כיתה ח ערכו ניסוי במעבדה. כל קבוצה קיבלה כלי סגור עם נוזל שבתוכו נעוץ מדחום. כל קבוצה מדדה את הטמפרטורה של הנוזל בכלי שלה בכל דקה. כל הקבוצות התחילו את הניסוי באותו זמן.

כל אחת מהקבוצות רשמה את הפונקציה המתאימה לזמן בדקות (x) את טמפרטורת הנוזל (y). הפונקציות שהתקבלו הן:

קבוצה א: $y = 9 - 2x$ קבוצה ב: $y = -6 + 4x$ קבוצה ג: $y = 1.5x$ קבוצה ד: $y = 9$

לכל קבוצה, רשמו:

א. מה הייתה הטמפרטורה בתחילת הניסוי?

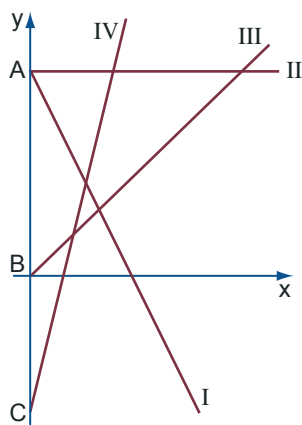
ב. האם הנוזל מתחמם, מתקרר או נשאר באותה טמפרטורה?

ג. באיזה קצב השתנתה הטמפרטורה?

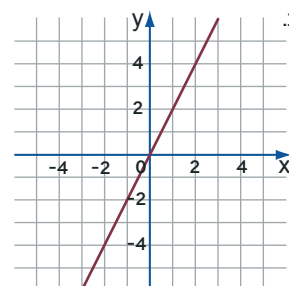
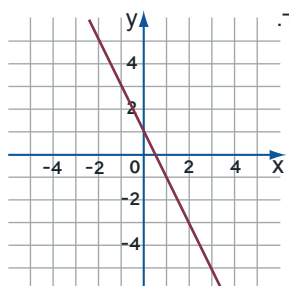
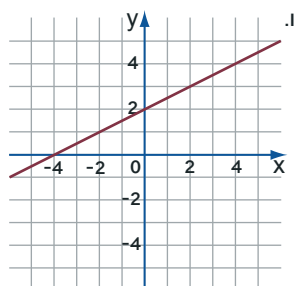
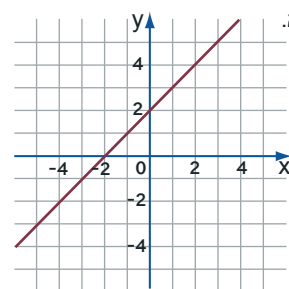
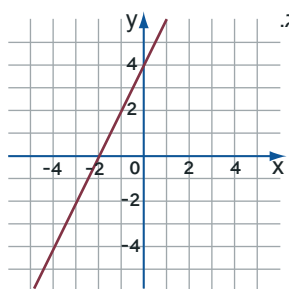
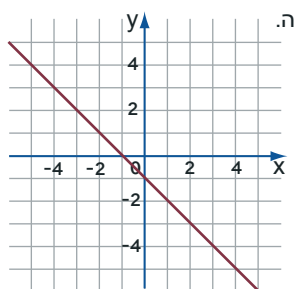
ד. הגרפים בשרטוט מתארים את הפונקציות שהתקבלו בכל קבוצה.

התאימו גרף לקבוצה.

ה. רשמו שיעורי הנקודות A, B, C.



26. רשמו את החוק של כל אחד מהישרים הבאים (קראו מהשרטוט את השיפוע ואת שיעורי נקודת החיתוך עם ציר y).



27. רשמו את משוואות הישרים על-פי הנתונים.

א. שיפוע 5 ועובר דרך (0, 3) ג. שיפוע $-\frac{1}{3}$ ועובר דרך (0, -4)

ב. שיפוע $\frac{1}{2}$ ועובר דרך $(0, -\frac{1}{2})$ ד. שיפוע $2\frac{1}{2}$ ועובר דרך (0, 0)



28. החוקים המתאימים לארבעה ישרים הם:

$$y = (x + 2)(2x - 1) - 2x^2 + 6$$

$$y = 6(x - 1) - 2(2x - 5)$$

$$y = x(x + 4) - (x^2 + x)$$

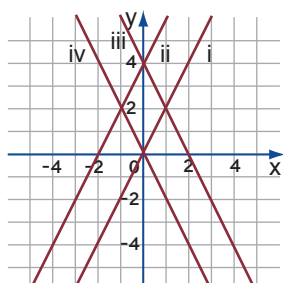
$$y = 5(4 - x) + 3x - 6$$

א. לאילו ישרים יש אותו שיפוע? האם הם מקבילים או נחתכים?

ב. לאילו ישרים יש נקודה משותפת על ציר y מהי?



29. פשטו והתאימו כל פונקציה לגרף שלה.



ג. $y = 2(x - 4) - 4(x - 2)$

א. $y = 2(x - 1) + 6$

ד. $y = 2x + 3 - (4x - 1)$

ב. $y = 2(x - 5) + 10$



30. פשטו וקבעו אם החוקים הם של פונקציות קוויות. אם כן, רשמו מהו השיפוע.

ה. $y = 3(x + 1) + 2x - 3$

א. $y = 6x + 5 - 4x$

ו. $y = 5(2 - x) - 10$

ב. $y = 5(x + 1) - 2x - 5$

ז. $y = 6(2 - x) + 8x$

ג. $y = 4(x + 2) - 8$

ח. $y = 2(x + 3) - 6(x + 1)$

ד. $y = 4(x + 1) - 7x - 4$

אם פישטתם נכון, התקבלו: שלושה זוגות ישרים העוברים דרך (0, 0) ושיפועיהם נגדיים, וזוג אחד של ישרים מקבילים.



31. פשטו וקבעו אם החוקים הם של פונקציות קוויות. אם כן, רשמו מהו השיפוע.

ה. $y = 5 - 3(x + 1) - 2$

א. $y = 5x + 2 - 3x$

ו. $y = 2(5 - x) - 10 - 3x$

ב. $y = x - 3x + 7x$

ז. $y = 2(5 - x) + 4x - 2$

ג. $y = 6(x + 1) - 3(x + 2)$

ח. $y = 4x + 5(2 - x) - 10$

ד. $y = 3(x + 2) - 2(x + 3)$

אם פישטתם נכון, התקבלו: זוג אחד של ישרים מקבילים, ושלושה זוגות של ישרים העוברים דרך (0, 0) ושיפועיהם נגדיים.



32. פשטו וקבעו אם החוקים הם של פונקציות קוויות. אם כן, רשמו מהו השיפוע.

א. $y = 5(x - 2) - 4(x - 1)$ ה. $y = 4(3 - x) - (x + 12)$

ב. $y = \frac{3x + 15}{3}$ ו. $y = \frac{x + 5}{2} + \frac{2x - 2}{4}$

ג. $y = \frac{1}{2}(3x - 6)$ ז. $y = \frac{6x + 4}{4} + \frac{x - 2}{2}$

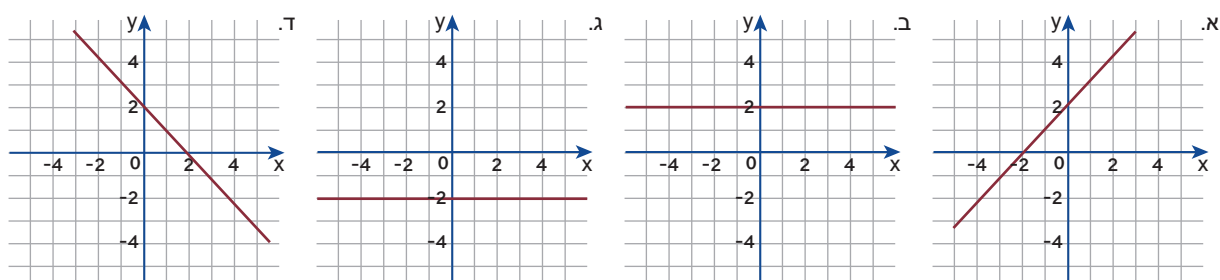
ד. $y = \frac{8x + 4}{4} - \frac{2x + 6}{4}$ ח. $y = \frac{4x - 2}{3} + \frac{x - 2}{6}$

אם פישטתם נכון, התקבלו: שתי שלשות של ישרים מקבילים, וזוג אחד של ישרים העוברים דרך $(0, 0)$.

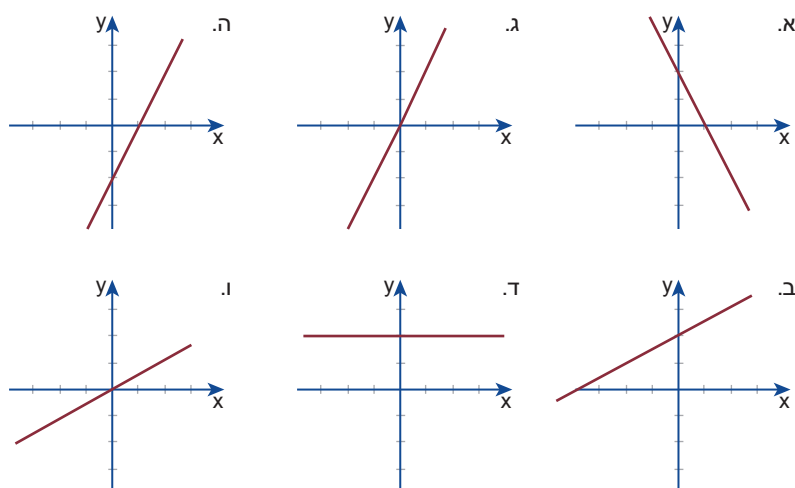


33. התאימו לכל גרף פונקציה קווית מן הרשימה שלהלן.

$y = -2$ $y = 2$ $y = -x + 2$ $y = x + 2$



34. התאימו לכל גרף פונקציה קווית מן הרשימה שלהלן.



$y = -2x + 2$ $y = 2x - 2$ $y = \frac{1}{2}x + 2$ $y = 2x$ $y = 2$ $y = -2x$ $y = \frac{1}{2}x$



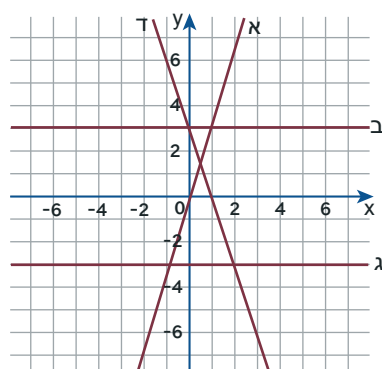
35. התאימו לכל גרף פונקציה קווית מן הרשימה שלהלן.

$$y = 3x$$

$$y = 3$$

$$y = -3$$

$$y = -3x + 3$$



36. מישוהו "מחק" את ציר y אך השאיר רמז שהחוקים המתאימים לשלושת הישרים הם:

$$y = 2x$$

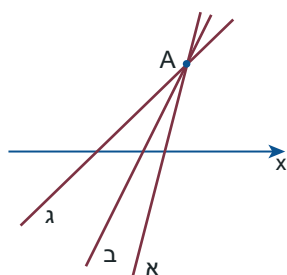
$$y = 4x - 4$$

$$y = x + 2$$

א. התאימו לכל ישר את החוק שלו.

ב. שחזרו את ציר y שנמחק.

ג. מה שיעורי הנקודה A ? הסבירו כיצד מצאתם.



37. רשמו חוקים מתאימים.

א. לשני ישרים העוברים דרך הראשית ואינם עוברים דרך הנקודה $(2, -4)$.

ב. לשני ישרים ששיפועם חיובי ואינם עוברים דרך הנקודה $(2, -1)$.

ג. לשני ישרים ששיפועם שלילי ואינם עוברים דרך הנקודה $(0, 0)$.

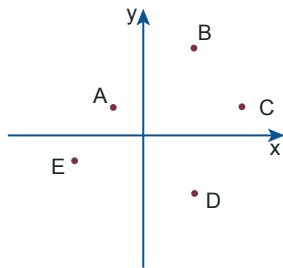
ד. לשני ישרים מקבילים ששיפועם שלילי ואינם עוברים דרך הנקודה $(0, 0)$.

ה. לשני ישרים ששיפועם חיובי ואינם עוברים דרך הנקודה $(0, 0)$.

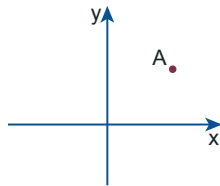


38. עמית אמר: "שרטטתי ישר והוא עובר דרך שני רביעים בלבד".

מה תוכלו לומר על הישר שעמית שרטט? הסבירו.



39. מחברים את הנקודה A עם כל אחת מהנקודות B, C, D ו-E ומקבלים ארבעה קטעים. לאילו מן הקטעים יהיה:
- א. שיפוע חיובי? ב. שיפוע שלילי? ג. שיפוע אפס?



40. במערכת הצירים מסומנת נקודה A.
- א. כמה ישרים, שעוברים דרך הנקודה A אפשר לשרטט?
- ב. במה, לדעתכם, שונים זה מזה כל הישרים העוברים דרך A?

41. א. שרטטו במערכת צירים שלושה ישרים העוברים דרך הנקודה $(0, 0)$ ושיפועם חיובי.
- ב. כמה ישרים כאלה אפשר לשרטט במערכת הצירים?
- ג. האם בין כל הישרים האלה קיים ישר שעובר גם דרך הנקודה $(-4, 4)$ הסבירו.

42. במערכת צירים נתונה הנקודה $A(1, 2)$.
- מצאו לכל אחד מן המקרים הבאים נקודה נוספת B המקיימת ששיפוע הקטע AB הוא:
- א. מספר חיובי. ב. מספר שלילי. ג. אפס.



43. במערכת צירים נתונה הנקודה $A(2, 1)$.
- מצאו לכל אחד מן המקרים הבאים נקודה נוספת B המקיימת ששיפוע הקטע AB הוא:
- א. מספר גדול מ-5. ב. מספר שלילי גדול מ-1. ג. מספר בין 2 ל-3.

44. א. שרטטו ישר העובר דרך הראשית ושיפועו 3. רשמו את משוואת הישר. השלימו שיעורי נקודות על הישר.
- $(1, \quad)$ $(2, \quad)$ $(4, \quad)$ $(\quad, -12)$ $(\quad, -30)$
- ב. שרטטו ישר העובר דרך הראשית ושיפועו -2. רשמו את משוואת הישר. השלימו שיעורי הנקודות הנמצאות על הישר.
- $(1, \quad)$ $(2.5, \quad)$ $(-4, \quad)$ $(\quad, -30)$
- ג. שרטטו ישר העובר דרך הנקודה $(0, -6)$ ושיפועו 0. השלימו שיעורי נקודות על הישר.
- $(1, \quad)$ $(2, \quad)$ $(-4, \quad)$ $(-10, \quad)$
- ד. שלושת הישרים ששרטטתם יוצרים משולש. רשמו את קודקודי המשולש וחשבו את שטחו.
- ה. האם המשולש הוא שווה שוקיים? נמקו.



45. א. שרטטו באותה מערכת צירים את הישרים: $y = 2x$, $y = -2x$, $y = \frac{1}{2}x$.

ב. שרטטו ישר העובר דרך הנקודה (7, 1) ושיפועו 0.

השלימו את שיעורי הנקודות הנמצאות על הישר ששרטטתם.

(1, —) (2, —) (4, —) (-4, —) (-10, —)

ג. שלושה מבין הישרים ששרטטתם יוצרים משולש שווה שוקיים. אילו ישרים?

רשמו קודקודיו של משולש זה, חשבו את שטחו והסבירו מדוע הוא שווה שוקיים.



46. א. שרטטו באותה מערכת צירים את הישרים: $y = -2x$, $y = \frac{1}{2}x$, $y = -\frac{1}{2}x$.

ב. שרטטו ישר העובר דרך הנקודה (4, 1) ושיפועו 0.

השלימו את שיעורי הנקודות הנמצאות על הישר ששרטטתם.

(1, —) (2, —) (4, —) (-4, —) (-10, —)

ג. שלושה מבין הישרים ששרטטתם יוצרים משולש שווה שוקיים. אילו ישרים?

רשמו קודקודיו של משולש זה, חשבו את שטחו והסבירו מדוע הוא שווה שוקיים.

ד. שלושה מבין הישרים ששרטטתם יוצרים משולש ישר זווית. אילו ישרים?

רשמו קודקודיו של משולש זה, חשבו את שטחו והסבירו מדוע הוא ישר זווית.

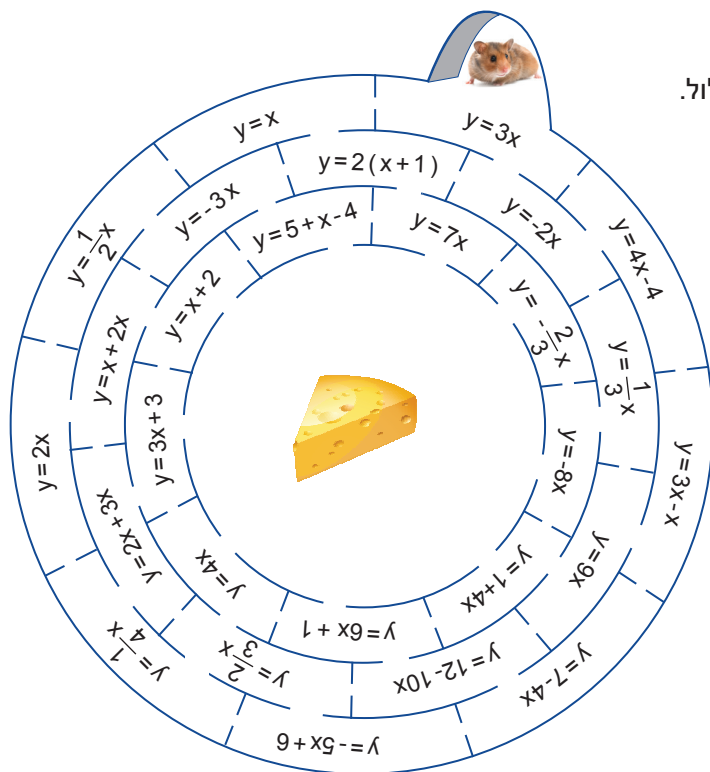


47. העכבר רעב מאוד, אך מותר לו לעבור רק דרך חדרים המכילים חוק של פונקציה קווית שהגרף שלה עובר

דרך (0, 0) ושיפועו חיובי.

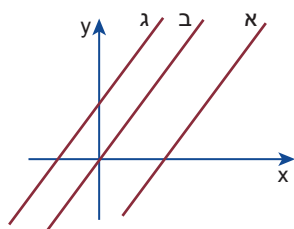
כיצד יגיע לגבינה?

הניחו דף שקוף וציירו עליו את המסלול.

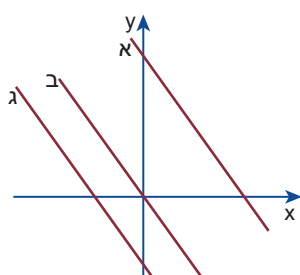




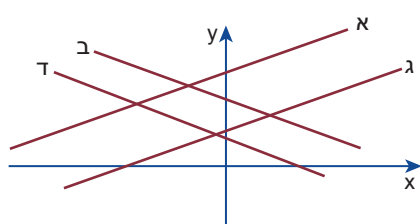
48. השיפוע של ישר העובר דרך הראשית הוא שלילי. אילו מהנקודות הבאות, יכולות להיות על הישר?
 $(1, -2)$, $(-1, 2)$, $(-1, -2)$, $(1, 2)$ הסבירו.



49. הישרים שבשרטוט מקבילים זה לזה. ידוע ששיפוע ישר ב הוא 3.
 א. רשמו את חוק הפונקציה המתאימה לישר זה.
 ב. מהו שיפוע הישרים האחרים?



50. הישרים שבשרטוט מקבילים זה לזה. ידוע ששיפוע ישר ב הוא -2.
 א. מהו שיפוע הישרים האחרים?
 ב. איזה ישר עובר דרך הראשית?
 ג. רשמו את חוק הפונקציה המתאים לישר זה.



51. השיפועים של הישרים שבשרטוט הם: $\frac{1}{2}$ ו- $-\frac{1}{2}$.
 א. רון שרטט דרך ראשית הצירים ישר מקביל לישר ג.
 ג. רשמו את חוק הפונקציה לישר ששרטט רון.
 ב. אסף שרטט דרך ראשית הצירים ישר מקביל לישר ד.
 אסף טען: "החוק המתאים לישר שלי הוא $y = \frac{1}{2}x$ ".
 האם אסף צודק? הסבירו.



52. קבוצת ילדים נתבקשו לקרוא ספר באנגלית כדי להכין תקציר.

לפניהם 9 חוקים. בחרו חוק מתאים לכל סיפור. הסבירו.

רשמו סיפורים מתאימים עבור שאר החוקים.

$$y = 120 + 5x \quad y = 120 - 5x \quad y = 5x$$

$$y = 120 + 6x \quad y = 120 - 6x \quad y = 6x$$

$$y = 120 + 8x \quad y = 120 - 8x \quad y = 8x$$



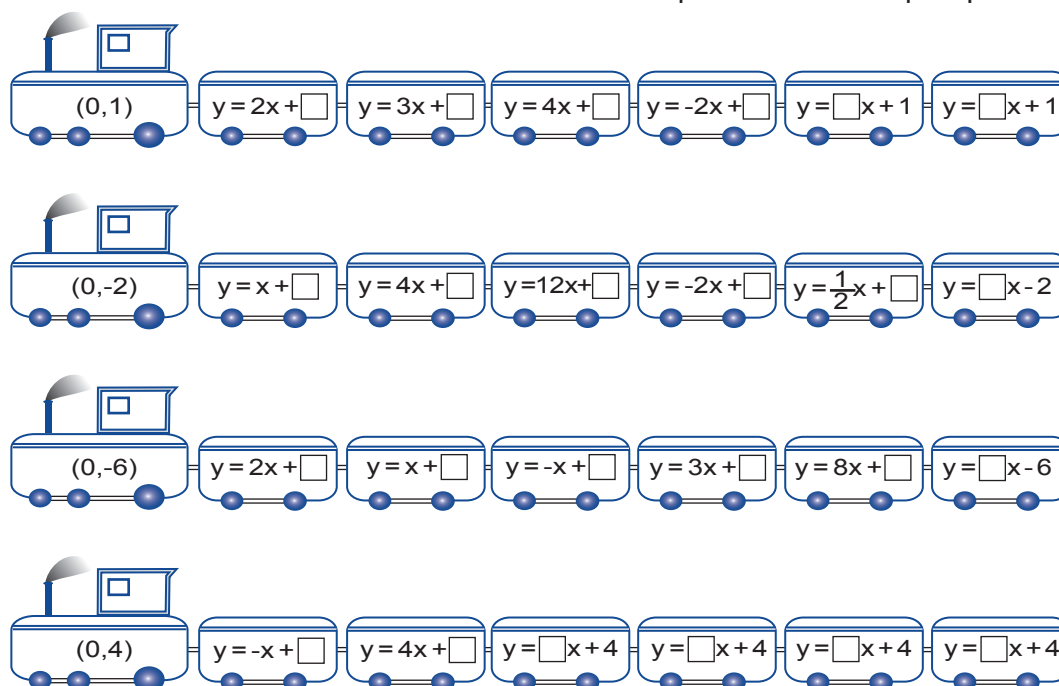
א. מספר העמודים בספר של עמית 120, כל שעה הוא קורא 5 עמודים. y מייצג את מספר העמודים שנותרו לו לקריאה.

ב. אסף קרא כבר 120 עמודים, כל שעה הוא קורא 6 עמודים. y מייצג את מספר העמודים המצטבר שאסף קרא.

- ג. חגי התחיל רק עכשיו לקרוא, והוא קורא בכל שעה 8 עמודים. y מייצג את מספר העמודים שחגי קרא.
- ד. מספר העמודים בספר של יואב 120, כל שעה הוא קורא 8 עמודים. y מייצג את מספר העמודים שנותרו לו לקריאה.
- ה. ניר התחיל רק עכשיו לקרוא, והוא קורא בכל שעה 6 עמודים. y מייצג את מספר העמודים שניר קרא.
- ו. זיו קרא כבר 120 עמודים, כל שעה הוא קורא 5 עמודים. y מייצג את מספר העמודים המצטבר שזיו קרא.



53. השלימו מספרים חסרים במשבצות הריקות כך שיתקבלו בקרונות פונקציות קוויות שהגרפים שלהם עוברים דרך הנקודה הרשומה על הקטר.



54. בחרו בכל סעיף חוק של פונקציה קווית מתאימה.

- א. שיפוע 4 והגרף עובר דרך הנקודה (0, 2)
 א $y = 2x + 4$ ת $y = 4x + 2$ ש $y = 4x - 2$
- ב. שיפוע -1 והגרף עובר דרך הנקודה (0, 5)
 פ $y = -x + 5$ נ $y = 5x - 1$ ז $y = -x - 5$
- ג. שיפוע $\frac{1}{2}$ והגרף עובר דרך הנקודה (0, 0)
 י $y = \frac{1}{2}x$ י' $y = 0x - \frac{1}{2}$ נ' $y = 0x + \frac{1}{2}$
- ד. שיפוע -4 והגרף עובר דרך הנקודה (0, -1)
 פ $y = 4x - 1$ ז $y = -1x - 4$ נ $y = -4x - 1$

רשמו את האותיות שליד הפונקציות שבחרתם. מה קיבלתם?



55. נתונה פונקציה קווית: $y = 4 - 3x$.

א. מהו השיפוע? באיזו נקודה חותך גרף הפונקציה את ציר y ?

ב. רשמו חוק של פונקציה קווית בעלת אותו שיפוע.

ג. רשמו חוק של פונקציה קווית בעלת אותו שיפוע החותכת את ציר y בנקודה $(0, -20)$.

ד. אילו מבין החוקים הבאים מתארים פונקציה קווית שהגרף שלה מקביל לגרף הפונקציה הנתונה?

לאילו יש נקודת חיתוך עם ציר y משותפת עם הפונקציה הנתונה? הסבירו.

$$y = \frac{1}{2}(10 - 6x) \quad y = 3 - 4x \quad y = 4x - 3 \quad y = 3x + 4 \quad y = -3x - 4$$



56. נסו להגיע אל המטמון. מותר לעבור רק דרך משבצות בהן רשומה פונקציה קווית שהגרף שלה עובר דרך

הנקודה $(3, 1)$. הניחו דף שקוף וציירו עליו את המסלול.

התחילו

 $y = x + 2$	$y = 2x + 1$	$y = 3x$	$y = x + 5$	$y = -5x + 8$
$y = 3x + 1$	$y = x - 2$	$y = -2x + 5$	$y = \frac{1}{2}x + 2\frac{1}{2}$	$y = x + 3$
$y = -2x + 6$	$y = \frac{1}{3}x$	$y = -x + 5$	$y = -x + 4$	$y = 6x - 3$
$y = 5x - 3$	$y = -3x + 6$		$y = -2x + 4$	$y = -4x + 7$
$y = -x - 2$	$y = \frac{1}{3}x + 1$	$y = 10x - 7$	$y = 5x + 2$	$y = 4x - 1$
$y = 5 + 2x$	$y = 6 - 2x$	$y = 7 - 4x$	$y = 5 - 2x$	$y = 5x - 2$



57. אחת הפונקציות יוצאת דופן. מי היא?

ג. $y = 5(x - 1) - x - 1$

א. $y = 10 - 4(x + 1)$

ד. $y = -2(2x - 3)$

ב. $y = -3x + 1 - x + 5$



58. רק חוק אחד מבין החוקים הבאים אינו מתאר פונקציה קבועה. מי הוא?

ד. $y = 2(3 - x) + 3x - 6$

א. $y = 2x - 7 - 2x$

ה. $y = 5x - 7(x + 1) + 2x$

ב. $y = 3(x - 1) - 3x$

ו. $y = x + 2(x - 1) + 10 - 3x$

ג. $y = 4(5 - x) + 2(2x - 6)$



59. חלקו את הפונקציות הבאות לזוגות כך שבכל זוג שתי פונקציות החותכות את ציר y באותה נקודה.

ד. $y = 7x - 4(x - 1)$

א. $y = x + x - 3$

ה. $y = 2(x - 1) - 2x - 1$

ב. $y = (x - 3)(x + 1) + 8 - x^2$

ו. $y = 4x - 5(x - 1)$

ג. $y = 2x + 6 - 2(x + 1)$



60. "בנו" (כלומר, שרטטו במערכת צירים) גדר דומה לזאת שבתמונה.



כתבו משוואה מתאימה לכל ישר שבגדר.

הערה: אפשר לעשות זאת גם בתוכנת מחשב המשרטטת גרפים במערכת צירים (מחולל גרפים) או במחשבון גרפי.