

פונקציה קווית - מתמטיקה משולבת מסלול ירוק

מיה קורן

משרד החינוך- מחוז ת"א, מכללת "תלפיות"
בי"ס א. ארנון ר"ג.

מבנה הנושא-מבט על

- 4 יחידות – כל יחידה 5 שיעורים.
- יחידה 1: פונקציה קווית.
- יחידה 2: ייצוגים של פונקציה קווית.
- יחידה 3: תכונות של פונקציה קווית.
- יחידה 4: זוגות של פונקציות.
- סה"כ 20 שיעורים, מיועדים להילמד במשך כ-6-7 שבועות. (ברצף של 3 שיעורים בשבוע)

- יחידה 1: פונקציה קווית.

ישרים דרך ראשית הצירים (ברביע הראשון ובמערכת צירים שלמה)	ישרים נחתכים	ישרים מקבילים	רוחב מדרגה	גובה מדרגה	שיפוע של ישר
--	--------------	------------------	------------	---------------	-----------------

- יחידה 2: ייצוגים של פונקציה קווית.

ייצוג אלגברי לפי שתי נקודות	שיפוע לפי שתי נקודות	ייצוג אלגברי לפי נקודה ושיפוע	ייצוג מספרי (טבלה)	ייצוג אלגברי	ייצוג גרפי
--------------------------------	----------------------------	--	--------------------------	-----------------	------------

- יחידה 3: תכונות של פונקציה קווית.

- יחידה 4: זוגות של פונקציות.

- יחידה 3: תכונות של פונקציה קווית

נקודת אפס של פונקציה קווית	תחום חיוביות	תחום שליליות	ת.ז	מפשטים וחוקרים
----------------------------	--------------	--------------	-----	----------------

יחידה 4 : זוגות של פונקציות.

- בניגוד ל-"מסלול כחול" אין שימוש בסימבולים $f(x)$, $g(x)$
- בניגוד ל-"מסלול כחול" אין עיסוק אלגברי ב $f(x) > g(x)$
- בניגוד ל-"מסלול כחול" אין סיטואציה סיפורית שבה מעורבים 3 גרפים (הפחתת עומס קוגניטיבי)

- יחידה 4: זוגות של פונקציות

שטחי משולשים במערכת צירים	מצולעים במערכת הצירים	קבלני גיבון (בעיה אוריינית)	נקודת חיתוך (דרך אלגברית)	נקודת חיתוך (דרך גרפית)
------------------------------------	-----------------------------	----------------------------------	------------------------------	-------------------------------



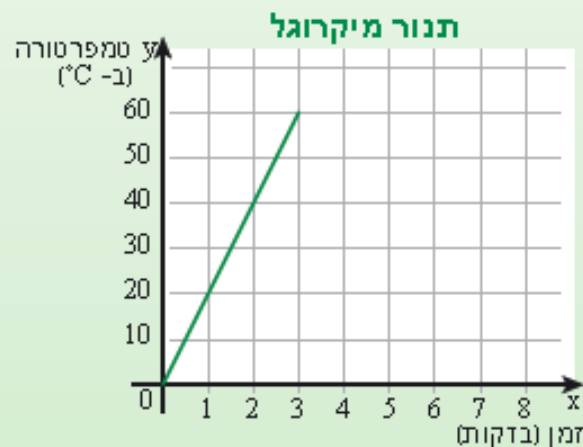
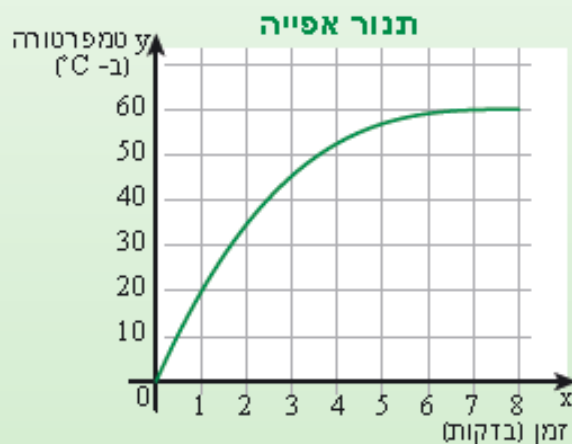
רצפים-
גיאומטריה אנליטית

מה ביחידה 1 תומך ב"תלמיד המתקשה"?

טלי ורועי מחממים שניצל לארוחת הצהריים.

טלי מחממת את האוכל בתנור אפייה ו**ורועי** מחמם את האוכל בתנור מיקרוגל.

הגרפים הבאים מתארים פונקציות המתאימות לזמן החימום x בדקות ($x \geq 0$) את הטמפרטורה y של השניצל במעלות $^{\circ}\text{C}$, בכל תנור.



תמיכה שאינה קיימת ב"מסלול כחול"

1. א. השלימו.

טמפרטורת השניצל במיקרוגל (ב- °C)	טמפרטורת השניצל בתנור אפייה (ב- °C)	
		לאחר 1 דקה
		לאחר 2 דקות
		לאחר 3 דקות

- ב. בכמה מעלות מתחמם השניצל במיקרוגל בכל דקה, במשך שלוש דקות הראשונות?
- ג. בכמה מעלות מתחמם השניצל בתנור האפייה בכל אחת משלוש הדקות הראשונות?
- ד. באיזה תנור קצב החימום (קצב השתנות הפונקציה) הוא אחיד?

מה ביחידה 1 תומך ב"תלמיד המתקשה"?

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

	$+1$	$+1$	$+1$	$+1$	
x	-1	0	1	2	3
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	

x	0	2	4	6	8
y	0	5	10	15	20

ד.

x	1	2	3	4	5
y	0	1	3	4	7

ב.

בכל סעיף, קבעו, על-סמך הטבלה, אם קצב השינוי של הפונקציה אחיד.

x	1	3	5	7	9
y	1	2	5	6	10

ב.

x	-2	-1	0	1	2
y	3	0	-3	-6	-9

א.

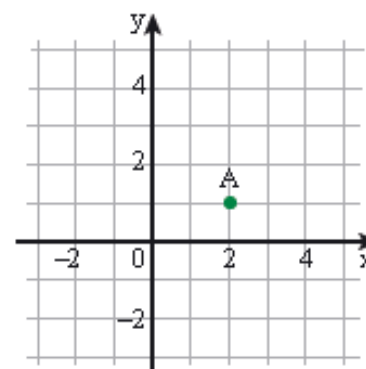
מה ביחידה 1 תומך ב"תלמיד המתקשה"?

משרטטים ישר בעזרת שיפוע ונקודה

4. שרטטו ישר העובר דרך נקודה $A(2, 1)$ ושיפועו 3.

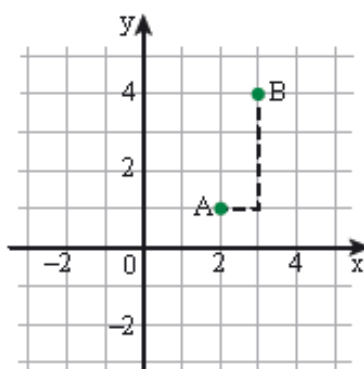
שלב 1

סמנו את הנקודה $A(2, 1)$
במערכת הצירים.



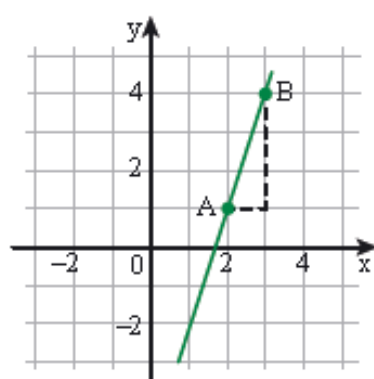
שלב 2

מנקודה A, בנו מדרגה
ברוחב 1 וגובה 3.
סמנו את הנקודה אליה
הגעתם ב-B.



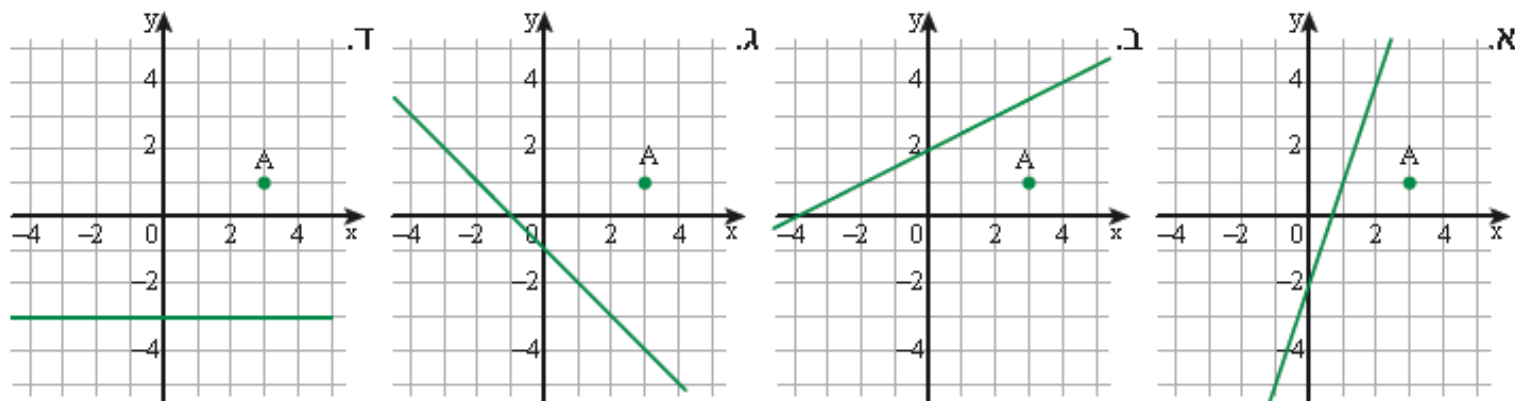
שלב 3

שרטטו את הישר העובר
דרך הנקודות A ו-B.



ההיבט הגרפי- היבט מרכזי, לא ננטש!

4. בכל סעיף, מצאו את שיפוע הישר, ושרטטו ישר מקביל לו העובר דרך הנקודה $A(3, 1)$.

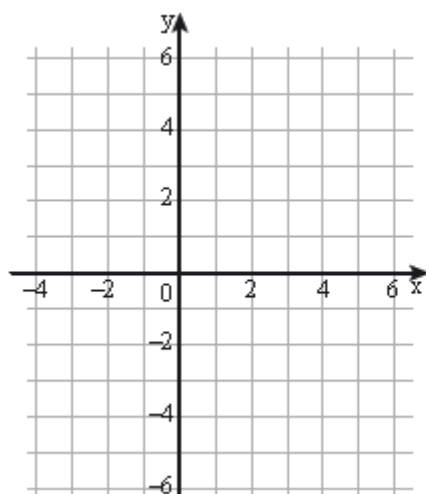


5. לפיכם נתונים על שלושה ישרים.

ישר העובר דרך	שיפוע הישר
$(1, 2)$	2
$(3, 1)$	2
$(4, 5)$	4

א. שער: אילו מהישרים מקבילים?

ב. שרטטו גרפים מתאימים, ובדקו את השערתכם.



כיצד המורה יכול לגרום לשיח משמעותי בשיעור ?

בדף שיחולק עתה מופיעות משימות משיעורים 4-5
ביחידה 1.

(א) מה הקשיים שמתעוררים בעקבות משימות אלו?

(ב) אלו הכוונות /תגובות של המורה אפשריות ,
להערכתכם?

מתוך יחידה 1 שיעור 4 - ישרים דרך ראשית הצירים

2. הגרף מתאר את הקשר בין משקל התפוחים x בק"ג ($x \geq 0$) ובין התשלום y בשקלים.

א. ענו בעזרת הגרף:

כמה משלמים עבור 5 ק"ג תפוחים?

ב. **דניאל** קנה תפוחים ושילם 24 שקלים.

ענו בעזרת הגרף:

כמה ק"ג תפוחים קנה?

ג. הגרף עובר דרך הנקודה $(0, 0)$.

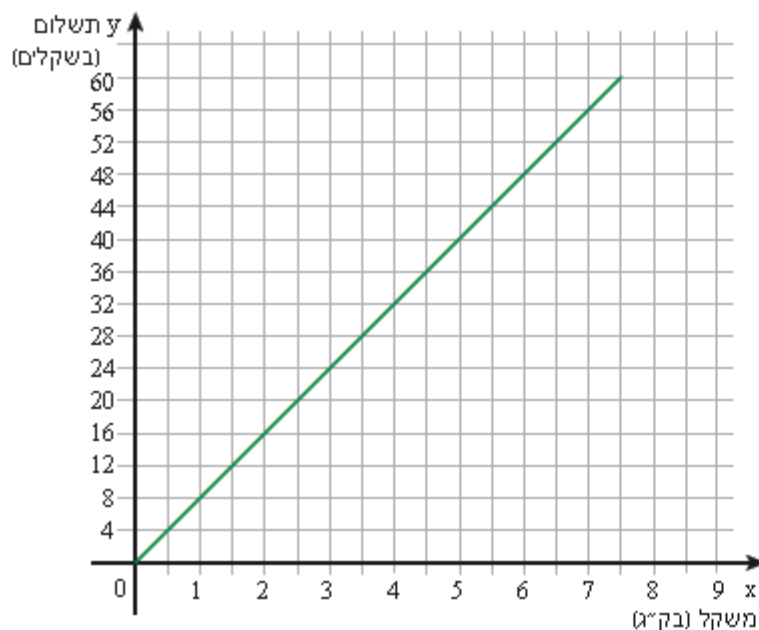
מה משמעות נקודה זו

ב"סיפור התפוחים"?

ד. מהו שיפוע הישר?

מה משמעות השיפוע

ב"סיפור התפוחים"?



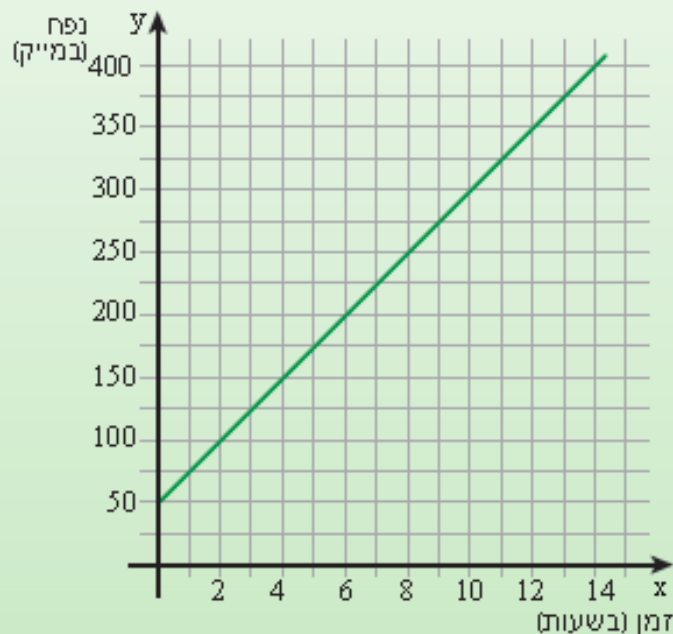
3. בחרו ייצוג אלגברי המתאר את הקשר בין משקל התפוחים x בק"ג ($x \geq 0$) ובין התשלום y בשקלים. הסבירו.

$$y = 8 - x$$

$$y = 8x$$

$$y = 8 + x$$

בבריכה שהיו בה מים, פתחו את הברז כדי למלא אותה.
הגרף מתאר פונקציה המתאימה לזמן שעבר מפתיחת הברז
 x בשעות ($x \geq 0$) את נפח המים בבריכה y במ"ק.



מהו נפח המים בבריכה לפני פתיחת הברז?
כמה ליטרים של מים מתמלאים בכל שעה?

נלמד לתאר פונקציה קווית בייצוג אלגברי.

ה. בחרו ייצוג אלגברי מתאים. הסבירו כיצד קבעתם.

$$y = 50x + 25$$

$$y = 75x$$

$$y = 25x + 50$$

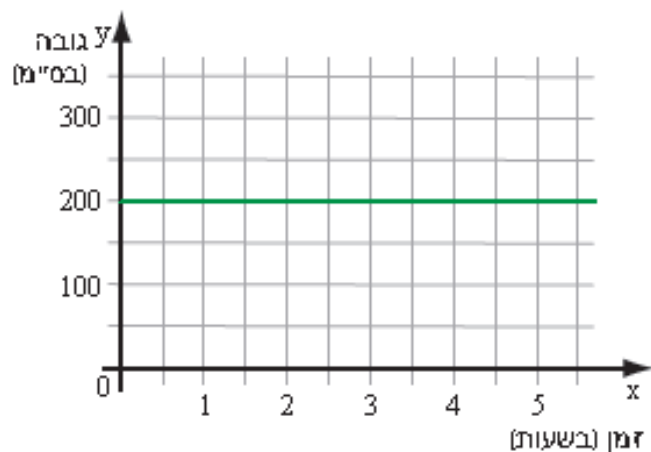
$$y = 25x$$

מה המשמעות של כל מספר המופיע בייצוג האלגברי שבחרתם?

כיצד המורה יכול לגרום לשיח משמעותי בשיעור?

3. לחבית מים גדולה הוצמד מכשיר מדידה.

המכשיר משרטט גרף המתאר את הקשר בין הזמן x בשעות ($x \geq 0$) מתחילת המדידה ובין גובה פני המים בחבית y בס"מ.
לפניכם הגרף שהתקבל.



א. מה גובה פני המים בחבית בהתחלת המדידה?

ב. מה גובה פני המים כעבור 1 שעה?
כעבור 3 שעות? כעבור 4.5 שעות?

ג. מהו שיפוע הישר?

ד. בחרו ייצוג אלגברי מתאים. הסבירו כיצד קבעתם.

$$y = x + 200$$

$$y = 200$$

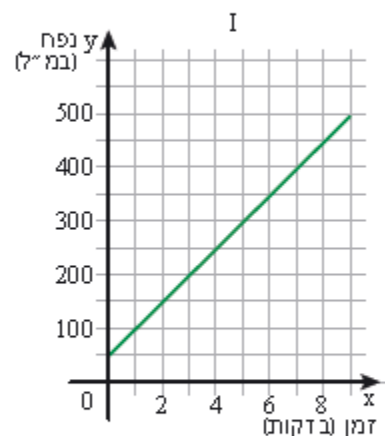
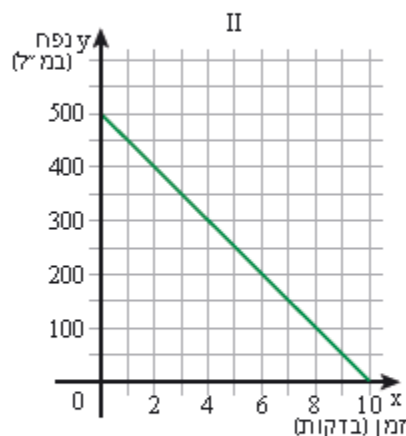
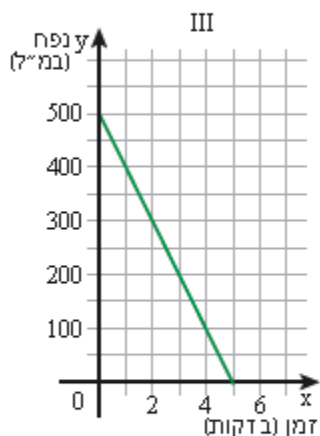
$$y = 200x$$

שיח משמעותי בשיעור.... "מה לא מתאים?"

4. **עמית** קנה בקבוק מיץ בנפח 500 מ"ל. בכל דקה הוא שותה 50 מ"ל.

x מייצג את הזמן (בדקות). y מייצג את נפח המיץ שנשאר בבקבוק.

א. בחרו גרף מתאים.



ב. אילו ערכים מתאימים ל- x לפי תנאי הבעיה?

ג. בחרו ייצוג אלגברי מתאים.

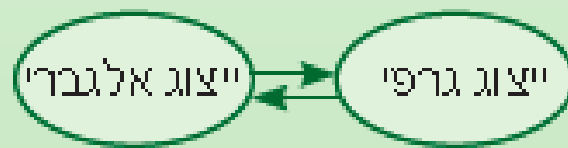
$$y = 50 - 500x$$

$$y = 500 - 50x$$

$$y = 500$$

$$y = 500 + 50x$$

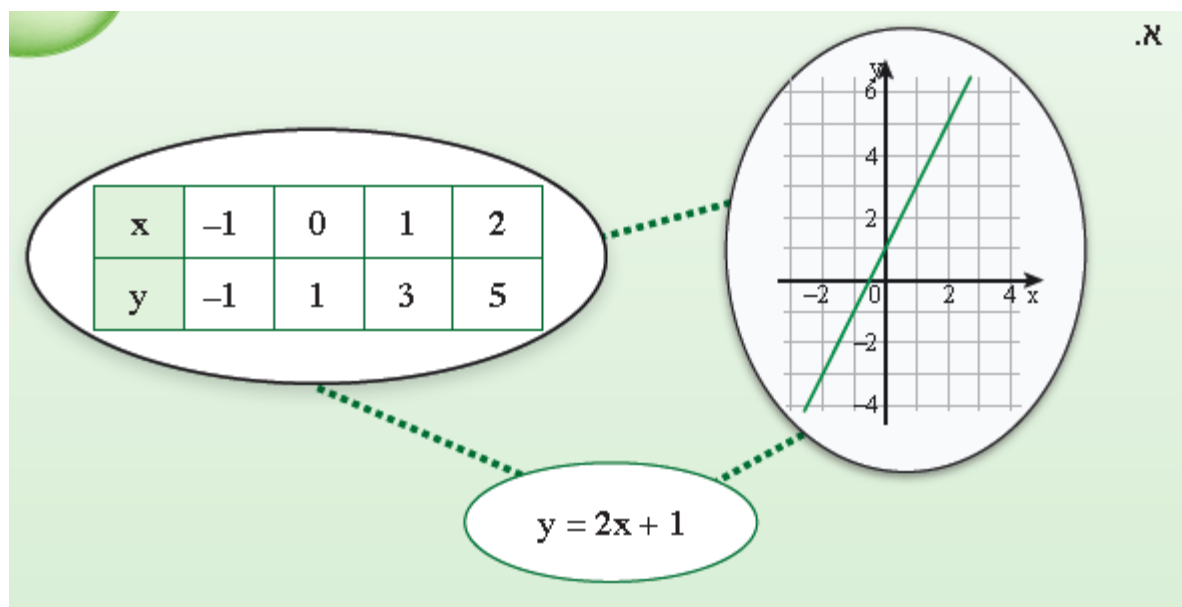
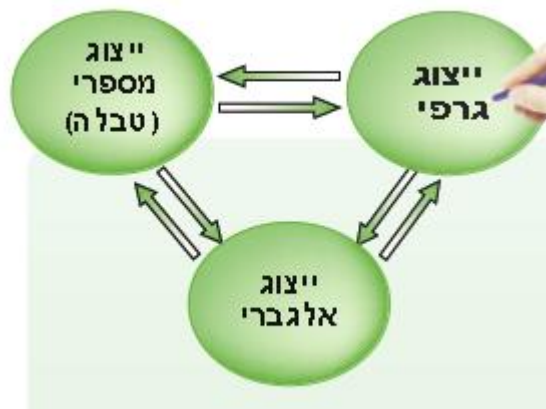
יחידה 2-

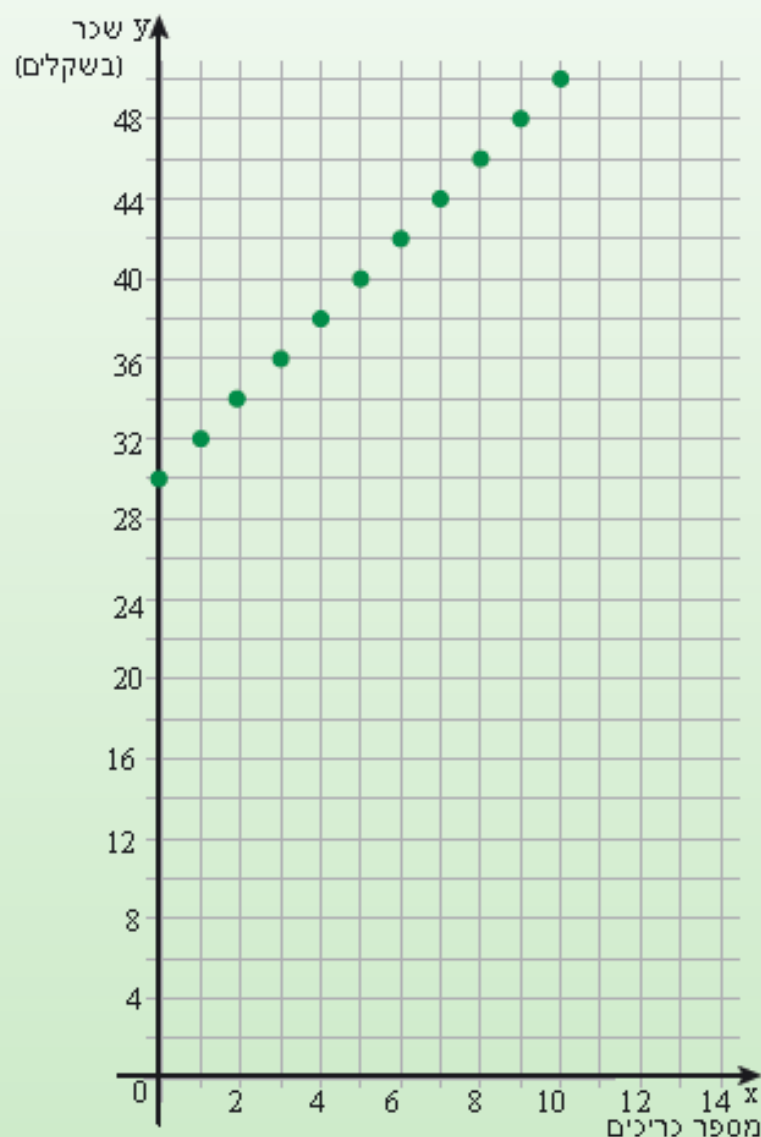


יש התייחסות לשני הייצוגים באופן מפורש

10. השלימו.

ג.	ב.	א.	דוגמה:	
				ייצוג גרפי
		$y = -2x + 1$	$y = -3x + 5$	ייצוג אלגברי
2			-3	שיפוע
(0, 1)			(0, 5)	נקודת חיתוך עם ציר y





יוסף עובד במזנון ומוכר כריכים.

שכרו של **יוסף** מורכב מתשלום קבוע של 30 שקלים ליום ו- 2 שקלים נוספים עבור כל כריך שהוא מוכר. נסמן ב- x את מספר הכריכים שמוכר **יוסף** ביום ($x \geq 0$, x מספר שלם).

נסמן ב- y את שכרו היומי של **יוסף** (בשקלים). בשרטוט גרף הפונקציה המתאימה למספר הכריכים שמכר **יוסף** ביום אחד, את שכרו היומי.

א. איזה מבין הייצוגים הבאים הוא ייצוג אלגברי של הפונקציה? הסבירו.

$$y = 30x + 2$$

$$y = 30x \cdot 2$$

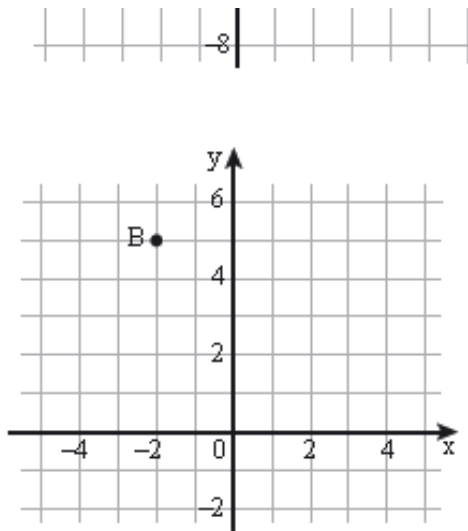
$$y = 30 + 2x$$

ב. מה משמעות המספרים 30 ו- 2

- בייצוג האלגברי שבחרתם?

- בייצוג הגרפי?

* סמן נקודה.
 * בהינתן שיפוע שרטט ישר.
 * קרא נק' חיתוך עם ציר y .
 * רשום ייצוג אלגברי של ישר.



3. נתונה פונקציה קווית ששיפוע הגרף שלה (-2) .

והוא עובר דרך הנקודה $B(-2, 5)$
 (מסומנת במערכת הצירים).

א. שרטטו את גרף הפונקציה.

ב. באיזו נקודה חותך הגרף את ציר y ?

ג. רשמו ייצוג אלגברי של הפונקציה.

מה הופך את המשימה הבאה ל "משימה מורכבת"? האם זו משימה ב"רמת חשיבה גבוהה"?

8. במסגרת נתונים ייצוגיים אלגבריים של פונקציות קוויות.

$$y = 10x + 31$$

$$y = -5x + 26$$

$$y = -10x + 31$$

$$y = 5x + 26$$

$$y = 5x + 16$$

$$y = 10x + 11$$

$$y = -10x + 11$$

$$y = -5x + 16$$

בכל סעיף, בחרו מהמסגרת, פונקציה שהגרף שלה מקביל לגרף הפונקציה הרשומה ועובר דרך הנקודה (1, 21). הסבירו כיצד התאמתם.

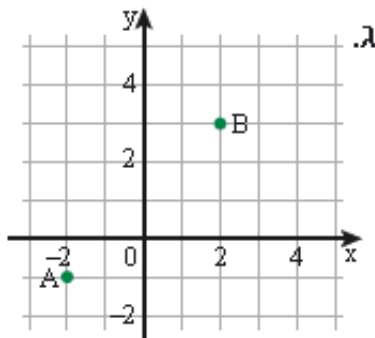
א. $y = 10x + 5$ ב. $y = 5x + 10$ ג. $y = -5x + 10$ ד. $y = -10x + 5$

שיפוע ישר דרך 2 נקודות

• כמו ב- "מסלול כחול", על אחת כמה וכמה גם

• ב-"מסלול ירוק" לא תוזכר הנוסחה $\frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2} = m$

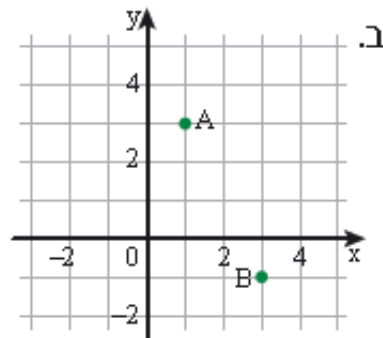
1. בכל סעיף, שרטטו מדרגה בין A ל- B, והשלימו.



_____ גובה המדרגה

_____ רוחב המדרגה

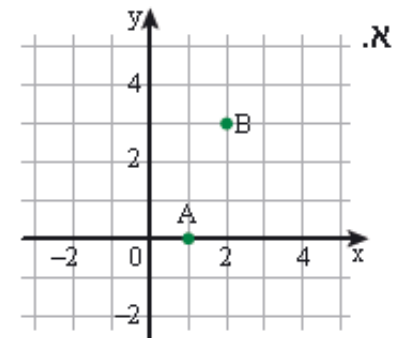
_____ השיפוע



_____ גובה המדרגה

_____ רוחב המדרגה

_____ השיפוע



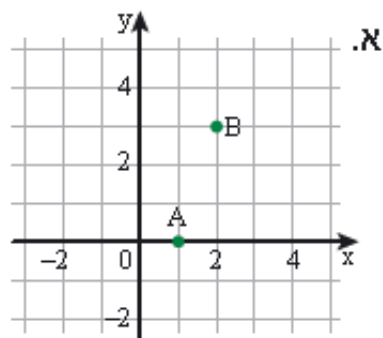
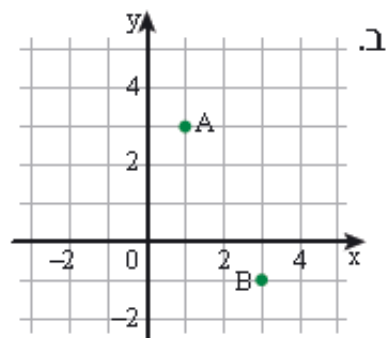
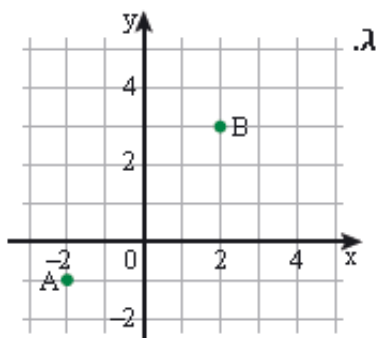
_____ גובה המדרגה

_____ רוחב המדרגה

_____ השיפוע

מצאו את ההבדלים ?

1. בכל סעיף, שרטטו מדרגה בין A ל-B, והשלימו.



_____ גובה המדרגה

_____ גובה המדרגה

_____ גובה המדרגה

_____ רוחב המדרגה

_____ רוחב המדרגה

_____ רוחב המדרגה

_____ השיפוע

_____ השיפוע

_____ השיפוע



3. בכל סעיף, מצאו את שיפוע הגרף של פונקציה קווית העובר דרך הנקודות הנתונות.

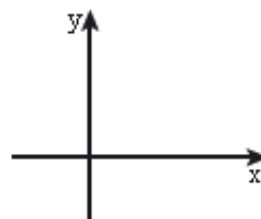
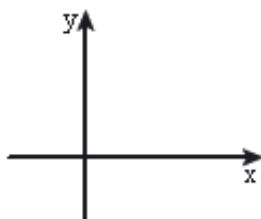
הדרכה: סמנו את הנקודות, שרטטו מדרגה מתאימה, וחשבו את שיפוע הגרף.

B(8, 12)

א. B(2, 0)

B(1, 5)

א. A(0, 0)



דרכים רבות לפתרון המשימה- הציעו 2 דרכים לפחות.

4. גנן גובה תשלום עבור שתי עבודות גינון שביצע.

התשלום מורכב מסכום קבוע וסכום לכל מ"ר של גינה.

- עבור טיפול בגינה ששטחה 30 מ"ר, הוא גובה 950 שקלים.

- עבור טיפול בגינה ששטחה 50 מ"ר, הוא גובה 1,250 שקלים.

כמה שקלים גובה הגנן עבור תוספת של 1 מ"ר של גינה?

דרכים לגיוון התרגול

9. השלימו.

שיפוע	נקודת חיתוך עם ציר y	נקודה A על הישר	נקודה B על הישר	ייצוג אלגברי	ייצוג גרפי (סקיצה)
א.	3				
ב.	-2	(1, 1)			
ג.	0				
ד.				$y = 2x - 3$	

יחידה 3- "תכונות של פונקציה קווית"

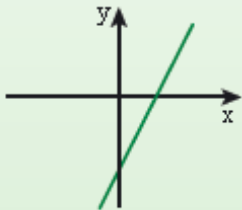
- נקודת אפס של פונקציה קווית
- מעוגן בסיפור
- תחום חיוביות-
- מעוגן בסיפור
- תחום שליליות
- ת.ז
- מפשטים וחוקרים

תעודת זהות - מקבעים את נקודות ההתייחסות לכל פונקציה קווית



ב"תעודת זהות" של פונקציה רושמים תכונות של הפונקציה.

לפניכם תעודת זהות של הפונקציה $y = 4x - 8$

$y = 4x - 8$	ייצוג אלגברי של הפונקציה
	ייצוג גרפי (סקיצה)
4	שיפוע (m)
(0, -8)	שיעורי נקודת החיתוך עם ציר y ($x = 0$)
(2, 0)	שיעורי נקודת החיתוך עם ציר x (נקודת אפס $y = 0$)
עולה	הפונקציה עולה, יורדת או קבועה
$x > 2$	התחום שבו הפונקציה חיובית ($y > 0$)
$x < 2$	התחום שבו הפונקציה שלילית ($y < 0$)

נמצא תכונות של פונקציות ונשלים עבורן תעודות זהות.

תעודת זהות – מה המורה יכול להוסיף לה?

ומה אם נתונה
פונקציה חדשה?

$$Y = 3x + 6$$

1. השלימו תעודת זהות לפונקציה.



ייצוג אלגברי של הפונקציה	$y = -3x + 6$
ייצוג גרפי (סקיצה)	
שיפוע (m)	
שיעורי נקודת החיתוך עם ציר y ($x = 0$)	
שיעורי נקודת החיתוך עם ציר x (נקודת אפס $y = 0$)	
הפונקציה עולה, יורדת או קבועה	
התחום שבו הפונקציה חיובית ($y > 0$)	
התחום שבו הפונקציה שלילית ($y < 0$)	

תעודת זהות- זוג פונקציות לכל זוג תלמידים

הפונקציה	הפונקציה $y = -5x+10$
	ייצוג גרפי של הפונקציה
	השיפוע (m)
(0 , 10)	שיעורי נקודת החיתוך עם ציר ה- y
	שיעורי נקודת החיתוך עם ציר ה- x
	הפונקציה עולה / יורדת/ קבועה
	תחום שבו הפונקציה חיובית ($y > 0$)
	תחום שבו הפונקציה שלילית ($y < 0$)

תעודת זהות- זוג פונקציות לכל זוג תלמידים

הפונקציה	
ייצוג גרפי של הפונקציה	
השיפוע (m)	
שיעורי נקודת החיתוך עם ציר ה- y	
שיעורי נקודת החיתוך עם ציר ה- x	
$(-2,0)$	$(-2,0)$
הפונקציה עולה / יורדת/ קבועה	
תחום שבו הפונקציה חיובית ($y > 0$)	
תחום שבו הפונקציה שלילית ($y < 0$)	

תעודת זהות- זוג פונקציות לכל זוג תלמידים

	הפונקציה	
	ייצוג גרפי של הפונקציה	
	השיפוע (m)	
	שיעורי נקודת החיתוך עם ציר ה- y	
	שיעורי נקודת החיתוך עם ציר ה- x	
	הפונקציה עולה / יורדת/ קבועה	
$x > 7$	$x < 7$	תחום שבו הפונקציה חיובית ($y > 0$)

טכניקה אלגברית- אף פעם אינה מנותקת מן ההקשר

- השלימו ביטויים אלגבריים כך שתתקבלנה פונקציות לפי התנאים הרשומים:

פונקציה עולה	$Y = -3(x+4) + \underline{\hspace{2cm}}$
פונקציה יורדת ששיפועה -5	$Y = -3(x+4) + \underline{\hspace{2cm}}$
פונקציה קבועה	$Y = -3(x+4) + \underline{\hspace{2cm}}$
פונקציה עולה ששיפועה 4	$Y = 2(3x-1) + \underline{\hspace{2cm}}$
פונקציה יורדת	$Y = 2(3x-1) + \underline{\hspace{2cm}}$
פונקציה קבועה	$Y = 2(3x-1) + \underline{\hspace{2cm}}$

טכניקה אלגברית מתונה!!!!

1. א. פשוט.

$$y = 5x + 4 - 2x \quad (i)$$

$$y = 4(x - 2) + x + 8 \quad (ii)$$

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

$$y = 3(2x + 4) - 2(3x + 2) \quad (iv)$$

$$y = 2(5 - x) + 3(2 - 3x) \quad (v)$$

$$y = 2(5x + 1) - 5(2x + 1) \quad (vi)$$

מצאו את ההבדלים



1. פשטו ורשמו מהו השיפוע.

א. $y = 6x + 5 - 4x$

ב. $y = 5(x + 1) - 2x - 5$

ג. $y = 4(2 - x) - 8$

ד. $y = 3(5 - x) - 10$

ה. $y = 3(x + 4) + 2x - 3$

ו. $y = 5(2 - x) + 2$

ז. $y = 6(x + 2) + 3x$

ח. $y = 3(x + 4) + x - 12$



2. פשטו ורשמו מהו השיפוע.

א. $y = 5x + 2 - 4x$

ב. $y = x - 3x + 7x$

ג. $y = 2(5 - x) + 4x - 2$

ד. $y = 4x + 5(2 - x) - 1$

ה. $y = 2(5 - x) - 8 - 3x$

ו. $y = 5 - 3(x + 1) + 2$

ז. $y = 6(x + 1) - 3(x + 2)$

ח. $y = 3(x + 2) - 2(x + 3)$

חושבים או מחשבים ?



9. רק אחד מהייצוגים הבאים **אינו** מתאר פונקציה קבועה. מי הוא?

ד. $y = 2(3 - x) + 3x - 6$

א. $y = 2x - 7 - 2x$

ה. $y = x + 2(x - 1) + 10 - 3x$

ב. $y = 3(x - 1) - 3x$

ו. $y = 5x - 7(x + 1) + 2x$

ג. $y = 4(5 - x) + 2(2x - 6)$