

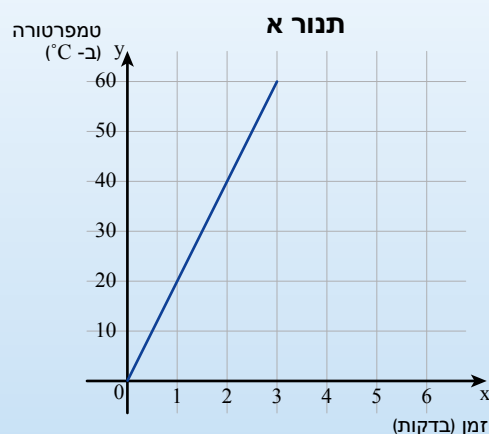
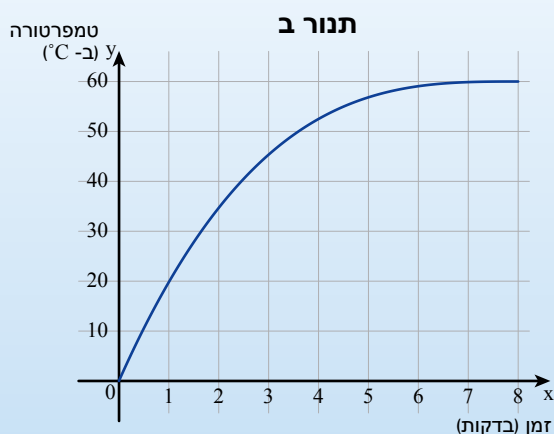


יחידה 1: הפונקציה הקווית

שיעור 1. קצב אחיד וקצב משתנה

טלי ורעי מחממים שניצלם לארוחת הצהריים בשני תנורים.

הגרפים הבאים מתארים את הטמפרטורה y של השניצל ב- $^{\circ}\text{C}$, בכל אחד מהתנורים, כפונקציה של זמן החימום x בדקות ($x \geq 0$).



אחד התנורים מתחמם בקצב אחיד.
שערו: איזה גרף מתאים לכל תנור?

נחקור את קצב השינוי של פונקציות ונכיר את הפונקציה הקווית.

במשימות 1 ו-2 נתייחס לנתונים במשימת הפתיחה.

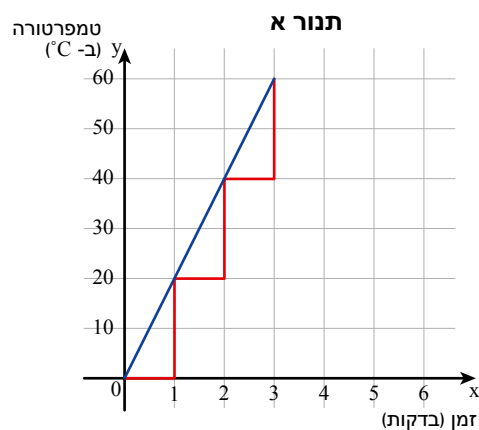
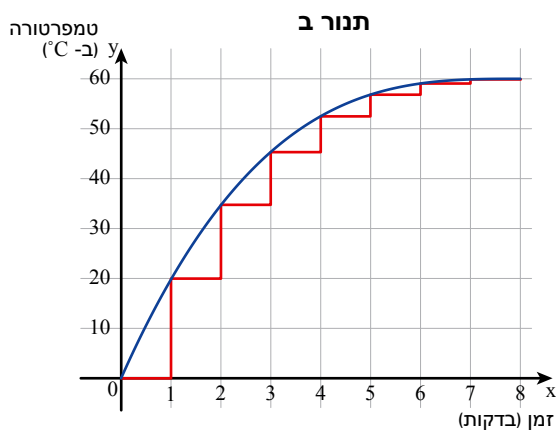
1. א. כמה זמן נדרש לחמם את השניצל בכל תנור?

ב. באיזה תנור אפשר לדעת במדויק בכמה מעלות מתחמם השניצל בכל דקה?

ג. באיזה תנור קצב החימום הוא אחיד? מהו קצב החימום האחיד?

2. כדי לבדוק באיזה תנור קצב החימום הוא אחיד, הוסיף **דניאל** בכל גרף, "מדרגות" ברוחב יחידה אחת.

הסבירו כיצד הוספת "מדרגות" יכולה לעזור בחקירת קצב החימום בכל אחד מהתנורים.





תנור מיקרוגל (בשפה המדוברת: **מיקרוגל**, **תנור מיקרו** או **מיקרו**) הוא מכשיר מטבח המפעיל קרינה אלקטרומגנטית בתדר מיקרוגל לצורך חימום או בישול מזון. זמן הבישול במיקרוגל הוא קצר ביותר, ולמהירות זו יתרונות רבים - כמו למשל, חיסכון באנרגיה, שמירה על הטעם, ושמירה על הערכים התזונתיים של המזון. כדי שהחימום יהיה אחיד, בתוך תנור המיקרוגל יש רכיב מסתובב דמוי מאוורר המפנה את הקרינה לכיוונים שונים, ומגש מסתובב עליו מונח המזון. שימו לב, בחימום בתנור מיקרוגל אין להשתמש בכלי מתכת, כי הגל האלקטרומגנטי עלול לחמם מתכות במידה מסוכנת ואף לגרום לפליטת גזים.



תזכורת

בסדרה של מדרגות צמודות אם לכל מדרגה, המנה $\frac{\text{גובה המדרגה}}{\text{רוחב המדרגה}}$ היא גודל קבוע, אז אומרים שקצב השינוי של הפונקציה הוא **אחיד**. במקרה כזה, הגרף הוא קו ישר.

פונקציה שקצב השינוי שלה אחיד נקראת **פונקציה קווית**.

צאנא/ית: במשימת הפתיחה,

- הגרף המתאר חימום בתנור א, הוא קו ישר. קצב השינוי (קצב החימום) אחיד 20°C בדקה.
- הגרף מתאר חימום בתנור ב, אינו קו ישר. קצב החימום אינו אחיד.

תזכורת

אפשר לבדוק אם פונקציה משתנה בקצב אחיד גם בעזרת טבלת ערכים.

מסדרים את ערכי x בטבלה בסדר **עולה** ובהפרשים **קבועים**.

אם גם ערכי y מתקבלים **בהפרשים קבועים**, אז הפונקציה משתנה **בקצב אחיד**, והפונקציה היא **פונקציה קווית**.

צאנא/ית:

		+2	+2	+2	+2	
x	-1	1	3	5	7	
y	-2	2	6	10	14	
		+4	+4	+4	+4	

		+1	+1	+1	+1	
x	1	2	3	4	5	
y	20	17	14	11	8	
		-3	-3	-3	-3	

3. לפניהם ארבע טבלאות המתארות פונקציות.
בכל סעיף, קבעו על-סמך הטבלה אם קצב השינוי של הפונקציה אחיד.

א.					
x	-2	-1	0	1	2
y	0	3	6	9	12

ב.					
x	1	2	3	4	5
y	0	1	3	4	7

ג.					
x	-2	-1	0	1	2
y	5	3	1	0	-1

ד.					
x	0	2	4	6	8
y	0	5	10	15	20

4. בכל סעיף, העתיקו את הטבלה והשלימו כך שתתאר פונקציה קווית.

א.					
x	-3	-2	-1	0	1
y					

ב.					
x	$\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$
y					



5. לפניהם פונקציות בייצוג אלגברי.
בכל סעיף, העתיקו את הטבלה והשלימו אותה. קבעו אם הטבלה מתארת פונקציה קווית.

א. $y = 3x + 1$					
x	-1	0	1	2	3
$y = 3x + 1$					

ב. $y = x^2$					
x	-1	0	1	2	3
$y = x^2$					



1. לפניהם שתי טבלאות המתארות פונקציות.
בכל סעיף, קבעו, על-סמך הטבלה, אם קצב השינוי של הפונקציה אחיד.

א.					
x	-2	-1	0	1	2
y	3	0	-3	-6	-9

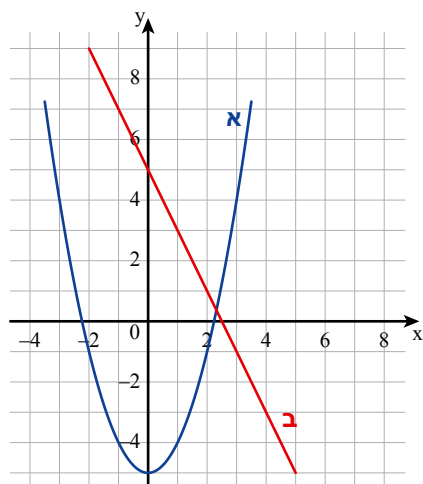
ב.					
x	1	3	5	7	9
y	1	2	5	6	10



2. לפניכם שתי טבלאות המתארות פונקציות.

התאימו גרף לטבלה, והסבירו.

ציינו מהו קצב השינוי בפונקציה הקווית.



(i)

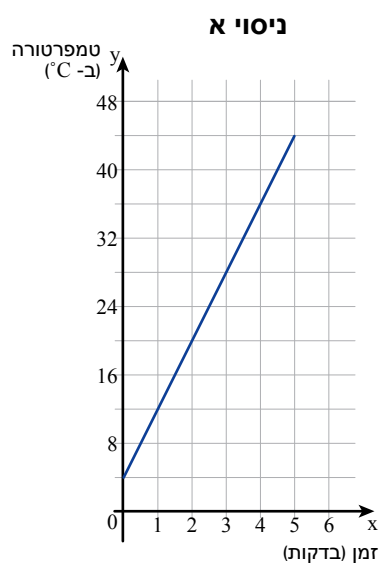
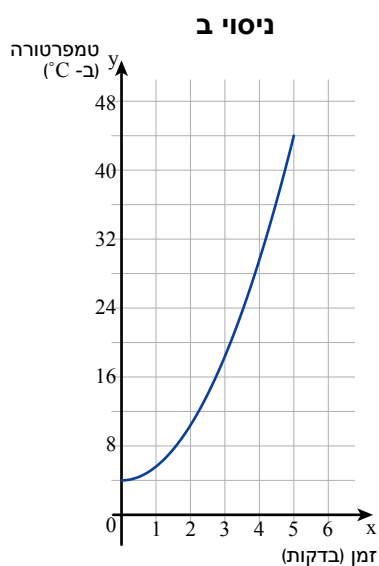
x	-1	0	1	2	3
y	7	5	3	1	-1

(ii)

x	-1	0	1	2	3
y	-4	-5	-4	-1	4



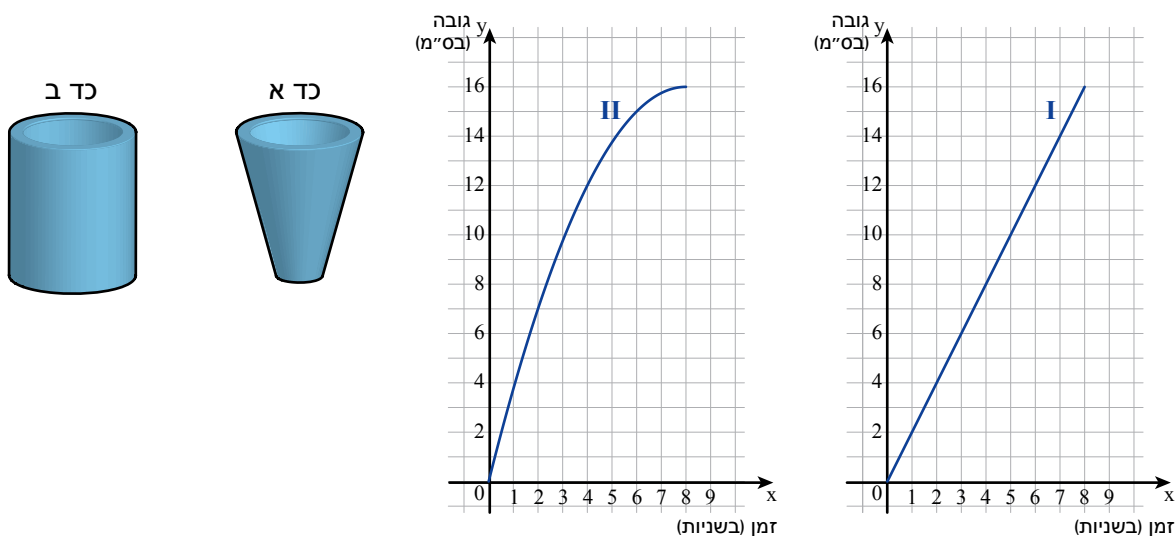
3. במעבדה ערכו שני ניסויים שבהם חיממו נוזל לטמפרטורה של 44°C במשך 5 דקות. הגרפים הבאים מתארים את הטמפרטורה y של הנוזל ב- $^{\circ}\text{C}$, בכל אחד מהניסויים, כפונקציה של זמן החימום x בדקות ($0 \leq x \leq 5$).



- מה הייתה טמפרטורת הנוזל לפני תחילת החימום בכל ניסוי?
- כעבור כמה דקות הגיע הנוזל לטמפרטורה של 44°C בכל ניסוי?
- באיזה ניסוי קצב החימום הוא אחיד? מהו קצב החימום?
- ממשיכים לחמם את הנוזל בקצב אחיד,
 - מה תהיה הטמפרטורה אחרי 10 דקות?
 - אחרי כמה דקות תהיה הטמפרטורה 100°C ?
- תארו את קצב החימום בניסוי שבו קצב הניסוי אינו אחיד.



4. ממלאים במים שני כדים (כמו בשרטוט) בקצב קבוע. הגרפים מתארים את גובה המים בכל כד (בס"מ) כפונקציה של זמן המילוי (בשניות).



- א. התאימו כד לכל גרף. הסבירו.
 ב. הכינו טבלת ערכים לכל גרף.
 ג. באיזה מהכדים קצב השינוי של גובה המים אחיד? מהו קצב השינוי?



5. לפניכם טבלה המתארת פונקציה.

x	1	2	3	4	5
y	3	6	9	12	15

האם ייתכן שהפונקציה קווית?
 אם כן, מה ערך הפונקציה כאשר $x = 7$ $x = 10$ $x = 12$?



6. לפניכם טבלה המתארת פונקציה.

x	2	4	6	8	10
y	1	2	3	4	5

האם ייתכן שהפונקציה קווית?
 אם כן, מה ערך הפונקציה כאשר $x = 14$ $x = 50$ $x = 75$?



7. לפניכם פונקציות בייצוג אלגברי.

בכל סעיף, העתיקו את הטבלה והשלימו אותה. קבעו אם הטבלה מתארת פונקציה קווית.

ב. $y = 2 - x^2$

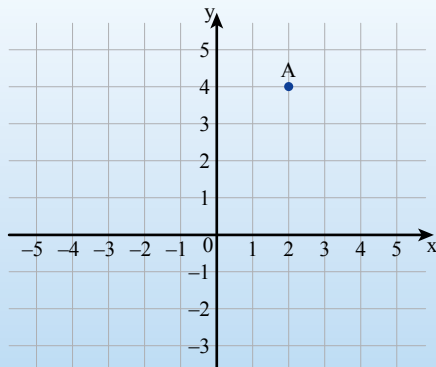
א. $y = -2x + 5$

x	-1	0	1	2	3
$y = 2 - x^2$					

x	-1	0	1	2	3
$y = -2x + 5$					



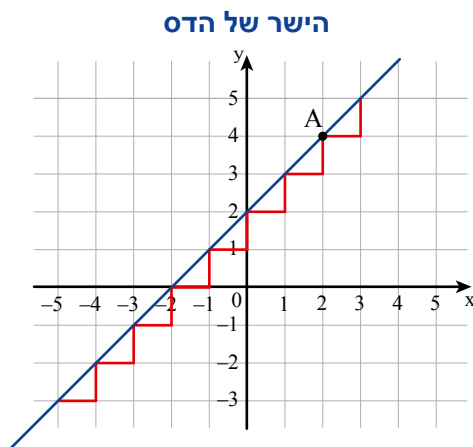
שיעור 2. שיפוע של ישר



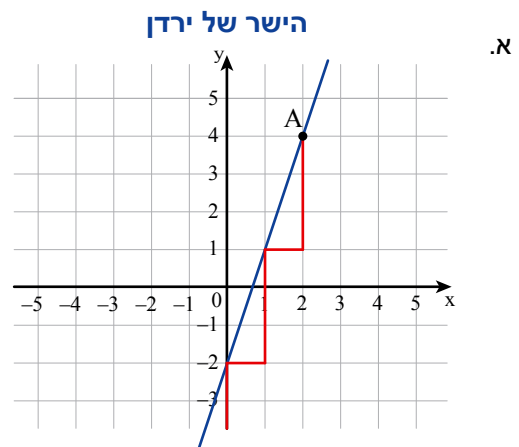
במערכת הצירים מסומנת נקודה A. כמה ישרים, העוברים דרך נקודה A, אפשר לשרטט? במה שונים זה מזה הישרים העוברים דרך הנקודה A?

נלמד על שיפוע של פונקציה קווית.

1. **ירדן והדס** שרטטו ישרים והוסיפו "מדרגות" שרוחבן יחידה אחת.



ב.



א.

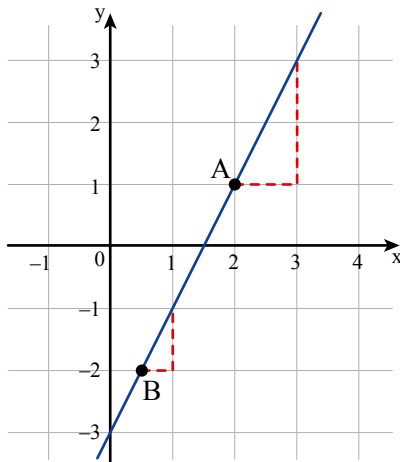
- א. מהו גובה המדרגה בכל שרטוט?
ב. מה מייצג גובה המדרגה?



תזכורת

אם גרף של פונקציה הוא קו ישר, הפונקציה נקראת **פונקציה קווית** או פונקציה לינארית. כדי לחקור גרפים של פונקציות קוויות אפשר להוסיף מדרגות שרוחבן יחידה אחת. גובה המדרגה מייצג את השינוי בערכי y כאשר מתקדמים יחידה אחת בערכי x . ראינו, שבגרף של פונקציה קווית קצב השינוי הוא אחיד. המספר המציין את גובה המדרגה של פונקציה **קווית**, כאשר x גדל ביחידה אחת, נקרא **שיפוע הישר**. שיפוע הישר הוא קצב השינוי האחיד של הגרף.

2. **טמיר** שרטט ישר העובר דרך הנקודה A, ואמר שהקו שלו "תלול" יותר מהגרפים של **ירדן** ושל **הדס**. האם שיפוע הישר של **טמיר** יכול להיות 2? 4? 0.5? הסבירו.



3. מה שיפוע הישר שבשרטוט?

סייון סימנה את נקודה A, שרטטה מדרגה ואמרה שהשיפוע הוא 2.
ניצן סימנה את נקודה B, שרטטה מדרגה ואמרה שהשיפוע הוא 1.
 מי צודקת? הסבירו.



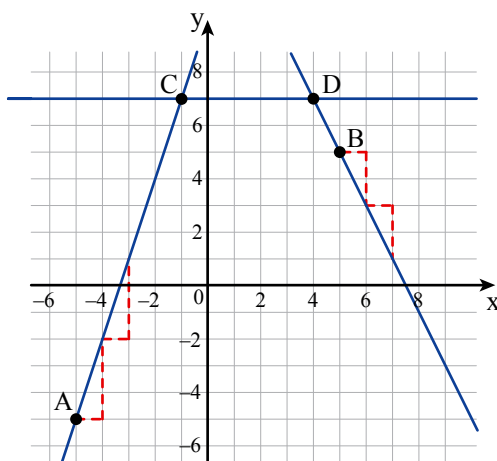
כדי לשרטט **מדרגה** על ישר במערכת צירים, פועלים על-פי השלבים הבאים:

- בוחרים נקודה על הגרף,
 - מתקדמים יחידה אחת ימינה בכיוון אופקי, במקביל לציר x,
 - עולים (או יורדים) עד שמגיעים בחזרה לנקודה על הגרף.
- כדי שנוכל להתקדם **בדיוק** יחידה אחת בכיוון ציר x, נוח לבחור נקודה על הסריג.
- מלמדה:** 3/2, במשימה 3,

סייון בחרה נקודה שממנה נוח להתקדם יחידה אחת. היא מצאה שגובה המדרגה הוא 2 יחידות, לכן שיפוע הישר הוא 2.



4. א. מצאו באמצעות המדרגות, את שיפוע הישר העובר דרך נקודות A ו- C.



ב. מה שיפוע הישר העובר דרך נקודות B ו- D?

דינה אמרה: השיפוע 2, כי בכל מדרגה **עולים** 2 יחידות.
רונית אמרה: השיפוע (-2), כי בכל מדרגה **יורדים** 2 יחידות.
 מי צודקת? הסבירו.

ג. מה שיפוע הישר העובר דרך נקודות C ו- D?



תזכורת

קובעים אם גרף מתאר פונקציה עולה או יורדת כך:
מתקדמים על ציר x משמאל לימין (כלומר, שיעורי x גדלים) ועוקבים אחרי השינוי של שיעורי y .
אם לכל x בתחום שיעורי y גדלים, הפונקציה עולה.
אם לכל x בתחום שיעורי y קטנים, הפונקציה יורדת.
אם לכל x בתחום שיעורי y אינם משתנים, הפונקציה קבועה.

ראינו כי:

אם הפונקציה עולה, השיפוע חיובי.

אם הפונקציה יורדת, השיפוע שלילי.

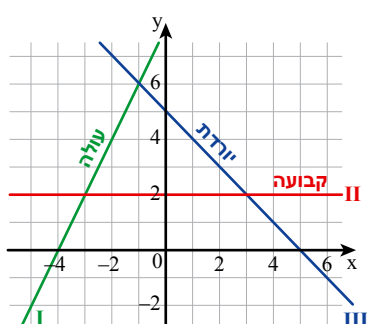
אם הפונקציה קבועה, השיפוע הוא אפס.

זלזלה:

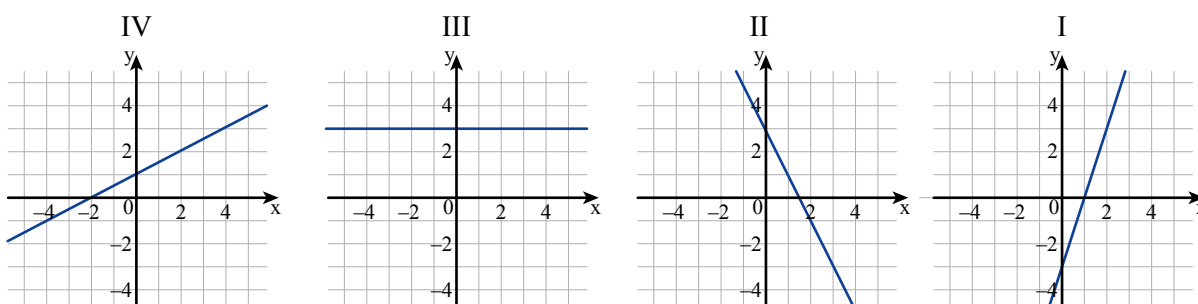
ישר I מתאר פונקציה קווית עולה ושיפועו 2.

ישר II מתאר פונקציה קווית קבועה ושיפועו 0.

ישר III מתאר פונקציה קווית יורדת ושיפועו (-1) .



5. לפניכם גרפים של פונקציות קוויות.

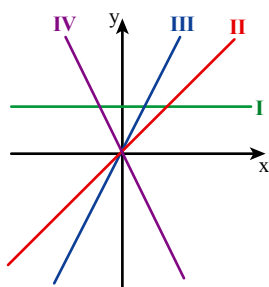


א. לכל גרף, קבעו אם שיפוע הישר חיובי, שלילי או אפס.

ב. מצאו את השיפוע של כל ישר.

6. א. לכל גרף, קבעו אם הוא מתאר פונקציה עולה, יורדת או קבועה.

ב. השיפועים של הישרים שבשרטוט הם: 2, (-2) , 1, 0. התיאימו לכל ישר את השיפוע שלו. הסבירו.

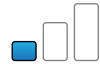




7. שרטטו מערכת צירים וסמנו בה את הנקודות: $A(-4, 1)$ $B(2, 6)$ $C(2, -3)$ $D(3, 1)$
בכל סעיף, חברו בין שתי נקודות כך ששיפוע הקטע הוא:
א. מספר חיובי. ב. מספר שלילי. ג. אפס.



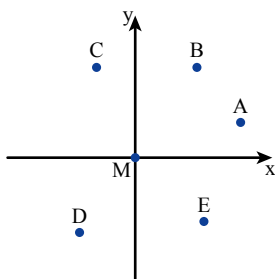
אוסף משימות



1. שרטטו מערכת צירים וסמנו בה את הנקודות: $A(-4, 1)$ $B(-3, 5)$ $C(4, 5)$ $D(6, 1)$
א. חברו את הנקודות לפי הסדר, כך שיתקבל מרובע. איזה מרובע קיבלתם?
ב. לאילו מהקטעים (שהם צלעות המרובע) שיפוע חיובי? לאילו מהקטעים שיפוע שלילי?
ג. רשמו את השיפוע של כל קטע.



2. שרטטו מערכת צירים וסמנו בה את הנקודות: $A(-3, 4)$ $B(1, 4)$ $C(-1, -2)$
א. חברו את הנקודות לפי הסדר, כך שיתקבל משולש. איזה משולש קיבלתם?
ב. לאיזה קטע (שהוא צלע במשולש) שיפוע חיובי? לאיזה קטע שיפוע שלילי?
ג. רשמו את השיפוע של כל קטע.

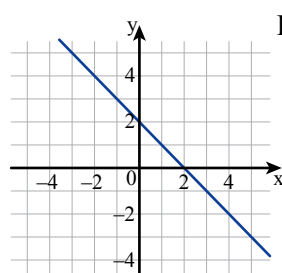
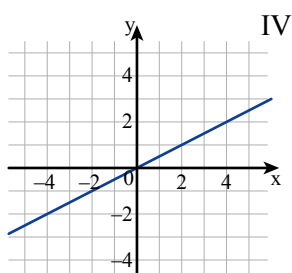
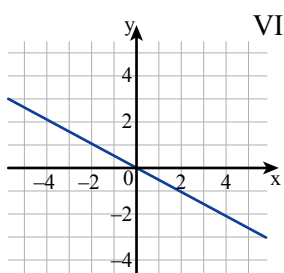
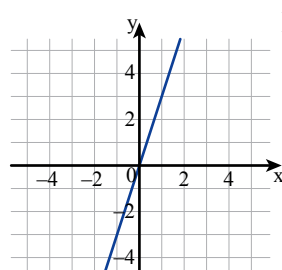
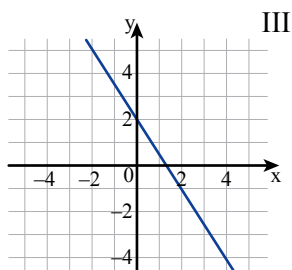
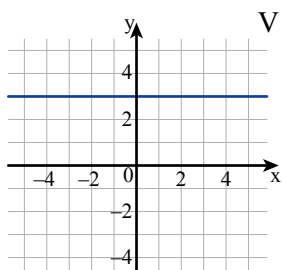


3. מחברים את נקודה M עם כל אחת מהנקודות האחרות בשרטוט.
א. לאילו קטעים שיפוע חיובי? לאילו קטעים שיפוע שלילי?
ב. לאיזה ישר שיפוע גדול יותר, לישר העובר דרך נקודות M ו-A או לישר העובר דרך נקודות M ו-B?
ג. **רון** סימן נקודה G כך ששיפוע הישר העובר דרך נקודות A ו-G הוא חיובי. הציעו שתי אפשרויות למיקום הנקודה G.
ד. **עמי** סימן נקודה T כך ששיפוע הישר העובר דרך נקודות A ו-T הוא אפס. הציעו שתי אפשרויות למיקום הנקודה T.



4. א. בכל סעיף, קבעו אם שיפוע הישר חיובי, שלילי או אפס.

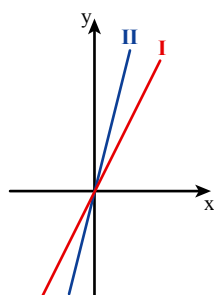
ב. מצאו את השיפוע של כל ישר.



5. א שרטטו במערכת צירים שלושה ישרים העוברים דרך הנקודה $(0, 0)$ ושיפועם חיובי.

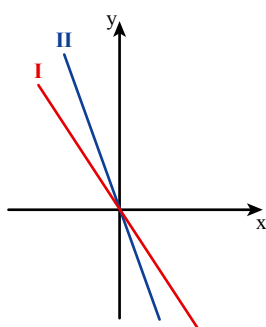
כמה ישרים כאלה אפשר לשרטט במערכת הצירים?

ב. האם בין כל הישרים האלה קיים ישר העובר גם דרך הנקודה $(4, -4)$? הסבירו.



6. השיפועים של הישרים שבשרטטתם הם: 2, 4

התאימו לכל ישר את השיפוע שלו. הסבירו.

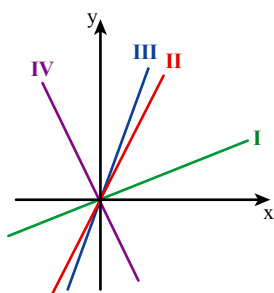


7. השיפועים של הישרים שבשרטטתם הם: -2, -4

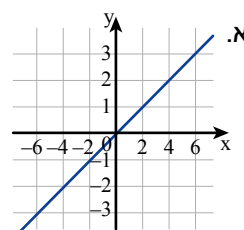
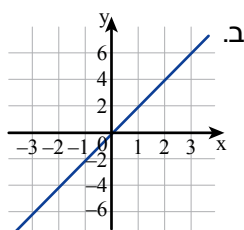
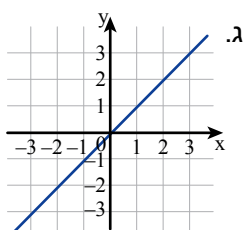
התאימו לכל ישר את השיפוע שלו. הסבירו.



8. השיפועים של הישרים שבשרטוט הם: $4, -4, 6, \frac{1}{2}$.
התאימו לכל ישר את השיפוע שלו. הסבירו.



9. לפניהם שלושה גרפים.



יעל אמרה: לכל הגרפים אותו שיפוע.
האם **יעל** צודקת? אם כן, הסבירו. אם לא, לאיזה ישר שיפוע גדול יותר?



10. שרטטו מערכת צירים וסמנו בה את הנקודות: $A(2, 1)$ $B(0, -1)$ $C(3, 4)$ $D(-1, 1)$
בכל סעיף, חברו בין שתי נקודות כך ששיפוע הקטע הוא:
א. מספר חיובי. ב. מספר שלילי. ג. אפס.



11. במערכת צירים נתונות הנקודות: $A(2, 1)$ $B(1, 7)$ $C(3, 5)$ $D(-1, 1)$
בכל סעיף, קבעו אילו שתי נקודות מחברים כך ששיפוע הקטע הוא:
א. 4. ב. -1. ג. 0. ד. 3. ה. -6. ו. 1.

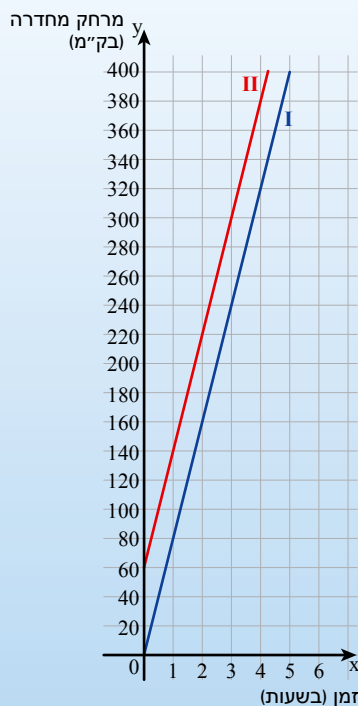


12. במערכת צירים נתונה הנקודה $A(1, 2)$
מצאו נקודה B כך ששיפוע הקטע AB הוא:
א. מספר חיובי. ב. מספר שלילי. ג. אפס.



13. במערכת צירים נתונה הנקודה $A(-2, 1)$
מצאו נקודה B כך ששיפוע הקטע AB הוא:
א. מספר גדול מ-5. ב. מספר שלילי גדול מ-(-1). ג. מספר בין 2 ל-3.

שיעור 3. ישרים מקבילים וישרים נחתכים



- המרחק בין חדרה לתל-אביב הוא 60 ק"מ.
 המרחק בין חדרה לאילת הוא כ- 400 ק"מ.
 מונית יצאה מחדרה ונסעה לאילת במהירות של 80 קמ"ש.
 באותה שעה יצא אוטובוס מתל-אביב ונסע לאילת במהירות של 80 קמ"ש.
 הגרפים במערכת הצירים מתארים את המרחק y (בק"מ) של כל אחד מכלי הרכב **מחדרה** כפונקציה של זמן הנסיעה x (בשעות).
 - אילו ערכים מתאימים ל- x לפי תנאי הבעיה?
 - איזה גרף מתאר את מרחק המונית מחדרה?
 - איזה גרף מתאר את מרחק האוטובוס מחדרה?

נלמד לשרטט ישרים ולזהות אם הם מקבילים או נחתכים.



במשימות 1 - 3 נתייחס לנתונים במשימת הפתיחה.

- א. מה השיפוע של כל ישר?
 ב. מהו המרחק בין כלי הרכב בתחילת הנסיעה? כעבור שעה אחת? כעבור שעתיים? כעבור ארבע שעות?
- יואב** אמר: המרחק בין כלי הרכב בשעות שונות נשאר קבוע כל הזמן. לכן הישרים לא "מתקרבים" זה לזה, כלומר הישרים מקבילים. האם **יואב** צודק?
- לפניכם ייצוגים אלגבריים של שתי הפונקציות.
 $y = 80x$ $y = 80x + 60$
 התאימו ייצוג אלגברי לכלי רכב. הסבירו.



לפי המרחק בין שני ישרים אפשר לבדוק אם שני ישרים **מקבילים** או **נחתכים**.
 בחרים שיעור x ומחשבים את המרחק בין שיעורי y המתאימים לו על שני הישרים.
 אם לכל x שנבחר המרחק הזה קבוע, אז הישרים מקבילים.

דוגמה: במשימות הקודמות המרחק בין שני כלי הרכב הוא 60 ק"מ לאורך כל הנסיעה. לכן המרחק בין שיעורי y של כל שתי נקודות הנמצאות על גרפים אלה והן בעלות אותו שיעור x , הוא 60 יחידות והישרים מקבילים.

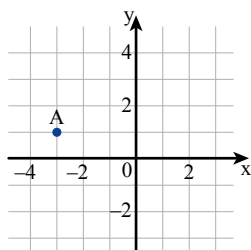


במשימת הפתיחה עסקנו בשאלות שהתוכן שלהן מתאים לרביע הראשון בלבד. עתה נעסוק בגרפים של פונקציות קוויות במערכת צירים שלמה. תחילה נלמד לשרטט ישרים במערכת צירים בעזרת נקודה שעל הישר ושיפוע הישר.

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

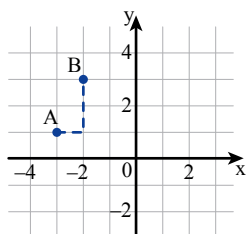
שלב 1:

נסמן את הנקודה A במערכת הצירים.



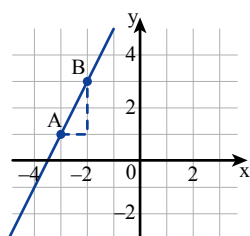
שלב 2:

מנקודה A, נבנה מדרגה ברוחב יחידה אחת ובגובה 2 יחידות, ונסמן את הנקודה אליה הגענו ב-B.



שלב 3:

נשרטט ישר העובר דרך הנקודות A ו-B.



מדרגה שרוחבה יחידה אחת נקראת **מדרגת יחידה**.

שימו לב,

בסוף הספר נמצאת מערכת צירים. שרטטו ישרים על רצועות שקפים (או נייר אפייה). בכל פעם שנרשום בספר "שרטטו" (במירכאות), במקום לשרטט את הישר, הניחו את הישר שעל רצועת השקף במערכת הצירים שבסוף הספר.

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

האם הנקודה $(1, 3)$ נמצאת על הישר?

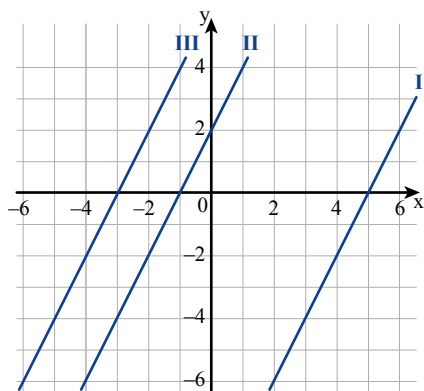
האם הנקודה $(3, 8)$ נמצאת על הישר?

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

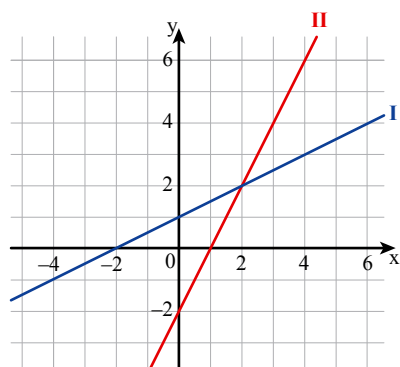
לכל ישר, רשמו שיעורי שתי נקודות הנמצאות עליו.

ג. האם יש נקודות משותפות לשלושת הישרים ששרטטתם?

ד. האם שלושת הישרים מקבילים או נחתכים?



5. א. רשמו את שיפועי הישרים שבשרטוט.
האם שיפועי הישרים שווים?
ב. האם הישרים מקבילים או נחתכים?
ג. "שרטוט" ישר המקביל לישרים שבשרטוט.
מה השיפוע שלו?



6. א. האם שיפועי הישרים שבשרטוט שווים?
ב. האם הישרים מקבילים או נחתכים?



ראינו מתוך התנסות כי ישרים **מקבילים** במערכת צירים הם בעלי **אותו שיפוע**.
כאשר הישרים אינם מקבילים (כלומר נחתכים), השיפועים שלהם שונים.

משימה 5: השיפוע של כל הישרים 3 והישרים מקבילים.
במשימה 6, השיפועים של שני הישרים שונים והישרים נחתכים.
במשימת הפתיחה, השיפועים של שני הישרים הוא 80 (מהירות שווה), והישרים מקבילים.



7. לפניכם שלושה ייצוגים אלגבריים של פונקציות קוויות.
 $y = 8 - 2x$ $y = -2x + 12$ $y = -2x$
דן אמר: הגרפים של שלוש הפונקציות נפגשים בנקודה אחת.
עמית אמר: הגרפים של שלוש הפונקציות הם שלושה ישרים מקבילים.
מי צודק? הסבירו.



1. א. שרטטו ישר העובר דרך הנקודות $(1, 3)$ ו- $(-1, -1)$. מה שיפוע הישר?
 ב. שרטטו ישר העובר דרך הנקודה $(2, 0)$ ושיפועו 1.
 ג. התייחסו לישרים ששרטטתם בסעיפים א ו-ב, וקבעו אילו מהטענות הבאות נכונות.
- שני הישרים מקבילים. - לשני הישרים שיפוע חיובי.
 - שני הישרים נחתכים. - הנקודה $(1, 3)$ משותפת לשני הישרים.



2. א. שרטטו ישר העובר דרך הנקודה $(2, 3)$ ושיפועו 2.
 שרטטו ישר מקביל לישר ששרטטתם, העובר דרך הנקודה $(3, 2)$. מה שיפועו?
 ב. מה יהיה שיפוע הישר העובר דרך הנקודה $(10, 20)$, ומקביל לישרים ששרטטתם בסעיף א?



3. א. שרטטו ישר העובר דרך הנקודה $(2, 7)$ ושיפועו (-3) .
 ב. האם הישר העובר דרך הנקודות $(4, 10)$ ו- $(6, 4)$ מקביל לישר ששרטטתם? נמקו.
 ג. **רון** שרטט ישר העובר דרך הנקודה $(5, -2)$ ומקביל לישר ששרטטתם בסעיף א.
 מה יהיו שיעורי נקודת החיתוך של הישר עם ציר y ?



4. א. שרטטו ישר העובר דרך הנקודה $(2, 10)$ ושיפועו (-1) .
 ב. **אבי** שרטט ישר העובר דרך הנקודות $(3, 12)$ ו- $(1, 10)$.
דן שרטט ישר העובר דרך הנקודות $(7, 8)$ ו- $(8, 7)$.
ניר שרטט ישר העובר דרך הנקודות $(4, -6)$ ו- $(-6, 4)$.
 כל אחד מהתלמידים אמר שהישר ששרטט מקביל לישר הנתון בסעיף א.
 מי צודק? הציעו תיקונים לתלמידים ששגו.

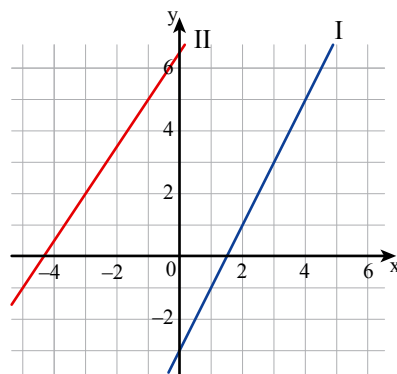
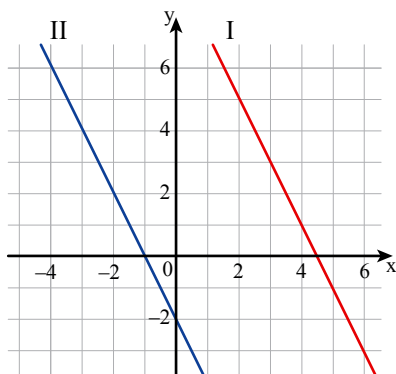


5. א. שרטטו ישר העובר דרך נקודה $(1, -2)$ ושיפועו 0.
 השלימו במחברת את שיעורי הנקודות שעל הישר. $(0, \underline{\hspace{1cm}})$ $(-3, \underline{\hspace{1cm}})$ $(5, \underline{\hspace{1cm}})$
 ב. שרטטו ישר העובר דרך הראשית ושיפועו 0.5.
 השלימו במחברת את שיעורי הנקודות שעל הישר. $(2, \underline{\hspace{1cm}})$ $(-1, \underline{\hspace{1cm}})$ $(5, \underline{\hspace{1cm}})$
 ג. שרטטו ישר העובר דרך נקודה $(4, 2)$ ושיפועו (-2) .
 ד. שלושת הישרים ששרטטתם יוצרים משולש. איזה סוג משולש קיבלתם?
 ה. רשמו את השיעורים של קדקודי המשולש, וחשבו את שטחו.



6. קבעו בכל שרטוט,

- א. האם הישרים שבשרטוט מקבילים או נחתכים?
 ב. האם יש ששיפועו 2 מקביל לאחד הישרים שבשרטוט? אם כן, לאיזה ישר? אם לא, הסבירו.



7. בכל סעיף, טבלאות חלקיות של שתי פונקציות קוויות. האם הגרפים של שתי הפונקציות הם ישרים מקבילים? הסבירו.

x	0	1	2
y	4	7	10

x	0	1	2
y	5	4	3

א.

x	1	2	3
y	1	-1	-3

x	1	2	3
y	1	0	-1

ב.

x	0	2	4
y	2	3	4

x	1	5	9
y	5	7	9

ג.



8. לפניכם טבלאות חלקיות של שלוש פונקציות קוויות.

x	1	2	3
y	1	2	3

(iii)

x	0	1	2
y	5	3	1

(ii)

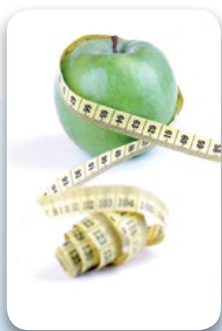
x	-1	0	1
y	2	0	-2

(i)

הייצוגים האלגבריים של הפונקציות הם: $y = x$ $y = -2x$ $y = 5 - 2x$

- א. התאימו ייצוג אלגברי לכל טבלה.
 ב. אילו מהגרפים של הפונקציות הם ישרים מקבילים? הסבירו.

שיעור 4. ישרים העוברים דרך ראשית הצירים



בשרטוט מצולעים משוכללים.

סמנו ב- x ($x > 0$), את אורך הצלע של כל מצולע (בס"מ), ורשמו ביטוי אלגברי להיקף של כל מצולע.



נתאר פונקציה קווית העוברת דרך ראשית הצירים, בטבלה, בגרף ובייצוג אלגברי.

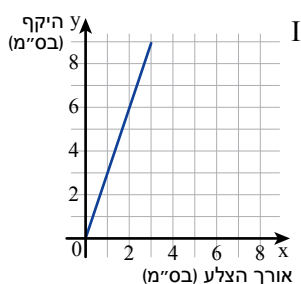
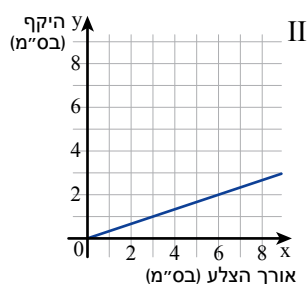
1. בשרטוט משולש שווה-צלעות.



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

ב. העתיקו והשלימו במחברת את הטבלה.

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

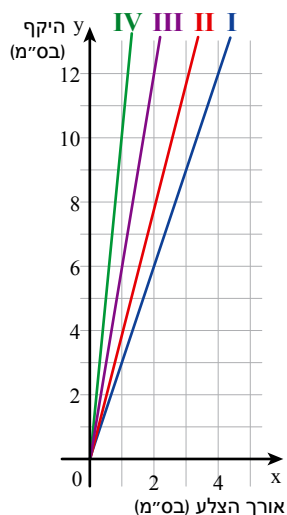


ג. רשמו ייצוג אלגברי המתאר את הקשר בין אורך הצלע של משולש שווה-צלעות x (בס"מ) ובין היקף המשולש y (בס"מ).

ד. לפניכם שני גרפים.

איזה גרף מתאר את הפונקציה

המתאימה לאורך צלע המשולש את ההיקף שלו? הסבירו.



2. בכל מצולע משוכלל אורך הצלע x ס"מ ($x > 0$).

הגרפים שלפניכם מתארים את ההיקפים של מצולעים משוכללים.

א. איזה גרף שייך לאיזה מצולע? הסבירו.

ב. רשמו ייצוג אלגברי מתאים לכל גרף.

ג. לכל הגרפים שיפוע חיובי. מדוע?

ד. אין בין הגרפים המשרטטים גרף ששיפועו 1 או 2. מדוע?

ה. הייתכן גרף של היקף מצולע משוכלל ששיפועו 5.5? הסבירו.

ו. שער: היכן בשרטוט יהיה גרף המתאר את ההיקף של

מתושע משוכלל (מצולע בעל 9 צלעות)?

ז. היכן בשרטוט יהיה הגרף שהייצוג האלגברי שלו $y = 15x$?

מה מתאר המספר 15 שבייצוג האלגברי?



- במשימות 1 ו-2, כל הגרפים מתארים פונקציה קווית מהצורה $y = mx$.
- **הייצוג האלגברי של היקף משולש שווה-צלעות הוא $y = 3x$.**
הייצוג האלגברי של היקף ריבוע הוא $y = 4x$.
- הייצוג האלגברי של היקף מחומש משוכלל הוא $y = 5x$, וכן הלאה.
- כל הגרפים מתוארים ברביע הראשון בלבד, שכן אין משמעות למצולעים שאורך צלעותיהם הוא מספר שלילי או אפס.
- במשימות הבאות נעסוק בגרפים העוברים דרך ראשית הצירים (0, 0) במערכת צירים שלמה.



בתמונה שעל כריכת הספר (וגם כאן בהמשך) הכיפה הגיאודזית של האקו-ספרה שבגן המדע על-שם קלור, במכון ויצמן למדע.

תחילה, נבהיר מושגים:

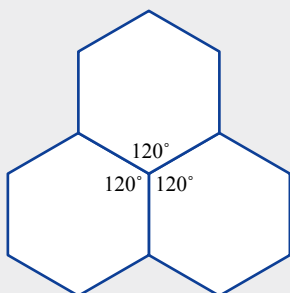
- **אקו-ספרה** (קיצור של כדור אקולוגי) היא חממה שבה נשמרים תנאי אקלים (מידות חום ולחות) מבוקרים. אקלים זה מאפשר גידול של מגוון צמחים. בנוסף ניתן להשוות את השפעת הבדלי האקלים על צמחים הצומחים גם מחוץ לאקו-ספרה.
- **כיפה גיאודזית** היא כיפה דמוית כדור הבנויה ממשולשים. העיקרון של הכיפות הגיאודזיות הינו השאיפה להתקרב לצורה של כיפה כדורית, תוך שימוש במשטחים מישוריים. היעילות והחוזק המקסימליים מושגים באמצעות משטחים בצורת משולש. בדומה לטלאים היוצרים את המעטפת של כדורגל (ראו תמונה), יוצרים המשולשים בכיפה הגיאודזית צורות של משושים ושל מחומשים.



כיפה גיאודזית



משושים ומחומשים על-מעטפת כדורגל



רבים אינם שמים לב למחומשים בכיפה הגיאודזית, ובטלאי הכדורגל. אולם, מסתבר שללא המחומשים לא ניתן לבנות את הכיפה. יצירת כיפה גיאודזית ממשושים בלבד איננה אפשרית, מכיוון שגודלה של כל זווית במשושה משוכלל הוא 120° . אם סביב כל קדקוד של הכיפה ייפגשו שלושה משושים, הזווית הכוללת בקדקוד תהיה בת $360^\circ = 3 \cdot 120^\circ$, ופירוש הדבר שסביב הקדקוד נוצר מישור ולא צורה קמורה (ראו שרטוט).

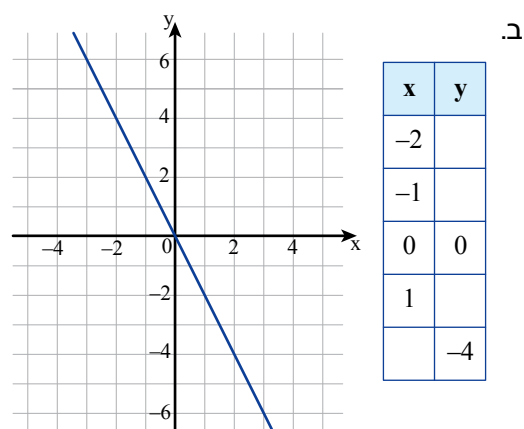
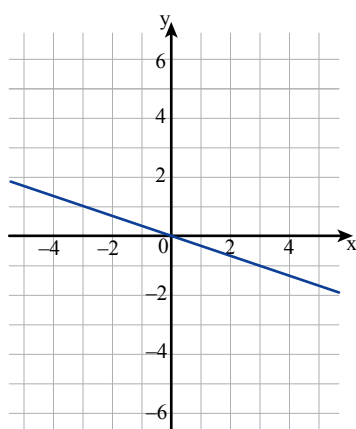
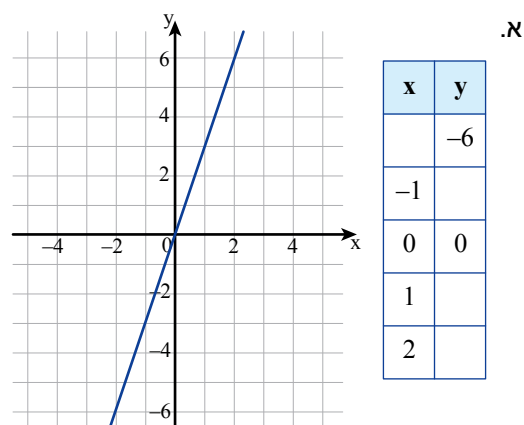
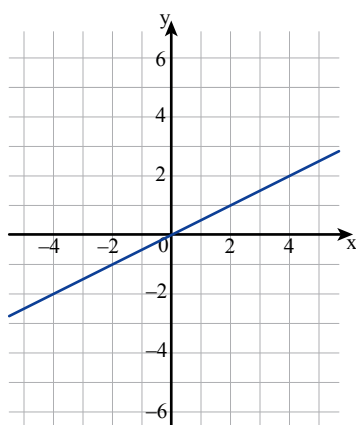
על מנת לקבל גוף קמור, סכום הזוויות בחלק מן הקדקודים חייב להיות פחות מ- 360° . בכיפה הגיאודזית סכום הזוויות במפגש בין שני משושים ומחומש משוכלל הוא $120^\circ \cdot 2 + 108^\circ = 348^\circ$

זהו משושים ומחומשים בתמונת הכיפה של האקו-ספרה.
האם לדעתכם כל המשולשים הבונים את הכיפה הגאודסית הם שווי-צלעות (כלומר, משוכללים)?
(מבוסס על עבודת הגמר לבגרות מתמטיקה של יאיר הרכבי,
http://stwww.weizmann.ac.il/manor/CONFERENCES/iyun-geo/geo_arch_97/geo_arch_97-content.htm).

ישרים דרך הראשית במערכת צירים שלמה

3. לפניכם גרפים של פונקציות קוויות העוברים דרך $(0, 0)$.
בכל סעיף:

- קבעו אם שיפוע הישר חיובי, שלילי או אפס.
- השלימו במחברת טבלה מתאימה.
- מצאו את קצב השינוי של הפונקציה (שיפוע הישר).
- רשמו ייצוג אלגברי מתאים.





4. א. לפניכים שיפועים של ישרים העוברים דרך $(0, 0)$:

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

מצאו את הייצוג האלגברי של כל ישר.

ב. לפניכים ייצוגים אלגבריים של ישרים.

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

מצאו את השיפוע של כל ישר.



הייצוג האלגברי $y = mx$ מתאר פונקציה קווית שהגרף שלה עובר דרך $(0, 0)$ ושיפועו **m**.

זלזל/ית: הייצוג האלגברי של ישר העובר דרך $(0, 0)$ ושיפועו (-2) הוא $y = -2x$.

הייצוג האלגברי $y = 5x$ מתאר פונקציה קווית שהגרף שלה עובר דרך $(0, 0)$ ושיפועו 5.



אוסף משימות



1. מחיר ק"ג מלפפונים הוא 2 שקלים.

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

ב. העתיקו והשלימו את הטבלה.

x משקל המלפפונים (בק"ג)	1	1.5	2		8	
y מחיר המלפפונים (בשקלים)				9		25

ג. שרטטו מערכת צירים.

סמנו: על ציר x - משקל (בק"ג): 1 ק"ג לכל משבצת.

על ציר y - מחיר (בשקלים): 2 שקלים לכל משבצת.

סמנו במערכת הצירים את הנקודות המתאימות לטבלה.

האם כל הנקודות שסימנתם נמצאות על ישר אחד?

ד. בחרו את הייצוג האלגברי של הפונקציה המתאימה למשקל המלפפונים x בק"ג $(x \geq 0)$ את מחירם

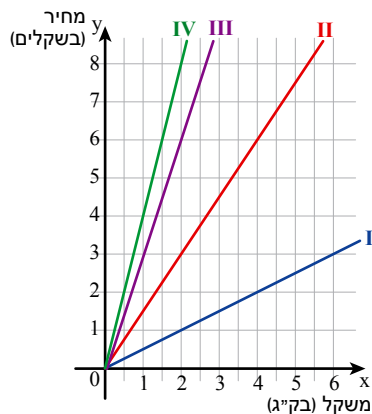
y בשקלים.

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



2. בחנות ירקות פרסם הירקן רשימת מחירים.

- מחיר ק"ג עגבניות 3 שקלים.
- מחיר ק"ג גזר 1.5 שקלים.
- מחיר ק"ג פלפל אדום שקלים.



המחיר של ק"ג פלפל אדום נמחק בטעות מהרשימה.

כל גרף במערכת הצירים מתאר את הקשר

בין x המשקל בק"ג ($x \geq 0$)

ובין y המחיר בשקלים של ירק מסוים.

א. איזה גרף שייך לאיזה ירק?

ב. מה המחיר של ק"ג פלפל אדום? הסבירו.

ג. רשמו ייצוג אלגברי לכל גרף.

ד. מחיר ק"ג פלפל ירוק הוא 3.5 שקלים. היכן יימצא הגרף המתאים?

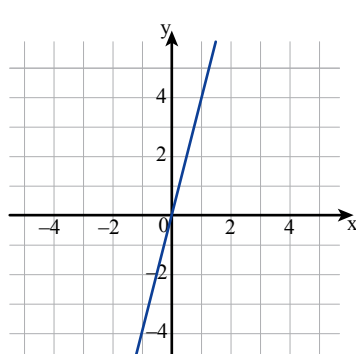
ה. מחיר ק"ג מלפפונים הוא 2 שקלים. היכן יימצא הגרף המתאים?

ו. השיפועים של כל הגרפים חיוביים. מדוע?

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

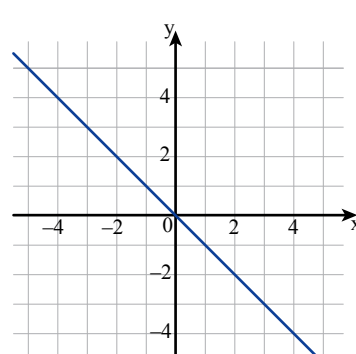


3. לכל גרף, העתיקו והשלימו טבלה מתאימה, ורשמו ייצוג אלגברי מתאים.



ב.

x	y
-3	
-1	
0	0
1	
	6



א.

x	y
-3	
-1	
0	0
1	
	-3



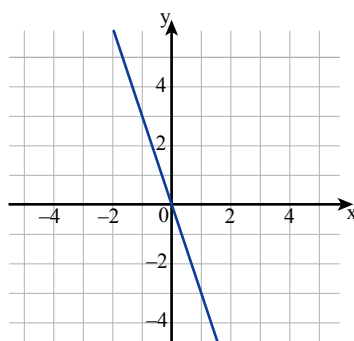
4. לפניכם גרף של פונקציה.

בחרו ייצוג אלגברי מתאים לפונקציה.

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

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

$$y = x + 3$$



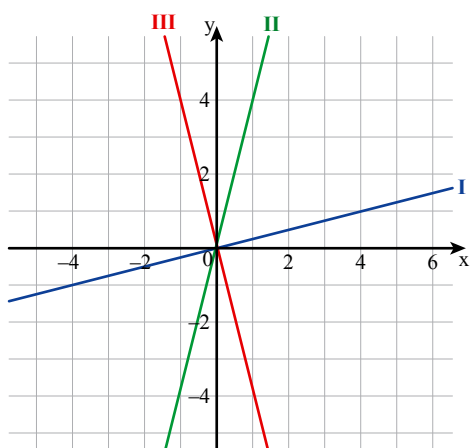


5. לפניהם הגרפים של הפונקציות:

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

התאימו ייצוג אלגברי לכל גרף.

הסבירו כיצד התאמתם.



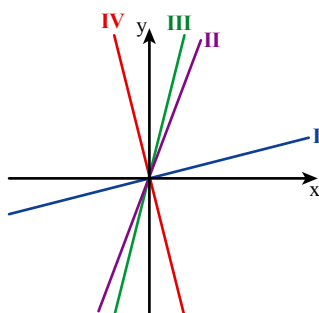
6. לפניהם הגרפים של הפונקציות:

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

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

התאימו ייצוג אלגברי לכל גרף.

הסבירו כיצד התאמתם.



7. א. שרטטו ישר העובר דרך הראשית ושיפועו 3. רשמו ייצוג אלגברי מתאים.

ב. שרטטו ישר העובר דרך הראשית ושיפועו (-2). רשמו ייצוג אלגברי מתאים.

ג. שרטטו ישר העובר דרך הנקודה (0, -6) ושיפועו 0.

ד. שלושת הישרים ששרטטתם יוצרים משולש. רשמו את השיעורים של קדקודי המשולש, וחשבו את שטחו.



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

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

ג. שלושה מהישרים ששרטטתם יוצרים משולש שווה שוקיים. רשמו את קדקודיו של המשולש וחשבו את שטחו.



9. השיפוע של ישר העובר דרך הראשית הוא שלילי.

בכל סעיף, קבעו אם ייתכן שהנקודה נמצאת על הישר. הסבירו.

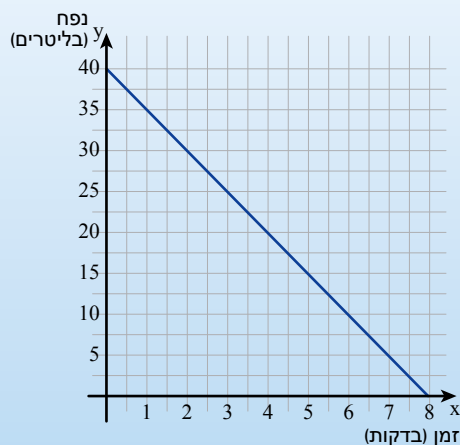
א. (1, -2) ב. (-1, 2) ג. (-1, -2) ד. (1, 2)



10. מצאו את הייצוג האלגברי של חוצי הזוויות הנוצרות בין ציר x לציר y.

שיעור 5. מתמלא? מתרוקן? אינו משתנה?

מציאת ייצוג אלגברי לגרף של פונקציה קווית



פתחו את ברז המים כדי לרוקן את המים.
הגרף שלפניכם מתאר את הפונקציה המתאימה לזמן שעבר מפתיחת הברז x (בדקות)
את נפח המים במחם y (בליטרים).
מהו נפח המים במחם לפני פתיחת הברז?
כמה ליטרים של מים יוצאים בכל דקה?

נלמד לתאר פונקציה קווית בייצוג אלגברי.

1. נתייחס לנתונים במשימת הפתיחה.

א. מהו נפח המים כעבור 1 דקה?
מהו נפח המים כעבור 3 דקות?

ב. לאחר כמה דקות נותרו במחם 5 ליטרים מים?
כעבור כמה דקות התרוקן המחם?

ג. רשמו אילו ערכים מתאימים ל- x לפי נתוני הבעיה.

ד. העתיקו את הטבלה והשלימו.

x זמן מפתיחת הברז (בדקות)	0	1		4	$5\frac{1}{2}$	6	8
y נפח המים במחם (בליטרים)			25				

ה. מהו שיפוע הגרף?

האם יש קשר בין קצב יציאת המים מהמחם לשיפוע הגרף? הסבירו.

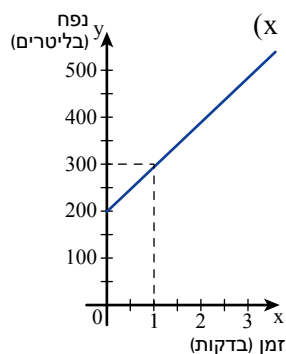
ו. בחרו ייצוג אלגברי מתאים. הסבירו כיצד קבעתם.

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

ז. מה המשמעות של כל מספר המופיע בייצוג האלגברי שבחרתם?



ייצוג אלגברי של פונקציה קווית הוא מהצורה $y = mx + b$.
 m מייצג את שיפוע הגרף. כלומר, m מייצג את קצב השינוי האחיד של הגרף.
 $(0, b)$ היא נקודת החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר y .



מציג: הגרף שבשרטוט מתאר פונקציה קווית, המתאימה לזמן x בדקות ($x \geq 0$)

את נפח המים בבריכת השקייה y בליטרים.
 בהתחלה, נפח המים בבריכה הוא 200 ליטרים.
 נקודת החיתוך של הגרף עם ציר y היא $(0, 200)$
 בכל דקה, נוספים 100 ליטרים.
 כלומר, שיפוע הגרף הוא 100
 ייצוג אלגברי של הפונקציה הוא $y = 100x + 200$

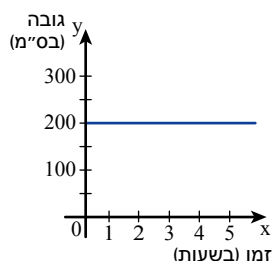
2. $y = 120x + 250$ הוא ייצוג אלגברי של פונקציה המתאימה לזמן מילוי מאגר מים x בדקות ($x \geq 0$) את נפח המים במאגר y במ"ק.



- כמה מ"ק מים היו במאגר בהתחלה?
- כמה מ"ק מים נוספים למאגר בכל דקה?
- האם הפונקציה קווית?
- מהי המשמעות של שני המספרים המופיעים בייצוג האלגברי?
- האם הפונקציה עולה או יורדת? הסבירו.
- האם הגרף המתאים עובר דרך ראשית הצירים? הסבירו.

3. לחבית מים גדולה הוצמד מכשיר מדידה.

המכשיר משרטט גרף של גובה פני המים בחבית y בס"מ כפונקציה של הזמן x בשעות ($x \geq 0$).
 לפניכם הגרף שהתקבל.



- מה גובה פני המים בחבית בהתחלת המדידה?
- מה גובה פני המים כעבור 1 שעה?
כעבור 3 שעות? כעבור 4.5 שעות?
- מהו שיפוע הישר?
- בחרו ייצוג אלגברי מתאים. הסבירו כיצד קבעתם.
 $y = 200x$ $y = 200$ $y = 200 + 100x$



ייצוג אלגברי המתאים לפונקציה קבועה הוא מהצורה $y = b$.
שיפוע הגרף הוא אפס, והגרף הוא ישר מקביל לציר x .
(0, b) היא נקודת החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר y .

מלמדה: במשימה 3,

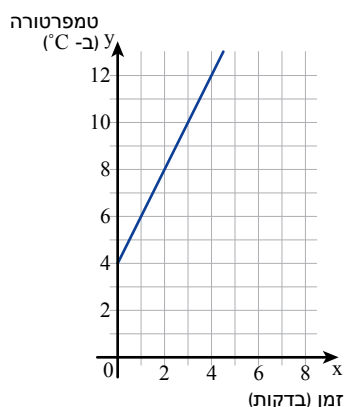
גובה פני המים בחבית הוא 200 ס"מ בכל זמן.

שיפוע הגרף הוא 0.

הייצוג האלגברי של הפונקציה הוא $y = 200$ כי $y = 0 \cdot x + 200$



אוסף משימות



1. קבוצת תלמידים ערכה ניסוי במעבדה.

הגרף שלפניכם מתאר את הפונקציה המתאימה לזמן x בדקות
($x \geq 0$) את טמפרטורת הנוזל y ב-°C במהלך הניסוי.

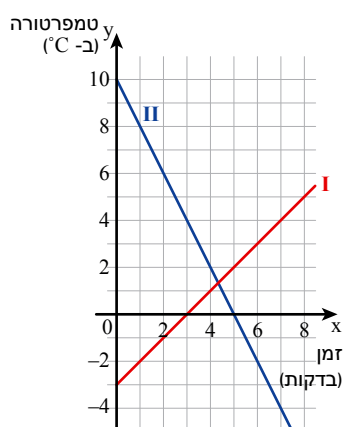
א. מה הייתה הטמפרטורה בתחילת הניסוי?

ב. באיזה קצב השתנתה הטמפרטורה?

ג. בחרו ייצוג אלגברי מתאים.

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

$$y = 4x + 2x \quad y = 2x + 4$$



2. שתי קבוצות תלמידים ערכו ניסוי במעבדה באותו זמן.

התלמידים מדדו טמפרטורה של נוזל בכלי סגור.

אחת הקבוצות חיממה את הנוזל והשנייה קיררה אותו.

הגרפים שלפניכם מתארים את הפונקציות המתאימות

לזמן x בדקות את טמפרטורת הנוזל y ב-°C,

במהלך הניסוי של שתי הקבוצות.

א. איזה גרף מתאים לקבוצה שקיררה את הנוזל?

ב. ציינו אילו ערכי x מתאימים לתנאי הבעיה.

ג. בחרו ייצוג אלגברי לגרף של כל קבוצה. הסבירו.

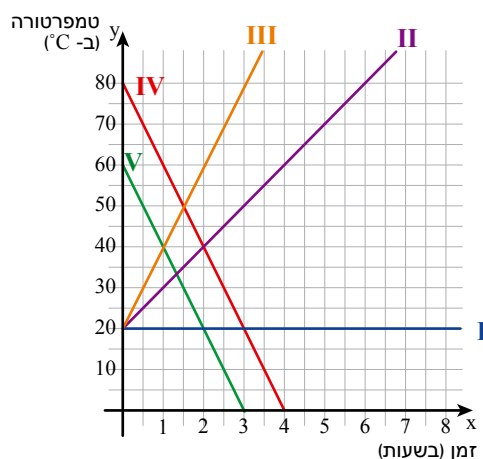
$$y = x - 3 \quad y = -2x - 3$$

$$y = -x - 3 \quad y = 10 - 2x$$



3. הפונקציה המתארת את הקשר בין הזמן x בשעות ($x \geq 0$) ובין טמפרטורת המים y ב- $^{\circ}\text{C}$ היא מהצורה $y = mx + b$.

הגרפים שלפניכם מתארים את טמפרטורת המים בכלים שונים בהתאם לזמן. לכל גרף, התאימו אחד מבין המצבים הבאים, ורשמו ייצוג אלגברי מתאים.



א. טמפרטורת המים בבריכה 20°C ,

וכל שעה עלתה הטמפרטורה ב- 10°C .

ב. טמפרטורת המים בכוס תה 80°C ,

וכעבור שעה הייתה הטמפרטורה 60°C .

ג. טמפרטורת המים בדוד 20°C ,

וכעבור שעתיים הייתה הטמפרטורה 60°C .

ד. בניסוי במעבדה שמרו על טמפרטורה

של 20°C של המים במכל.

ה. טמפרטורת המים בקומקום 60°C ,

וכעבור שעתיים הייתה הטמפרטורה 20°C .



4. עמית קנה בקבוק מיץ בנפח 500 מ"ל. בכל דקה הוא שותה 25 מ"ל.

x מייצג את הזמן בדקות ($0 \leq x \leq 20$), y מייצג את נפח המיץ שנשאר בבקבוק במ"ל. לפניכם ארבעה ייצוגים אלגבריים של פונקציות.

$$y = 25 - 500x \quad y = 500 - 25x \quad y = 500 \quad y = 500 + 25x$$

א. בחרו ייצוג אלגברי מתאים לסיפור.

ב. רשמו סיפור מתאים לפונקציה $y = 500$.



5. לפניכם ייצוגים אלגבריים של פונקציות המתארות את הקשר בין הזמן x בדקות ($0 \leq x \leq 5$) לגובה המים באמבטיה y בס"מ, בשלושה מצבים שונים, במשך 5 דקות.

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

א. איזה ייצוג מתאים למילוי האמבטיה? הסבירו.

ב. איזה ייצוג מתאים לריקון האמבטיה? הסבירו.

ג. מה מתאר הייצוג האלגברי שלא בחרתם בו בסעיפים הקודמים?

ד. שרטטו את הפונקציה המתארת את ריקון האמבטיה.

סמנו: על ציר x - זמן (בדקות): 1 דקה לכל משבצת,

על ציר y - גובה המים (בס"מ): 4 ס"מ לכל משבצת.



6. כשמחממים מים בקומקום, עולה הטמפרטורה בקצב אחיד.

טמפרטורת המים לפני תחילת החימום 30°C .

טמפרטורת המים בסוף תהליך החימום 100°C .

בכל דקה עלתה הטמפרטורה ב- 5°C .

א. מה הייתה הטמפרטורה אחרי 8 דקות של חימום?

ב. בחרו ייצוג אלגברי מתאים לפונקציה המתאימה לזמן החימום x (בדקות) את הטמפרטורת המים בקומקום,

y (ב- $^{\circ}\text{C}$). בדקו על-ידי הצבה $x = 8$

$$y = 5x \quad y = 30x + 5 \quad y = 30x \quad y = 30 + 5x$$

ג. מהם ערכי x המתאימים לתנאי הבעיה?

ד. שרטטו את הפונקציה המתאימה לזמן החימום x (בדקות) את הטמפרטורה של המים בקומקום y

(ב- $^{\circ}\text{C}$).

סמנו: על ציר x - זמן חימום (בדקות): 1 דקה לכל משבצת,

על ציר y - טמפרטורת המים (ב- $^{\circ}\text{C}$): 5 מעלות לכל משבצת.

- מהו שיפוע הגרף?

- מהי טמפרטורת המים לאחר 12 דקות?

- כעבור כמה זמן הייתה הטמפרטורה 75°C ?

- אחרי כמה דקות רתחו המים?



7. **רותי** רוצה לקנות תותים, אך אין לה זמן לנסוע לקנותם.

בסופרמרקט "זול" מחיר ק"ג תותים 10 שקלים, ודמי המשלוח 25 שקלים.

א. כמה תשלם **רותי** עבור 10 ק"ג? עבור 7.5 ק"ג? עבור 13 ק"ג?

ב. בחרו ייצוג אלגברי לפונקציה המתאימה לכמות התותים בק"ג ($x \geq 0$) את מחירם y בשקלים.

$$y = 25x \quad y = 10x + 25 \quad y = 10x \quad y = 25x + 10$$

ג. **רותי** החליטה לשלוח את בנה להביא את התותים מהחנות.

כיצד ישתנה הייצוג האלגברי שבחרתם בסעיף ב? הסבירו.



8. נתונה הפונקציה $y = 4x - 1$

א. בחרו ייצוגים אלגבריים המתארים פונקציה קווית שהגרף שלה מקביל לגרף הפונקציה הנתונה. הסבירו.

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

ב. רשמו ייצוג אלגברי לפונקציה קווית נוספת שהגרף שלה מקביל לגרף הפונקציה הנתונה.

ג. רשמו ייצוג אלגברי לפונקציה קווית נוספת שהגרף שלה חותך את גרף הפונקציה הנתונה.



שומרים על כושר

פעולות במספרים מכוונים

1. חשבו.

- א. $3 \cdot 5 - 3 + 8$ ג. $3 \cdot (5 - 3) + 8$ ה. $3 \cdot 5 \cdot (-3) + 8$
ב. $3 \cdot 5 - (3 + 8)$ ד. $3 \cdot (5 - 3 + 8)$ ו. $3 \cdot 5 \cdot (-3 + 8)$

2. העתיקו והשלימו.

- א. $2 \cdot 5 - 2 + \square = -10$ ד. $2 \cdot (5 - 2 + \square) = -10$
ב. $2 \cdot 5 - (2 + \square) = -10$ ה. $2 \cdot 5 \cdot (-2) + \square = -10$
ג. $2 \cdot (5 - 2) + \square = -10$ ו. $2 \cdot 5 \cdot (-2 + \square) = -10$

3. נתון תרגיל $2 - 3 \cdot (-4) - 5$

בכל סעיף, הוסיפו סוגריים לתרגיל כדי לקבל את התוצאה המבוקשת.

- א. התוצאה הקטנה ביותר ב. התוצאה הגדולה ביותר ג. התוצאה החיובית הקטנה ביותר

4. נתונים שני מספרים שלמים a ו-b המקיימים: $a + b = -11$, $ab = 24$

בכל סעיף, קבעו אם ייתכן והסבירו.

- א. $b > 0$, $a > 0$ ב. $b < 0$, $a < 0$ ג. $b < -10$, $a < -10$ ד. $b > -10$, $a > -10$

5. בכל סעיף, מצאו, אם אפשר, שני מספרים מתאימים.

- א. סכומם חיובי ומכפלתם חיובית ד. סכומם חיובי ומכפלתם שלילית
ב. סכומם שלילי ומכפלתם חיובית ה. סכומם אפס ומכפלתם חיובית
ג. סכומם שלילי ומכפלתם שלילית ו. סכומם אפס ומכפלתם שלילית

6. ציירו במחברת ריבוע משבצות כמו בשרטוט.

בכל סעיף, פתרו ורשמו את התוצאה במשבצת המתאימה בריבוע ששרטטתם.

א.	ב.	ג.
ד.	ה.	ו.
ז.	ח.	ט.

- א. מספר הגדול ב-3 מ-(-4) ו. המנה של (-5) ו- $\frac{1}{2}$
ב. הנגדי למכפלה של (-4) ב-(-3) ז. מספר הקטן ב-5 מ-(-6)
ג. המנה של 14 ב-2 ח. מספר שהוא פי 4 מ-2
ד. מספר הגדול ב-10 מ-(-4) ט. ההפרש בין 4 ל-7

ה. המכפלה של (-8) ו- $\frac{1}{4}$

אם פתרתם נכון, קיבלתם ריבוע קסם. בדקו.