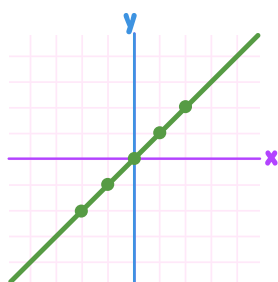


הדרכת מתמטיקה על יסודי – מחוז ירושלים

"כשאתה יודע מה המטרה שלך, העולם הופך לספריה שמספקת לך את הידע הדרוש..." קובי בריאנט



הוראת פונקציה קווית

החוברת נכתבה ונערכה ע"י

איילת קריספין - מדריכה מחוזית למתמטיקה על יסודי מחוז ירושלים

שנה"ל תשפ"ה

ayeletk59@gmail.com



[/https://mamhishim.my.canva.site](https://mamhishim.my.canva.site)



הדרכת מתמטיקה על יסודי – מחוז ירושלים

"כשאתה יודע מה המטרה שלך, העולם הופך לספריה שמספקת לך את הידע הדרוש..." קובי בריאנט



שנה"ל תשפ"ה

מורים יקרים,

מוגשת לכם חוברת על מבוא לפונקציות ופונקציה קווית,

במטרה לסייע לכם בהוראת הנושא.

מוזמנים להשתמש ולפנות אלי בכל שאלה ובקשה,

שלכם,

איילת קריספין – מדריכה מחוזית למתמטיקה על יסודי מחוז ירושלים

מטרת על:

**ללמד את התלמיד לשלב המומחה, שלב שבו, הלמידה תהיה עבורו משמעותית ומהנה
והוא יוכל למצוא בעצמו את המתמטיקה המסתתרת בתוך השאלה.**

תוכן עניינים:

נושא	עמוד
<u>מבוא לפונקציה קווית</u>	4
<u>הכרות עם מערכת הצירים</u>	4 - 13
<u>פונקציה קווית</u>	14
<u>מהי פונקציה?</u>	14 - 15
<u>משמעות x ו- y</u>	16
<u>פרמטר b</u>	17- 24
<u>פרמטר m</u>	25 - 33
<u>הכל ביחד</u>	34 - 38
<u>מבדקי מיפוי</u>	39 - 40
<u>שאלות מיצ"ב</u>	41 - 45
<u>שאלות בגרות</u>	46

מבוא לפונקציה קווית

ידע קודם

מספרים מכוונים

ביטוי אלגברי - הצבה, להפוך סיפור לביטוי ולהיפך

פתרון משוואות

מערכת צירים

הכרות עם מערכת צירים קרטזית

התלמיד יבין איך נוצרה מערכת הצירים, ע"י אחזקה בידיים של שני צירי מספרים והפגשתם בצורה אנכית בנקודת האפס.

אח"כ ע"י צירים המודבקים על רצפת הכיתה. למשל: [סרטון הממחיש זאת](#)
התלמיד יבין את החלוקה לרבעים ואיך הם נקראים.

התלמיד ידע את שמות הצירים.

[פוסטר למערכת צירים](#)

סימון וקריאת נקודות במערכת הצירים, מטרות:

- התלמיד ידע מהו זוג סדור ויבין את המשמעות (x,y) .
- התלמיד ידע לסמן נקודה במערכת הצירים.
- התלמיד ידע לקרוא נקודה במערכת הצירים.
- התלמיד ידע לזהות ולסמן נקודות חיתוך עם הצירים.
- התלמיד ידע לחשב אורכי קטעים המקבילים לצירים.
- התלמיד ידע לשרטט צורות גאומטריות במערכת צירים.
- התלמיד ידע לחשב שטחים (חזרה על גובה) והיקפים של צורות גאומטריות במערכת הצירים.

אסטרטגיות ודרכי הוראה מותאמות:

מ"מ (מוחשי, ייצוגי ומופשט)

שימוש באביזרים: צבעים, נייר דבק צבעוני, פקקים (לסימון נקודות), חבל (למידת אורכי קטעים) ועוד.
[מערכת צירים להדפסה](#) - לניילון ו/או להכניס לשמרדף איכותי.

שימוש במרחב הכיתה: להתמצאות במערכת הצירים ולסימון נקודות במערכת צירים רצפתית.

[קישור לסרטון](#)

הערה:

ניתן לתת לתלמידים לבדוק מי היה רנה דקארט כהקדמה לנושא.

הקנייה:

מוחשי: סיפור המתאר את מיקום הנקודה.

למשל: לרחוב שלנו הגיע שליח שצריך להספיק לחלק את כל החבילות שברשותו ולכן עובד בשיטתיות שיטת (קומה, בניין) כלומר על כל חבילה רושם לאיזה בניין שייכת ולאילו קומה. (קומה, בניין) לדוגמא (3,5) הכוונה לבניין 3 קומה 5.

בעזרת מסקנטייפ יוצרים על רצפת הכיתה מערכת צירים. התלמידים יהיו הנקודות במערכת הן לקריאה והן לסימון. במערכת צירים על הרצפה (שלב ראשון ללא x y רק "בניין קומה").



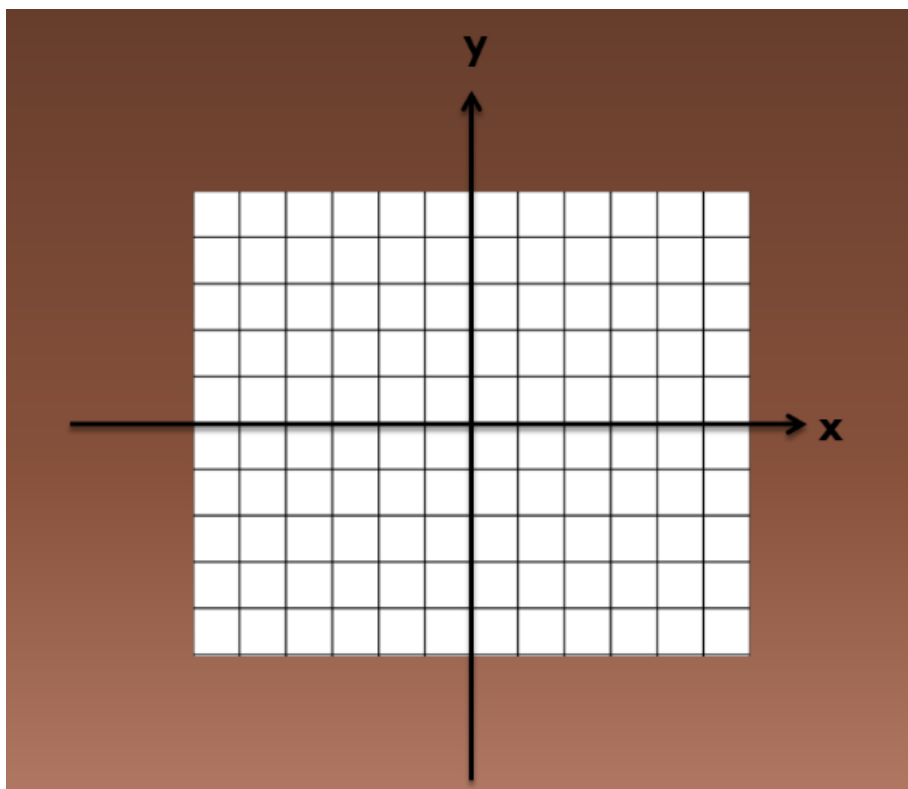
סימון: התלמיד יקבל כרטיסיה שבה יהיה כתוב:

(מס' הקומה אליה יש להגיע, מספר הבניין אליו יש להגיע) – וללכת למיקום במערכת הצירים שיצרנו.

קריאה: התלמידים יעמדו באופן שרירותי במערכת ויתבקשו לציין את המיקום שלהם.

ייצוגי:

אותו הרעיון באמצעות לוחות של מערכת צירים ומדבקות/פקקים/ציור הבניין ועוד.



התלמידים מקבלים לוחות מחיקים של מערכת צירים ומבצעים את הפעילות:
עליכם לסמן לשליח את החבילות שכבר חילק:

משפחת כהן- נסמן בC בניין 1 קומה 2

משפחת לוי - נסמן בL בניין 3 קומה 4

משפחת טל נסמן בD בניין 5 קומה 1-

וכו'....

בשלב זה התלמיד יקבל זוג מספרים וידע שהמספר הראשון (משמאל) מייצג בניין והשני קומה.

מופשט:

התלמיד ידע לסמן נקודות ולקרוא נקודות על מערכת צירים בשימוש של הזוג הסדור (x,y) .

על התלמידים לרשום כזוג סדור. (רצוי שאת המעבר לסימון על הלוחות יעשה בתיווך של המורה ובהדגמה על הלוח תחילה).

נסמן על הלוח כמה טעויות ונשאל האם יש משמעות לסדר הכתיבה?

נסמן נקודות על הצירים ונשאל במה הן שונות ? תארו אותן בעזרת בניין וקומה.

כדאי לתת כמה דוגמאות של נק' בהן ה- x וה- y שונים ולהיפך - לשאול: במה הנקודות דומות? שונות?.

נעבור לכתיבה מתמטית, נדבר על הרביעים השונים ומאפייניהם ע"י שאילת שאלות המעוררות חשיבה כמו:

מה מאפיין את כל בתים הממוקמים ברביע: 1/2/3/4

האם תתכן דירה ברביע 1 שמש' הבניין חיובי ומס הקומה שלילי וכו. נבקש שהתלמידים יכלילו מה מאפיין כל רביע.

נסכם הכל בכתיבה מסודרת עם מושגים מתמטיים כמו "זוג סדור" "ראשית הצירים" "רביעים" ומאפייניהם וכו.

נסכם בש.ב. הקודמים: התלמידים יספרו מה מצאו על רנה דקארט.

במשחקים:

משחק צוללות, קשיח או בדף, ליחיד או לזוג:

משחק צוללות

לוח הצי שברצוני לחשוף.

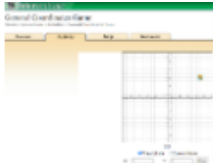
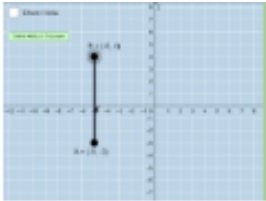
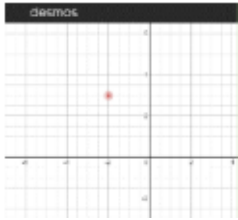
10											
9											
8											
7											
6											
5											
4											
3											
2											
1											
	א	ב	ג	ד	ה	ו	ז	ח	ט	'	x

קבוצת כלי השיט (צי') שלי

10											
9											
8											
7											
6											
5											
4											
3											
2											
1											
	א	ב	ג	ד	ה	ו	ז	ח	ט	'	x

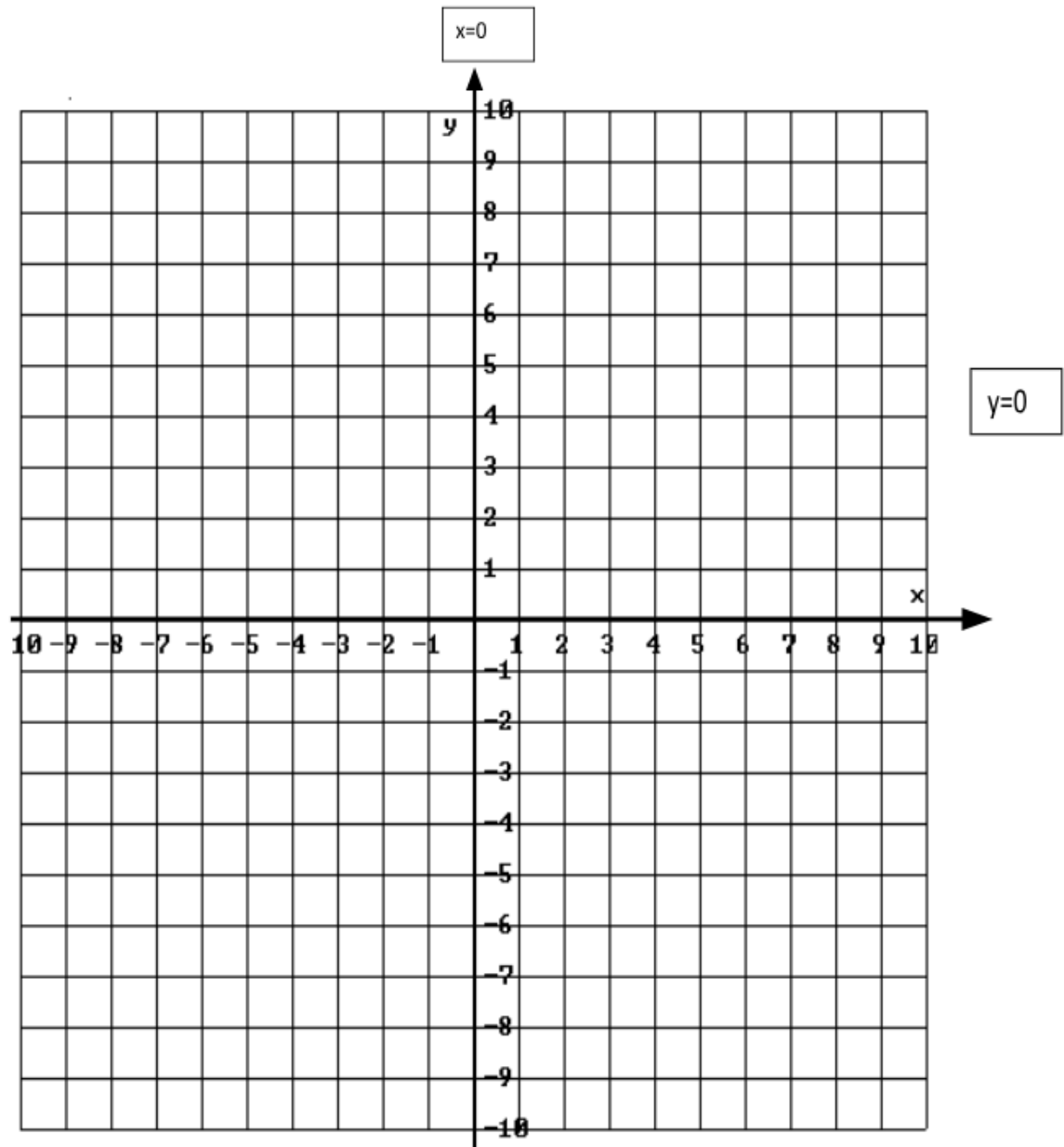
- מקמו על הלוח שלכם את כל האוניות לפי בחירתכם, במאוזן או! במאוךר, אך לא באלכסון, ולא צמודות.
- כל אחד בתורו, מנסה לזהות את הצי של האחר. לאחר כל ניחוש, סמנו את התוצאה על לוח היריב על פי תשובתו. אם החסתם, סמנו X על אותה המשבצת, אם פגעתם- ממלא בשחור את המשבצת וקבלו תור נוסף.
- המנצח הוא השחקן אשר "הטיבע" את כל צוללות יריבו ראשון.



			
<u>סימון נק' במערכת הצירים ניתן גם לפי רביעים</u>	<u>זיהוי נק' במערכת x-y הצירים עם</u>	<u>זיהוי נק' במערכת הצירים</u>	<u>סימון נק' במערכת הצירים</u>
			
	<u>חישוב מרחק בין נקודות</u>	<u>התאמת זוגות של נקודות ושיעורי נקודות</u>	<u>הזזת נק' במערכת הצירים - חקירה בדסמוס</u>

תרגול בסימון נקודות, קטעים וצורות במישור

את התרגילים האלו מומלץ שהתלמידים יבצעו במערכת צירים על הרצפה ויצעדו מנקודה לנקודה ואח"כ על הלוח המחיק.



על ציר x

• סמנו את הנקודות הבאות:

$D(-2,0)$ $C(7,0)$ $B(3,0)$ $A(9,0)$

1. כמה צעדים יש לצעוד מנקודה A לנקודה B ?
2. כמה צעדים יש לצעוד מנקודה A לנקודה C ?
3. כמה צעדים יש לצעוד מנקודה B לנקודה D ?
4. מה משותף לכל הנקודות?

מקביל לציר x

• סמנו את הנקודות הבאות:

$D(2,4)$ $C(7,4)$ $B(3,4)$ $A(9,4)$

1. כמה צעדים יש לצעוד מנקודה A לנקודה B ?
2. כמה צעדים יש לצעוד מנקודה A לנקודה C ?
3. כמה צעדים יש לצעוד מנקודה B לנקודה D ?
4. מה משותף לכל הנקודות?

על ציר y

• סמנו את הנקודות הבאות:

$D(0,-2)$ $C(0,7)$ $B(0,3)$ $A(0,9)$

1. כמה צעדים יש לצעוד מנקודה A לנקודה B ?
2. כמה צעדים יש לצעוד מנקודה A לנקודה C ?
3. כמה צעדים יש לצעוד מנקודה B לנקודה D ?
4. מה משותף לכל הנקודות?

מקביל לציר y

• סמנו את הנקודות הבאות:

$D(5,-2)$ $C(5,7)$ $B(5,3)$ $A(5,9)$

1. כמה צעדים יש לצעוד מנקודה A לנקודה B ?
2. כמה צעדים יש לצעוד מנקודה A לנקודה C ?
3. כמה צעדים יש לצעוד מנקודה B לנקודה D ?
4. מה משותף לכל הנקודות?

צורות במערכת צירים

נתמקד במלבן וריבוע בלבד.

נסמן לפי הסדר הבא:

- צורות בכל רביע בנפרד.
- צורות שחלק מצלעותיהם על הצירים.
- צורות הנמצאות ביותר מרביע אחד.

דוגמאות לתרגילים:

צורות בכל רביע בנפרד:

א. סמנו את הנקודות הבאות:

$A(3,1)$ $B(3,4)$ $C(7,4)$ $D(7,1)$

1. איזו צורה התקבלה?

2. חשבו את אורכי הצלעות של הצורה?

3. חשבו שטח והיקף של הצורה שהתקבלה?

ב. סמנו את הנקודות הבאות:

$A(-2, 1)$ $B(-8, 1)$ $C(-8, 4)$ $D(4, -2)$

1. איזו צורה התקבלה?

2. חשבו את אורכי הצלעות של הצורה?

3. חשבו שטח והיקף של הצורה שהתקבלה?

ג. סמנו את הנקודות הבאות:

$A(-5, -6)$ $B(-2, -6)$ $C(-2, -1)$ $D(-5, -1)$

1. איזו צורה התקבלה?

2. חשבו את אורכי הצלעות של הצורה?

3. חשבו שטח והיקף של הצורה שהתקבלה?

ד. סמנו את הנקודות הבאות:

$A(5,2)$ $B(-2,2)$ $C(-2, 5)$ $D(5, 5)$

1. איזו צורה התקבלה?

2. חשבו את אורכי הצלעות של הצורה?

3. חשבו שטח והיקף של הצורה שהתקבלה?

צורות שחלק מצלעותיהם על הצירים:

א. סמנו את הנקודות הבאות:

$D(5,3)$ $C(5,0)$ $B(1,0)$ $A(1,3)$

1. איזו צורה התקבלה?

2. חשבו את אורכי הצלעות של הצורה?

3. חשבו שטח והיקף של הצורה שהתקבלה ?

ב. סמנו את הנקודות הבאות:

$D(0,5)$ $C(0,0)$ $B(-5,0)$ $A(-5,5)$

1. איזו צורה התקבלה?

2. חשבו את אורכי הצלעות של הצורה?

3. חשבו שטח והיקף של הצורה שהתקבלה ?

צורות הנמצאות ביותר מרביע אחד:

א. סמנו את הנקודות הבאות:

$D(-5, 5)$ $C(-2, 5)$ $B(-2, -4)$ $A(-4, -4)$

1. איזו צורה התקבלה?

2. חשבו את אורכי הצלעות של הצורה?

3. חשבו שטח והיקף של הצורה שהתקבלה ?

ב. סמנו את הנקודות הבאות:

$D(0, 4)$ $C(0, -3)$ $B(-3, -3)$ $A(-3, 4)$

1. איזו צורה התקבלה?

2. חשבו את אורכי הצלעות של הצורה?

3. חשבו שטח והיקף של הצורה שהתקבלה ?

תרגול נוסף:

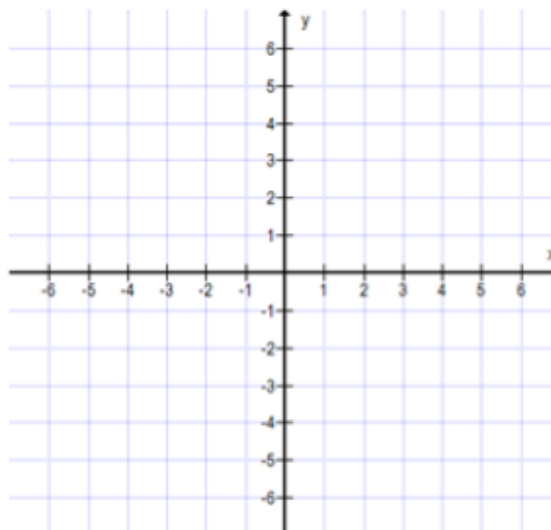
סימון נקודות במערכת הצירים וזיהוי הצורה שהתקבלה

מערכת הצירים - אוסף שאלות

דוגמא א מתוך תרגילי מפמ"ר תשע"ח – תשע"ט

1. א. סמנו במערכת הצירים שלפניכם את הנקודות הבאות:

$E(-3,6)$, $D(1,-2)$, $C(6,-2)$, $B(1,6)$



ב. חברות הנקודות EDC. איזה משולש קבלתם?

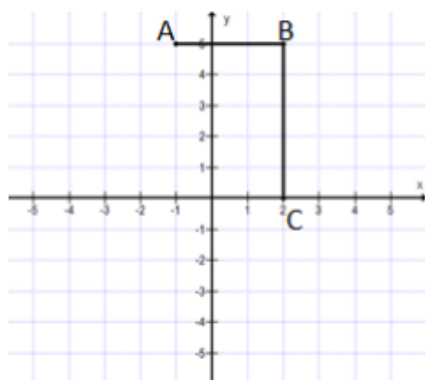
ג. חברו את הנקודות B, D והוסיפו נקודה A כך שיתקבל מלבן BDCA.

ד. חשבו את שטח המלבן BDCA.

ה. איזו נקודה מהנקודות הבאות נמצאת מחוץ למלבן?

(2,2) .iv (3, -1) .iii (-2,1) .ii (1,5) .i

דוגמא ב מתוך מאגר פריטים למבחן מפמ"ר שנת תשע"ז



במערכת הצירים שלפניכם התחילו לצייר מלבן.

שתי צלעות סמוכות משורטטות.

א. רשמו את שלושת הקודקודים הידועים של המלבן A(____,____) B(____,____) C(____,____)

ב. השלימו את שרטוט המלבן וגם את קודקוד D
D(____,____)

ג. חשבו את שטח המלבן.

ד. האם הנקודה $(-0.5, 3)$ נמצאת:

i. בתוך המלבן ii. מחוץ למלבן

iii. על אחת מהצלעות של המלבן

פונקציה קווית

$$y=mx+b$$

פוסטר לפונקציה קווית

התלמיד "יתיד" עם כל חלק בנפרד:

- מושג הפונקציה
- משמעות ה-x וה-y
- עם b
- עם m
- בסוף הכל יחד

נכיר את המושג "פונקציה"

קושי: הבנת המושג פונקציה.

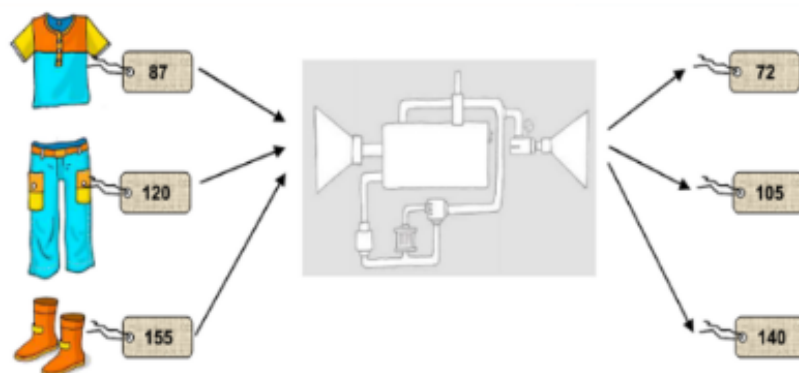
איך נתגבר על הקושי: באמצעות המכונה.

התלמיד יבין שפונקציה היא בעצם "מכונה" שמכניסים אליה משהו (ערך ה-x) ויוצא ממנה משהו (ערך ה-y).

יבין גם שלכל דבר שנכניס למכונה מתקבלת תשובה אחת, אותה תשובה יכולה להיות משותפת גם לכמה פריטים שהוכנסו למכונה.

כאן כדאי לתת דוגמא מסיפור, למשל, יכולים להיות שני ילדים שיש להם את אותו הגובה, אבל לא יכול להיות ילד אחד עם שני גבהים שונים.

יכולים להיות שני בגדים שעולים אותו המחיר, אבל לא יכול להיות שלאותו בגד יהיו מחירים שונים וכדומה. על כל שעה של ביביסיטר אני מרוויחה 50 שקלים, כמה ארוויח עובד שעתיים? כמה תשובות יש? ייתכן שארוויח בו זמנית גם 100 שקל וגם 120?



קישור לסרטון איך לעשות זאת

	<u>קישור ליישומון להבנת הפונקציה כמכונה</u> <u>הסבר לשימוש ביישומון</u>
---	---

אחרי דוגמאות עם פלסטלינה/מדבקות או כל דבר אחר, מומלץ לבקש מהתלמידים שיתנו דוגמאות משלהם.

בנוסף אפשרי לספר סיפור ולהעביר לטבלה, נניח על כל כניסה לאתר מסויים אני צריכה לשלם 10 שקלים, כמה אשלם לאחת? לשתיים? לשלוש? ועוד, להעביר במקביל לטבלה עכשיו שסיפרנו סיפור, יש לנו טבלה, מה קורה כאן? מה נשאר קבוע? מה משתנה? נוכל להעביר לביטוי אלגברי? $y=10x$, נדביק אותו על המכונה שלנו, נשאל אם שלמתי 50 שקלים, כמה כניסות ועוד.

אפשרי לעבור לביטוי $y=mx+b$ להדביק על המכונה, לשאול אם נכניס 2 מה יצא? מה הכנסנו ויצא? רק עם ההמחשה. במקביל למלא טבלה של הערכים x ו- y , יראו את הקשר בטבלה. להכניס את שרטוט הגרף במקביל, לטבלה, לסיפור - הכל ביחד.

משמעות של x של y

(לשם הנוחות x יסומן בצבע ירוק ו- y בצבע כחול)

איך נתגבר על הקושי	קושי	
דרך סיפור נראה איך השינוי ב- x משפיע על ה- y	היכולת לזהות את x ו- y גם בביטוי האלגברי, גם בסיפור, גם במלל ולעשות את התרגום ביניהם	1
במבוא יש חלק שלם על קריאה וסימון נקודות ואח"כ דרך המכונה התלמיד יבין את משמעות ה- x וה- y	בלבול בין ציר ה- x ובין ציר ה- y קושי בסימון ובקריאת שיעורי נקודות קושי בהתמצאות במרחב בכיוונים	2
דרך המכונה בהתחלה, הסיפורים, כתיבת טבלה, התלמיד יתחיל להבין. הצבה עם "שקיות" חזרה על החומר של כיתה ז דרך ההמחשות	קושי בהבנת ההבדל בין x וה- y קושי במעבר בין ביטוי אלגברי לטבלה ולהיפך קושי בביצוע הצבה חוסר שליטה במספרים מכוונים.	3

נכיר את הפרמטר b

(לשם הנוחות b יסומן בצבע שחור)

	קושי	איך נתגבר על הקושי
1	ההבנה שזה הנתון הקבוע, להבין את נקודת האפס	שאלות מנחות: לחפש את הנתון שלא מושפע ממה שקורה בסיפור, לחפש אותו גם בביטוי האלגברי וגם בטבלה
2	לזהות את נקודת החיתוך של הישר עם ציר ה- y ולהבין שזה ה- b	כל המבוא בסימון וקריאת נקודות מטפל בזה

- התלמיד ידע לזהות את ה- b כאיבר חופשי בסיפור.
- התלמיד ידע לזהות את ה- b במשוואת הישר.
- התלמיד ידע לזהות את ה- b כשיעור ה- y בנקודת החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר ה- y .
- התלמיד יבין שכדי לחשב את b יש להציב במקום x אפס.

לאורך כל התרגילים חשוב שלתלמידים תהיה מערכת צירים מנויילנת ושני קווים ישרים בשקף בשני צבעים.

[קישור לישרים להדפסה על שקף](#)

[קישור למערכת צירים להדפסה](#)

תרגול התחלתי:

בטבלה, בביטוי, בסיפור ובגרף - הכל ביחד.

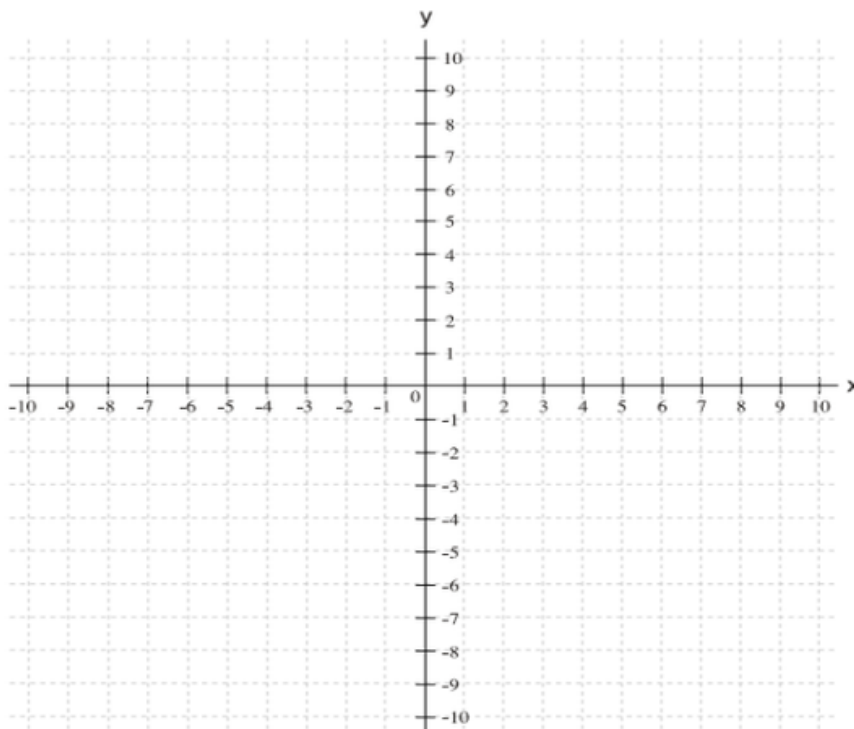
דוגמא 1

$$y=3x+5$$

בואו נספר סיפור: מה זה אומר 5? שקודם יש לשלם כניסה 5 שקלים ועל כל מתקן נשלם 3 שקלים.
עכשיו בטבלה:

x	0	1	2	3
y				

נשרטט את הגרף במערכת הצירים, היכן הוא חותך את ציר ה-y? מה זה אומר? מה שיעור ה-y?
מה ערך הפרמטר b?
ניתן לשאול את התלמידים, שבידיהם מער' הצירים והגרף, אם נזיז את הגרף שני צעדים למעלה, מה נקבל? למטה? על ציר ה-y, מה זה אומר? מה קרה ל-b?

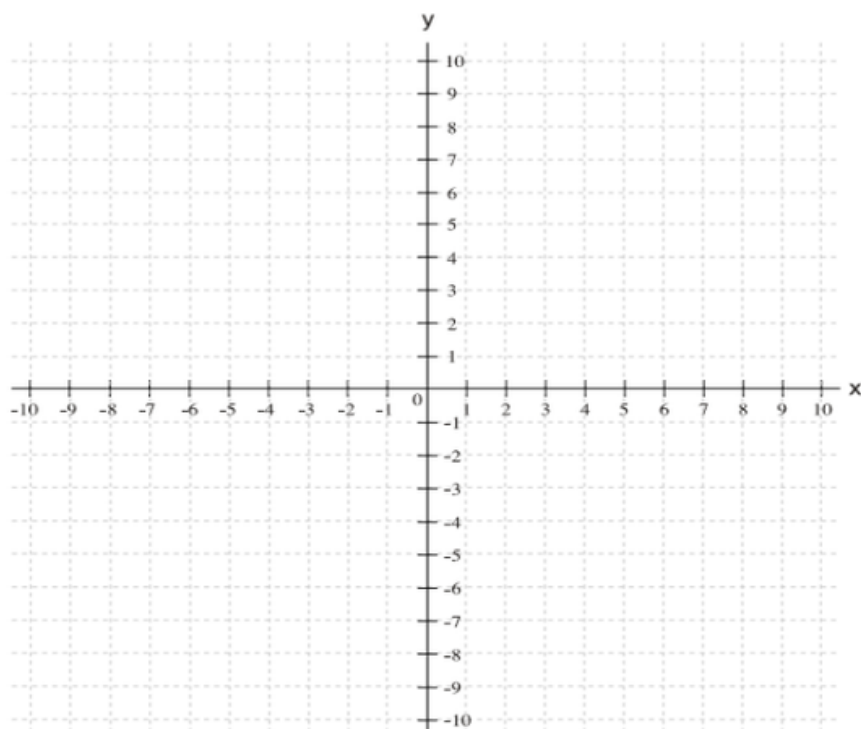


$$y = -10 + 2x$$

בואו נספר סיפור: הלוותי מאחותי 10 שקלים וסיכמנו שכל יום אחזיר לה שני שקלים. תוך כמה ימים אחזיר את החוב?
עכשיו בטבלה:

x	0	1	2	3
y				

נשרטט את הגרף במערכת הצירים, היכן הוא חותך את ציר ה-y? מה זה אומר? מה שיעור ה-y? מה ערך הפרמטר b?
ניתן לשאול את התלמידים, שבידיהם מער' הצירים והגרף, אם נזיז את הגרף שני צעדים למעלה, מה נקבל? למטה? על ציר ה-y, מה זה אומר? מה קרה ל-b?



אם אלוה ממנה 20 שקלים, תוך כמה זמן אחזיר לה? ועוד שאלות דומות. אפשרי לבקש מהתלמידים שימציאו בעצמם.

אפשרי כמובן גם לתת דוגמא לסיפור שה-b שווה לאפס ולהמשיך אותו הדבר. חשוב לארוך כל הדרך, שבידי התלמידים מע' הצירים, הגרף ושהם מניחים ומזיזים ולשאול מה קורה, כל הזמן.

משימה מס'1

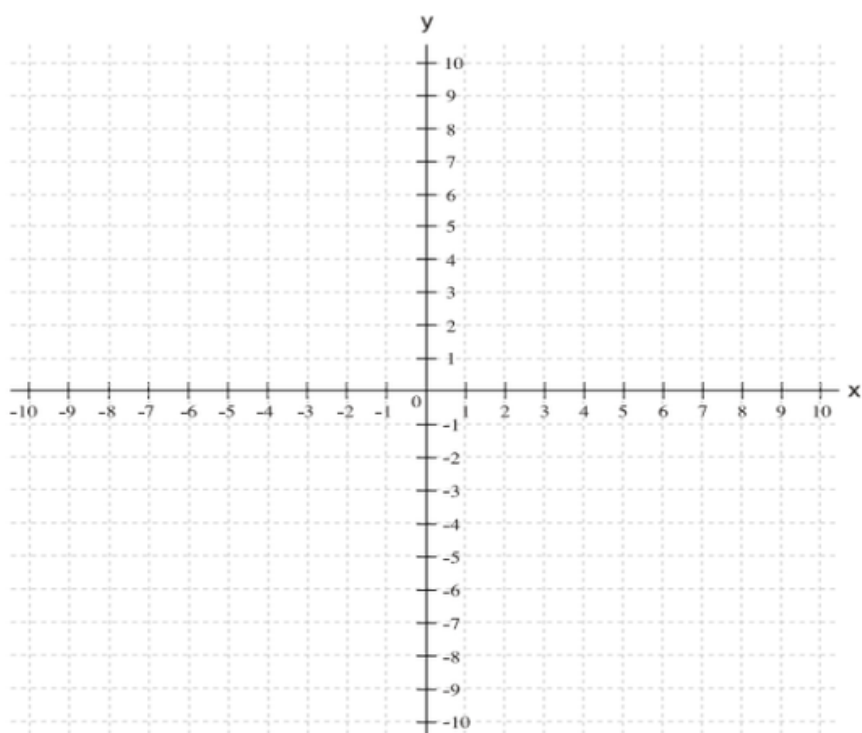
- לפניכם שתי פונקציות קו ישר המוצגות ע"י שני ביטויים אלגבריים.
1. השלימו לכל אחת מהן את ערכי הפרמטר b 'נק' החיתוך עם ציר ה- y (האיבר החופשי):
- (I) $y=5+4x$ נק' החיתוך עם ציר ה- y : (__ , __) מכאן נבין ש: $_____ = b$
- (II) $y=-6+2x$ נק' החיתוך עם ציר ה- y : (__ , __) מכאן נבין ש: $_____ = b$
2. השלימו לכל פונקציה את טבלת הערכים, סמנו את הנק' במערכת הצירים ובנו את שני הגרפים:

$$y=-6+2x$$

x	0	1	2	3
y				

$$y=5+4x$$

x	0	1	2	3
y				



ספרו את הפונקציה במילים.

משימה מס' 2

השלימו את הטבלה:

מספר שאלה	הייצוג האלגברי של הפונקציה	האיבר החופשי	נקודת חיתוך עם ציר ה-y (0 , __)
1	$y = 9 \cdot x + 5$	$b = \underline{\hspace{2cm}}$	
2	$y = -5 + 10x$	$b = \underline{\hspace{2cm}}$	
3	$y = 3 \cdot x - 12$	$b = \underline{\hspace{2cm}}$	
4	$y = -7 + 2x$	$b = \underline{\hspace{2cm}}$	
5	$y = -1 - 6x$	$b = \underline{\hspace{2cm}}$	
6	$y = x + 3$	$b = \underline{\hspace{2cm}}$	
7	$y = x - 5$	$b = \underline{\hspace{2cm}}$	
8	$y = 12 - x$	$b = \underline{\hspace{2cm}}$	
9	$y = 8x$	$b = \underline{\hspace{2cm}}$	
10	$y = -8x$	$b = \underline{\hspace{2cm}}$	

משימה מס' 3

לפניך שתי פונקציות קוויות המוצגות ע"י ביטויים אלגבריים:

$$y=5+4x \quad (II)$$

$$y=-7x+5 \quad (I)$$

השלימו לכל פונקציה את ערכי הפרמטר b ונקודת החיתוך עם ציר ה- y :

$$y=-7x+5 \quad (I)$$

$b = \underline{\hspace{1cm}}$, נק' חיתוך עם ציר ה- y : $(\underline{\hspace{1cm}}, \underline{\hspace{1cm}})$

$$y=5+4x \quad (II)$$

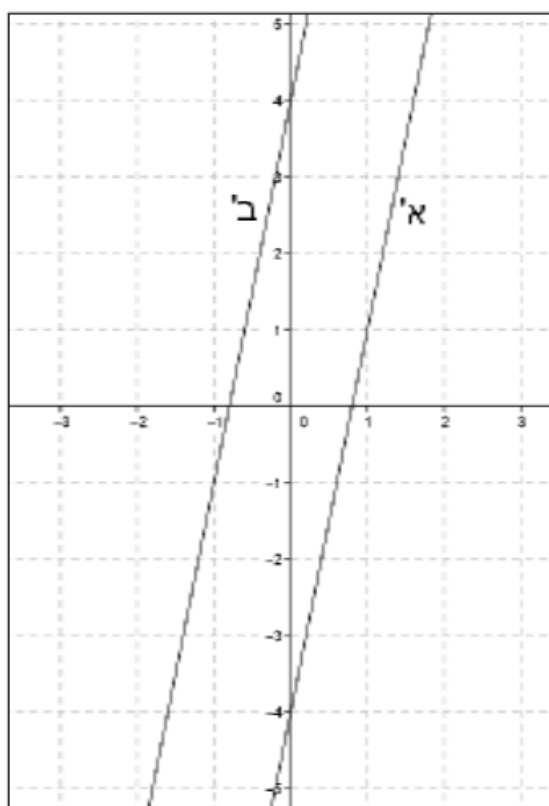
$b = \underline{\hspace{1cm}}$, נק' חיתוך עם ציר ה- y : $(\underline{\hspace{1cm}}, \underline{\hspace{1cm}})$

משימה מס' 4

לפניכם שתי פונקציות קוויות המוצגות ע"י ביטוי אלגברי וביטוי גרפי:

התאימו לכל גרף את הביטוי האלגברי המתאים.

רמז: רשמו את האיבר החופשי לכל פונקציה וקבעו את נקודת החיתוך עם ציר ה- y :



$$y=5x+4 \quad (I)$$

נק' החיתוך עם ציר ה- y : $(\underline{\hspace{1cm}}, \underline{\hspace{1cm}})$ מכאן נבין ש: $b = \underline{\hspace{1cm}}$

$$y=5x-4 \quad (II)$$

נק' החיתוך עם ציר ה- y : $(\underline{\hspace{1cm}}, \underline{\hspace{1cm}})$ מכאן נבין ש: $b = \underline{\hspace{1cm}}$

הסיקו את המסקנה:

הגרף א' מתאים לפונקציה $\underline{\hspace{2cm}}$

הגרף ב' מתאים לפונקציה $\underline{\hspace{2cm}}$

(שלב שאלות על הזזות על ציר ה- y)

משימה מס' 5

לפניכם שתי פונקציות קוויות המוצגות ע"י ביטוי אלגברי וביטוי גרפי:
התאימו לכל גרף את הביטוי האלגברי המתאים.

רמז: רשמו את האיבר החופשי לכל פונקציה וקבעו את נקודת החיתוך עם ציר ה-y:



(I) $y = -3x - 11$

נק' החיתוך עם ציר ה-y: (__ , __) מכאן נבין ש: $b = \text{_____}$

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

נק' החיתוך עם ציר ה-y: (__ , __) מכאן נבין ש: $b = \text{_____}$

הסיקו את המסקנה:

הגרף א' מתאים לפונקציה _____

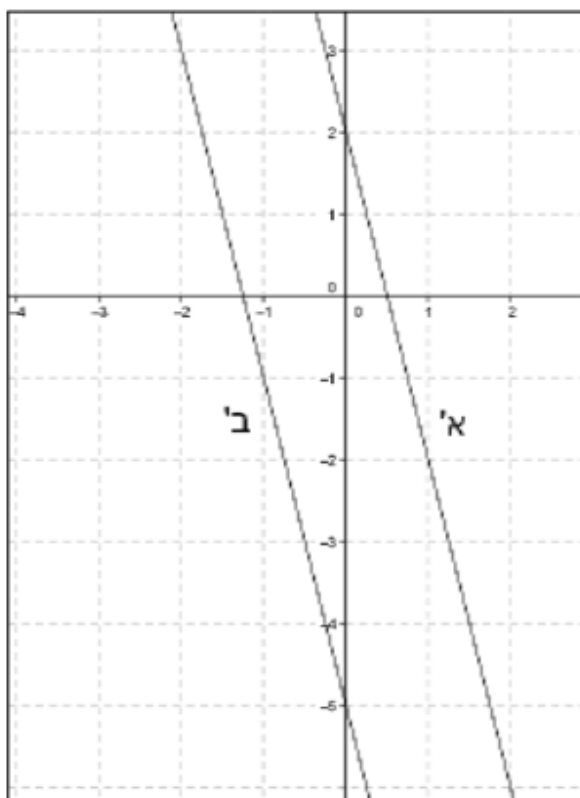
הגרף ב' מתאים לפונקציה _____

(שלב שאלות על הזזות על ציר ה-y)

משימה מס' 6

לפניכם שתי פונקציות קוויות המוצגות ע"י ביטוי אלגברי וביטוי גרפי:
התאימו לכל גרף את הביטוי האלגברי המתאים.

רמז: רשמו את האיבר החופשי לכל פונקציה וקבעו את נקודת החיתוך עם ציר ה-y:



(I) $y = 2 - 4x$

נק' החיתוך עם ציר ה-y: (__ , __) מכאן נבין ש: $b = \text{_____}$

(II) $y = -5 - 4x$

נק' החיתוך עם ציר ה-y: (__ , __) מכאן נבין ש: $b = \text{_____}$

הסיקו את המסקנה:

הגרף א' מתאים לפונקציה _____

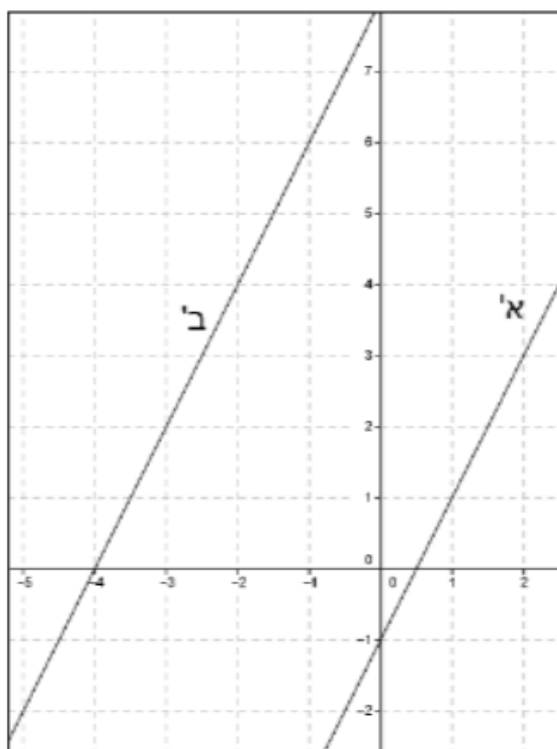
הגרף ב' מתאים לפונקציה _____

(שלב שאלות על הזזות על ציר ה-y)

משימה מס' 7

לפניכם שתי פונקציות קוויות המוצגות ע"י ביטוי אלגברי וביטוי גרפי:
התאימו לכל גרף את הביטוי האלגברי המתאים.

רמז: רשמו את האיבר החופשי לכל פונקציה וקבעו את נקודת החיתוך עם ציר ה-y:



(I) $y=8+2x$

נק' החיתוך עם ציר ה-y: (__ , __) מכאן נבין ש: $b=$ ____

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

נק' החיתוך עם ציר ה-y: (__ , __) מכאן נבין ש: $b=$ ____

הסיקו את המסקנה:

הגרף א' מתאים לפונקציה _____

הגרף ב' מתאים לפונקציה _____

(שלב שאלות על הזזות על ציר ה-y)

משחקים מתאימים:

להחליט כל פעם b אחר ולראות מה קורה לגרף	חקירת b בגאוגברה

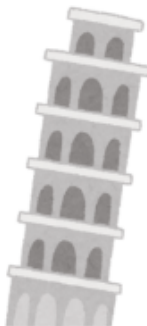
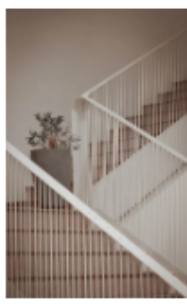
נכיר את הפרמטר m השיפוע

שיפוע m זהירות מדרגה (קצב השתנות)

לשם הנוחות נסמן את m בצבע אדום

	קושי	איך נתגבר על הקושי
1	ריבוי המושגים (שיפוע, קצב השתנות, מדרגה), ביצוע תרגום (לזהות את השיפוע בתוך תיאור מילולי או סיפור)	נתחיל עם תמונות, סיפורים, נשאל? מה גובה המדרגה? מה גודל הקפיצה? גודל השינוי?
2	לבחור נקודות וליצור מדרגות	להבין קודם מתוך תמונות, סיפורים. לבחור נקודה/ות בפניה של המשבצת, מתן הסבר לגבי כיוון הצעדים, התלמידים עושים יחד איתנו בלוח המחיק.
3	בלבול במיקום של ה- m (חושבים שחייב להיות בתחילת הביטוי)	להשקיע בתמונות ובסיפורים בהתחלה. העוגן של המיקום ליד ה- x , שימוש בצבעים.

נבין תחילה את המושג:
דוגמאות לשיפוע (מדרגה, קצב השתנות) בתמונות:

לשיפועים (מדרגה, קצב השתנות) במילים:

1. מדרגות נעות - המדרגות הנעות מראות שיפוע קבוע כלפי מעלה או מטה.
2. סולם מושען על קיר - הסולם יוצר שיפוע בין הקרקע לקיר.
3. כביש תלול - כביש שעולה או יורד בזווית מסוימת.
4. גבעה - גבעה עם שיפוע כלפי מעלה או מטה.
5. רמפה לנכים - רמפה שמאפשרת גישה לנכים מראה שיפוע מתון.
6. גשר - שיפוע קבוע - מקביל לקרקע - שווה לאפס.

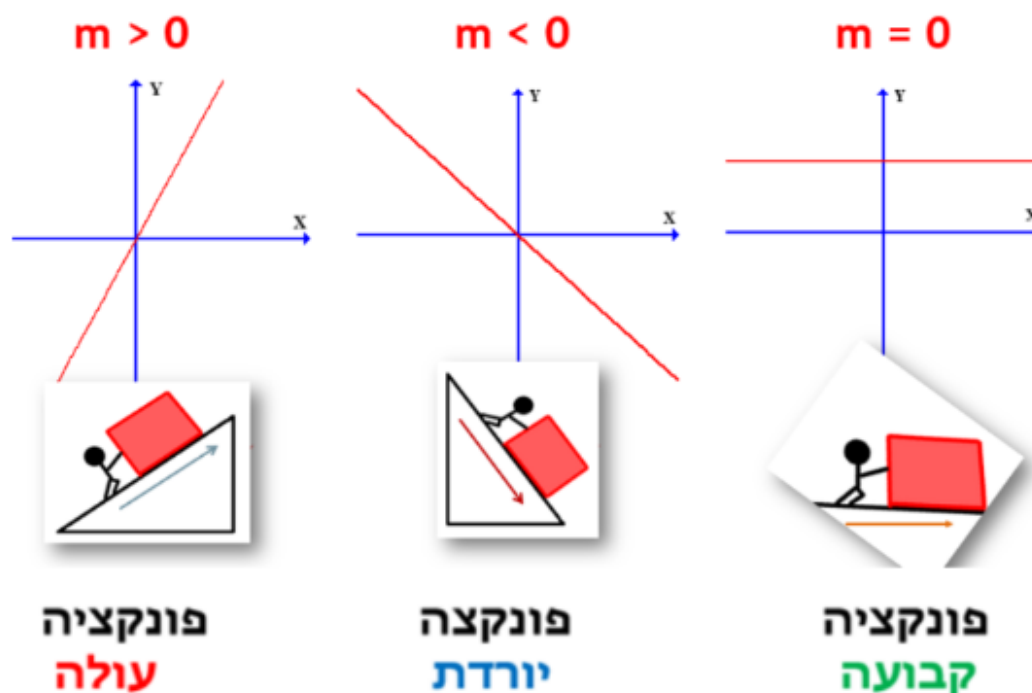
לבקש מהתלמידים:

- שיצולמו סביבם/בבית/בבית הספר.
- יצרו שיפועים נניח עם סרגל וקלמר או כל חפץ אחר. ניתן לתת להם קוביות.
- שיבנו בכל מיני גבהים ויבינו את השיפוע.
- שיתנו דוגמאות במילים.
- לדבר איתם, על שיפוע תלול, מתון, כל המושגים שכדאי שיבינו דרך התמונות והסיפורים.
- אפשרי לספר לבקש מהם סיפורים על קצב השתנות.

נקשר להם לסיפור של הפונקציה:

למשל: כל שעה אני מרוויחה עוד 20 שק'. כלומר, סכום הכסף שיש לי בארנק משתנה. הוא גדל. כל שעת נהיגה (נוסעת בקצב קבוע) אני מקטינה את המרחק עד שאני מגיעה הביתה, כלומר, המרחק עד הבית משתנה, הוא קטן. דוג' נוספת, כל פרויקט שאני מסיימת אני מקבלת עבורו אותו הסכום, בלי קשר לשעות שלקח לי לסיים אותו. כלומר, השכר לא משתנה. הסכום קבוע.

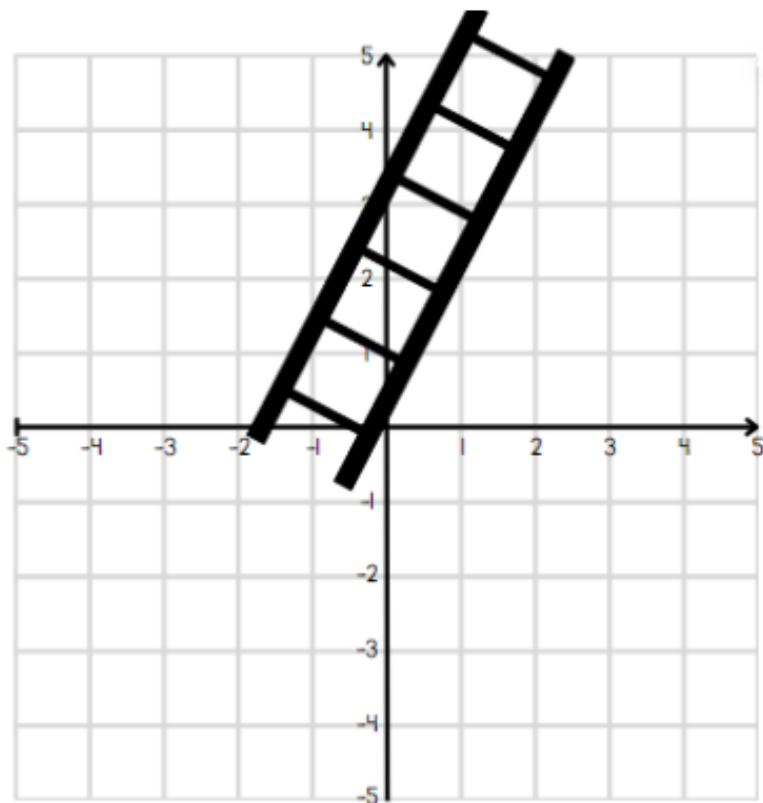
נסכם:



משחקים מתאימים:

שרטוט המדרגה	חקירת השיפוע

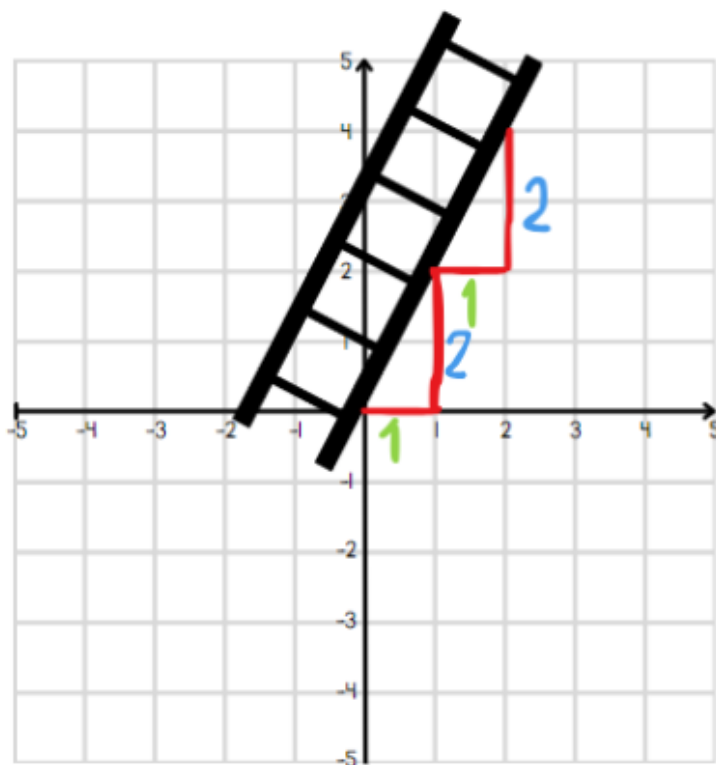
לעבור לשיפוע במערכת הצירים:



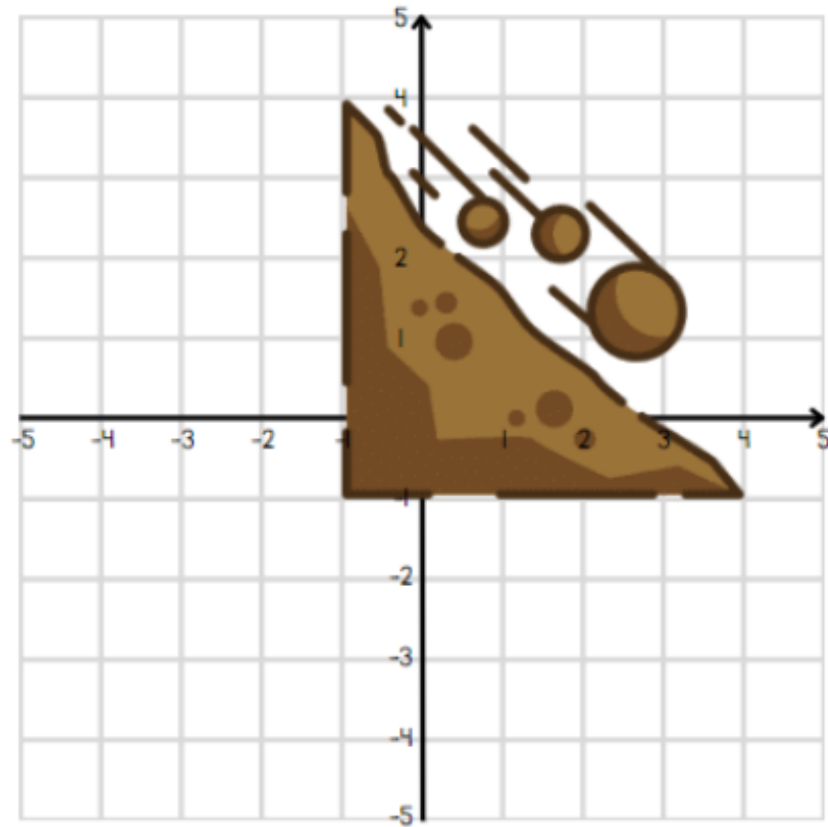
מה ערך השיפוע?

על מה מסתכלים?

משמאל לימין, צעד אחד על ציר ה- x וכמה עלינו או ירדנו על ציר ה- y .
במקרה שלנו:



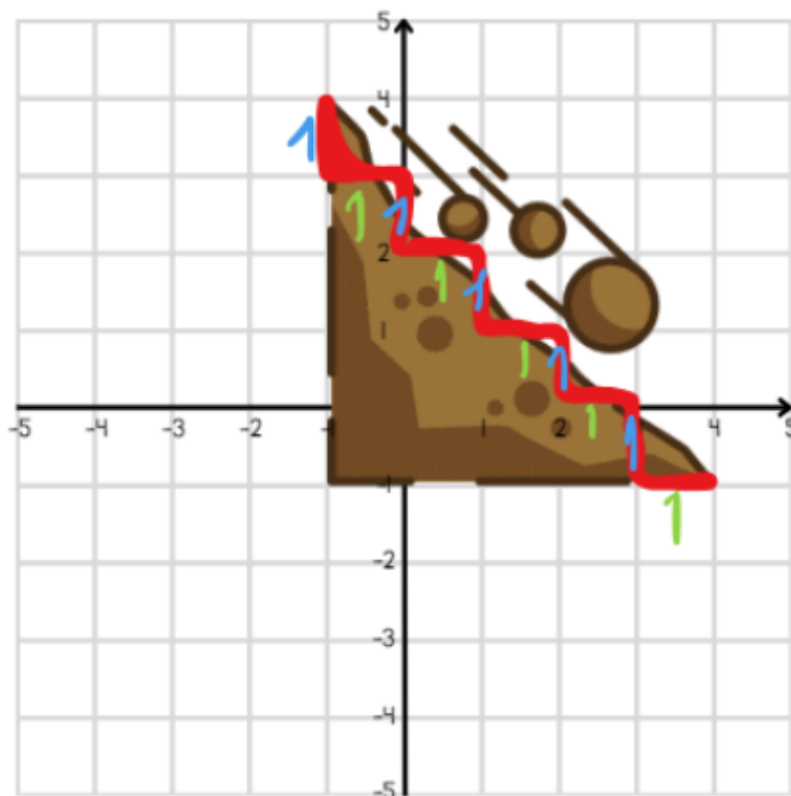
דוגמא נוספת:



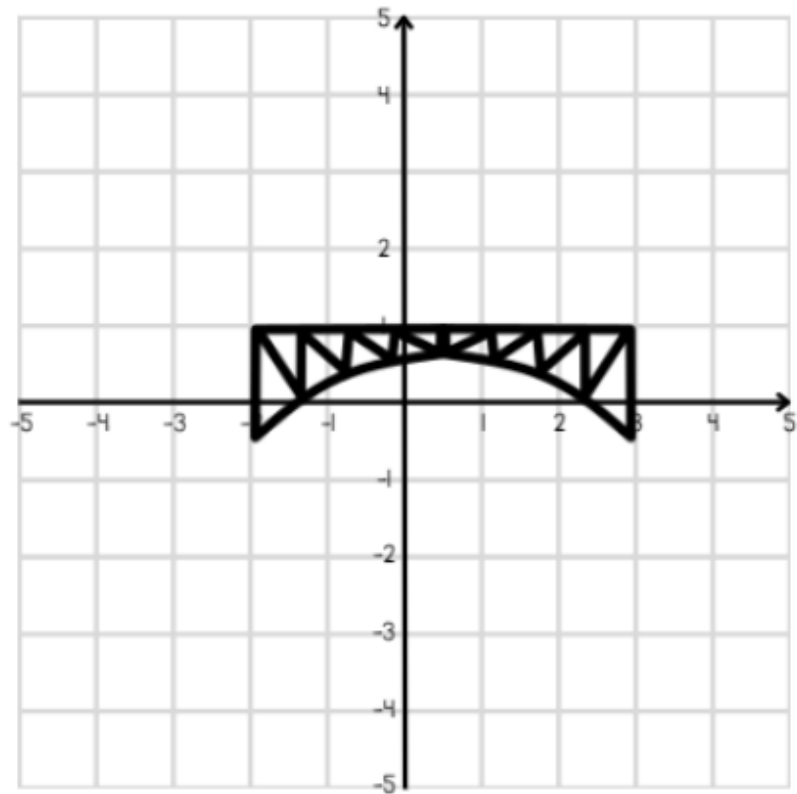
מה ערך השיפוע?

על מה מסתכלים?

משמאל לימין, צעד אחד על ציר ה- x וכמה עלינו או ירדנו על ציר ה- y .
במקרה שלנו:



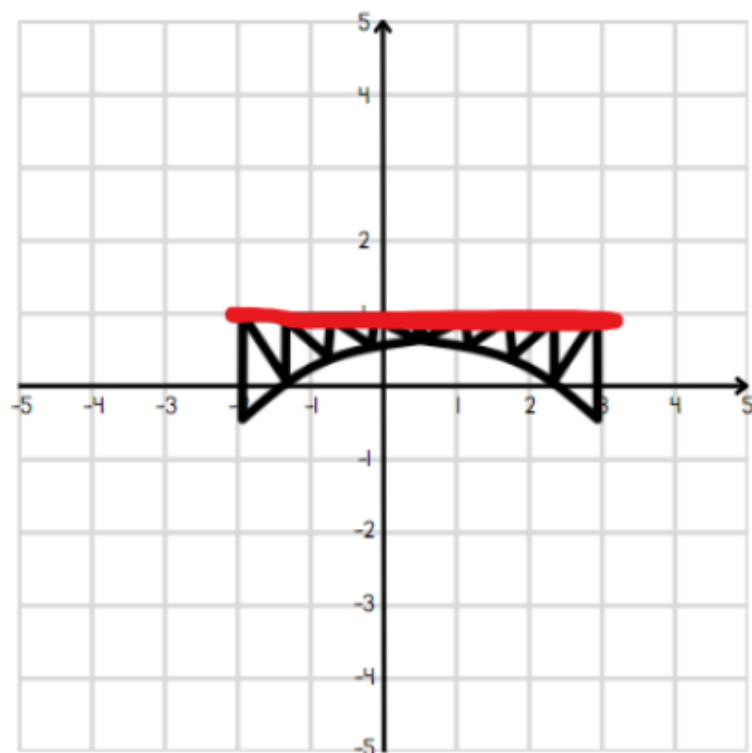
דוגמא נוספת:



מה ערך השיפוע?

על מה מסתכלים?

משמאל לימין, צעד אחד על ציר ה- x וכמה עלינו או ירדנו על ציר ה- y .
במקרה שלנו:

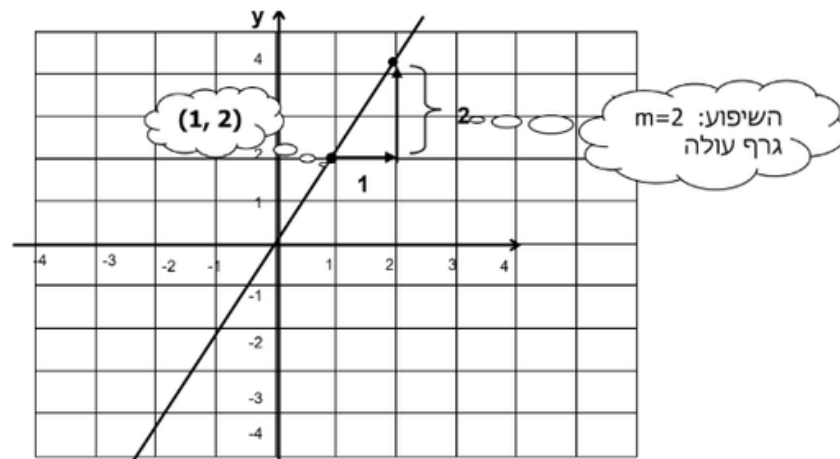


מציאת שיפוע הישר כגובה המדרגה

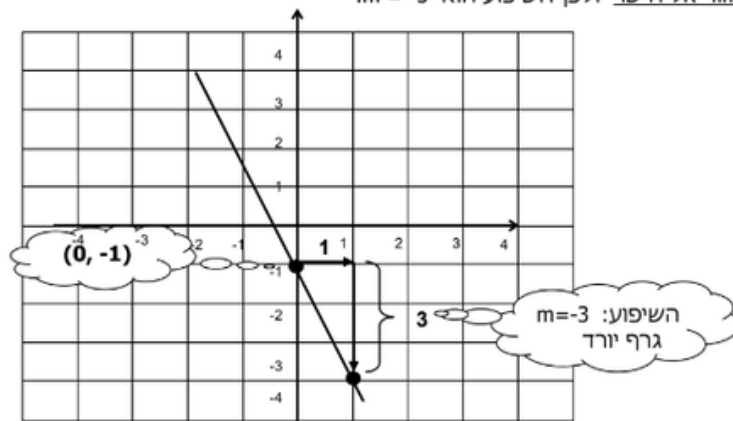
הסבר:

- למציאת השיפוע של הישר בונים מדרגה לפי שלבים:
- בחרים נקודה "נוחה" (במפגש של קווי הרשת לבין ישר עצמו)
- מתקדמים צעד אחד קדימה בכיוון ה- x .
- עולים או יורדים על מנת לחזור לישר.
- כמות המשבצות שעלינו או ירדנו שווה לשיפוע הישר.

בדוגמא זו נבחר בנקודה $(1;2)$ ואחרי זה נתקדם צעד אחד עם ה- x ונעלה 2 צעדים כדי לחזור אל הישר ולכן השיפוע הוא $m = 2$.



בדוגמא נוספת נבחר בנקודה $(0;-1)$ ואחרי שנתקדם צעד אחד עם ה- x נרד 3 צעדים כדי לחזור אל הישר ולכן השיפוע הוא $m = -3$.



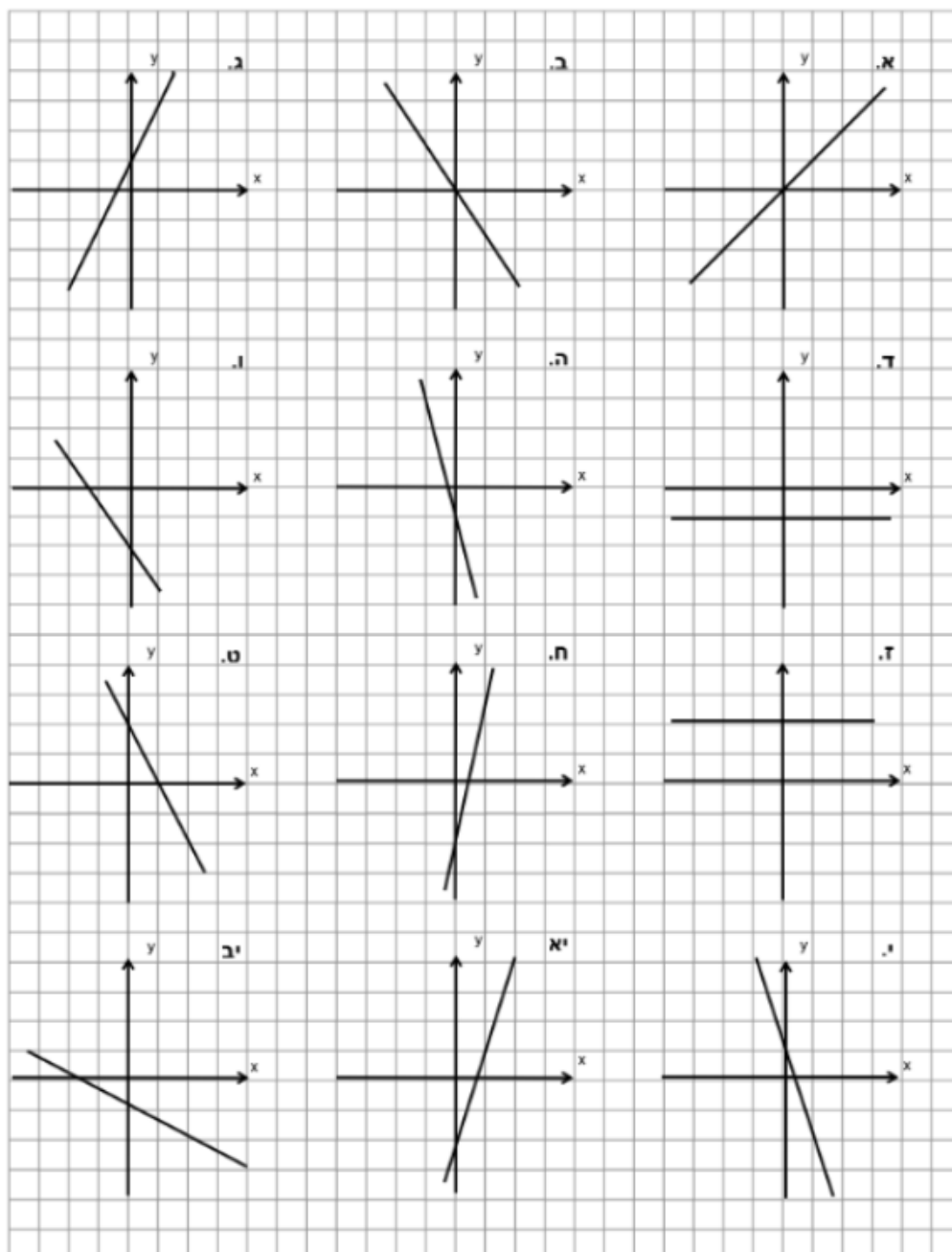
סרטון הסבר למציאת שיפוע

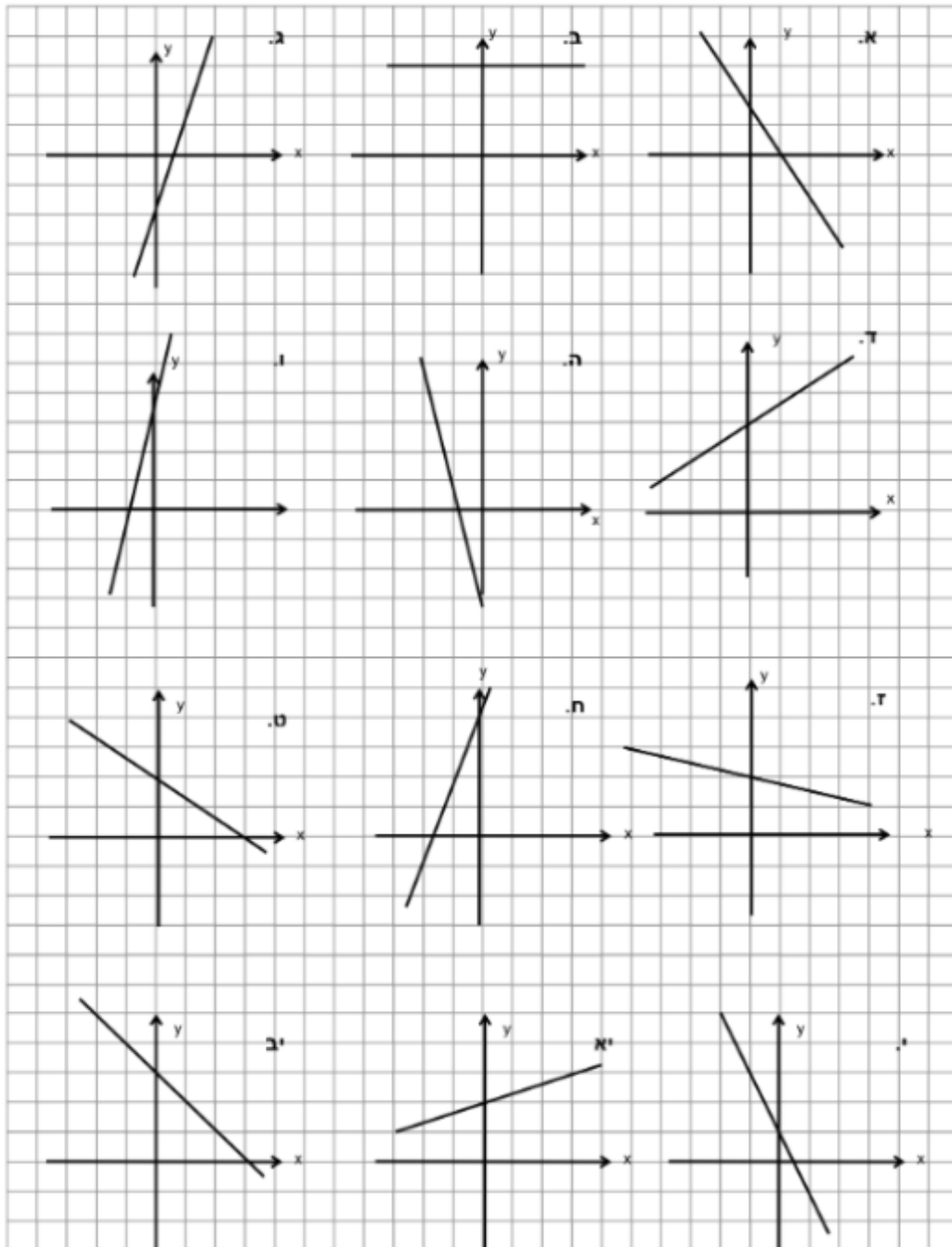
תרגול עם הלוח המחיק ושקפים של ישרים:

לבקש מהתלמידים להניח את השקף של הישר כך שגובה המדרגה 2, כמה ישרים כאלה יש? אפשרי לתת להם עוד ישר ולבקש שיניחו ויגיעו בעצם שישרים עם אותו שיפוע הם מקבילים, ועוד שאלות דומות רק עם הציוד ביד (לא לשכוח דבק "מסטיק" להדבקת הישר).

תרגול:

קבעו את השיפוע של כל אחד מהישרים הבאים:





עכשיו - הכל ביחד

פונקציה קווית

$$y = mx + b$$

- פונקציה
- $F(x)$
- חוק הפונקציה
- משוואת הישר

y
ערך הפונקציה
תלוי

m
קצב השתנות שיפוע
גובה המדרגה
מקדם של x

x
 $y=0$
חיתוך ציר y
ערכים
בלתי תלוי

b
 $x=0$
פרמטר חופשי
איבר חופשי
חיתוך ציר y

פונקציה קווית

הביטוי האלגברי:

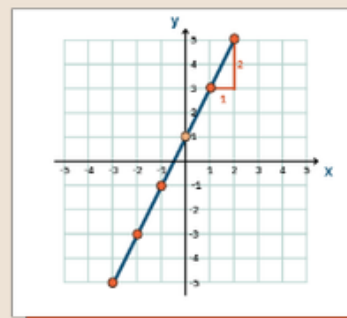
$$y = mx + b$$

הפרמטר m

מצוין האם הגרף עולה/יורד/קבוע, השיפוע.

הפרמטר b

שיעור ה- y בנקודת החיתוך של הפונקציה עם ציר ה- y .



משוואת הישר:

$$y = 2x + 1$$

תרגול:

הניחו/שרטטו את הגרף הנתון לכם (בשקף-קו ישר) או שרטטו במערכת הצירים המנוילנת את הישרים הבאים:

הנקודה	השיפוע		הנקודה	השיפוע
א	$(0;0)$	$m=5$	ה	$(1;0)$
ב	$(5;3)$	$m=0$	ו	$(-2;3)$
ג	$(0;2)$	$m=-1$	ז	$(3;-1)$
ד	$(0;-3)$	$m=3$	ח	$(-4; 3)$
				$m=-2$
				$m=0.5$
				$m=2/3$
				$m=-3$

דפי תרגול מקאנווה - יצירת עותק משלכם:

טבלה, גרף, שיפוע וגובה המדרגה	הבנת השיפוע	משוואת הישר לפי גרף
קישור	קישור	קישור

זיהוי פרמטרים m ו- b

תרגיל מס' 1

השלימו את הטבלה:

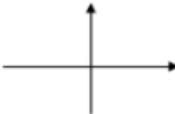
פונקציה קווית	ערך m	ערך b
$y=2x+7$	2	7
$y=4x+9$		
$y=-5x-1$		
$y=11x-8$		
$y=7x+7$		
$y=x+4$		
$y=-7x$		
$y=8x+5$		
$y=x+7$		

פונקציה קווית	ערך m	ערך b
$y=4x+5$	4	5
$y=-2x+4$		
$y=14+2x$		
$y=3-11x$		
$y=10x$		
$y=-2x$		
$y=-12$		
$y=0$		

תרגיל מס' 3

השלימו את הטבלה:

הפונקציה	m	b	עולה/יורדת קבועה	נקודת החיתוך של הפונקציה עם ציר ה- y
$y=3x+5$				
$y=-5x+7$				
$y=34+6x$				
$y=5-x$				
$y=4x$				
$y=-8x$				
$y=5x-3$				
$y=-6x+8$				

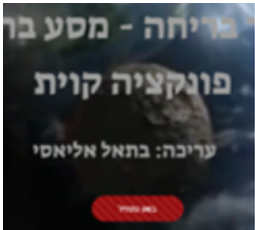
גרף ביד חופשית	נקודת החיתוך עם ציר ה- y	גרף עולה / יורד / קבוע	שיפוע	הפונקציה	
				$y = 2x - 1$	א.
				$y = -3x - 1$	ב.
				$y = -x + 5$	ג.
				$y = \frac{1}{2}x + 3$	ד.
				$y = -2$	ה.
				$y = 3x$	ו.

5. לשאול על הזזות עם השקף והצירים, נזיז צעד ימינה/שמאלה מה יקרה? איך תיראה משוואת הישר? אותו הדבר למעלה ולמטה.

קישורים לתרגול:

פונקציה קווית - כל התוכנית - הוכן ע"י שילת דדשי מדריכה בית ספרית	קישור לחוברת מותאמת לתלמידים חלשים	קישור לחוברת תרגול
	חוברת תרגול שהוכנה למפונים עמ' 18 - 28	התספורת של גל

קישורים למשחקים:

חדר בריחה - פונקציה קווית - מכונת הקסם	חדר בריחה - פונקציה קווית מסע בחלל	למצוא את הפונקציה
		

קישור למבדקי מיפוי:

תרגול	<u>תרגול במודל</u>
מבדקי מיפוי	מבדקי מיפוי במודל כיתה ח' הקישורים לחומרים במודל הם למרחבים הארציים. אתם יכולים לעיין בחומרים במרחב הארצי. מומלץ מאוד לפתוח מרחב כיתתי ולשלוח לתלמידים קישור למרחב הכיתתי על מנת שלכם תהייה גישה לביצועי התלמידים.
<u>שיפוע של ישר</u>	<u>פונקציה קווית- כל היחידה</u>
<u>מגמה של ישר</u>	
<u>ייצוג הפונקציה $y=mx$</u>	
<u>ייצוג הפונקציה $y=mx+b$</u>	
<u>נקודות וישר</u>	
<u>מציאת ייצוג אלגברי לפי נקודה ושיפוע</u>	
<u>חישוב שיפוע דרך שתי נקודות</u>	
<u>מציאת ייצוג אלגברי לפי שתי נקודות</u>	
<u>זיהוי נקודות חיתוך של ישר עם הצירים</u>	

קישור למבדקי מיפוי (המשך):

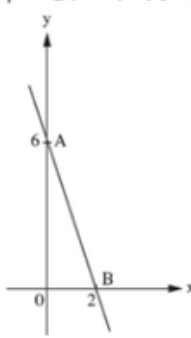
תרגול	תרגול במודל
מבדקי מיפוי	מבדקי מיפוי במודל כיתה ח' הקישורים לחומרים במודל הם למרחבים הארציים. אתם יכולים לעיין בחומרים במרחב הארצי. מומלץ מאוד לפתוח מרחב כיתתי ולשלוח לתלמידים קישור למרחב הכיתתי על מנת שלכם תהיה גישה לביצועי התלמידים.
נקודות חיתוך של הישר עם הצירים	פונקציה קווית - כל היחידה
ישרים מקבילים ונחתכים	
חיתוך בין שני ישרים	
נקודות חיתוך וחישובי שטחים	
חיוביות ושליליות של פונקציה קווית	
גאומטריה במערכת צירים	

[מבדקי מערכת צירים](#)

[מבדקי פונקציות](#)

שאלות מיצ"ב

1 במערכת הצירים שלפניכם מסורטט ישר העובר דרך הנקודות A ו-B.



א. מהי משוואת הישר AB?

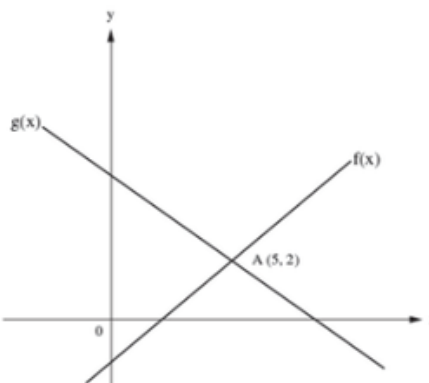
$y = -2x + 6$ ☐₁
 $y = -6x + 2$ ☐₂
 $y = -3x + 6$ ☐₃
 $y = -3x + 2$ ☐₄

ב. מהו אורך הקטע AB ביחידות אורך?

כתבו את תשובתכם בעזרת שורש או כמספר עשרוני עם שתי ספרות אחרי הנקודה העשרונית.

הציגו את דרך הפתרון.

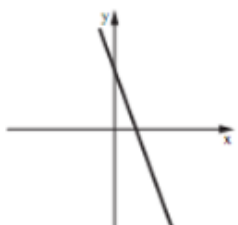
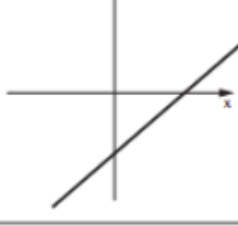
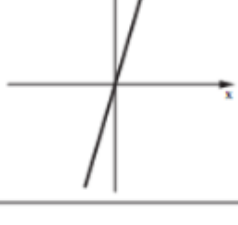
2 לפניכם הגרפים של שתי הפונקציות הקוויות $f(x)$ ו- $g(x)$.
הגרפים נחתכים בנקודה $A(5, 2)$.



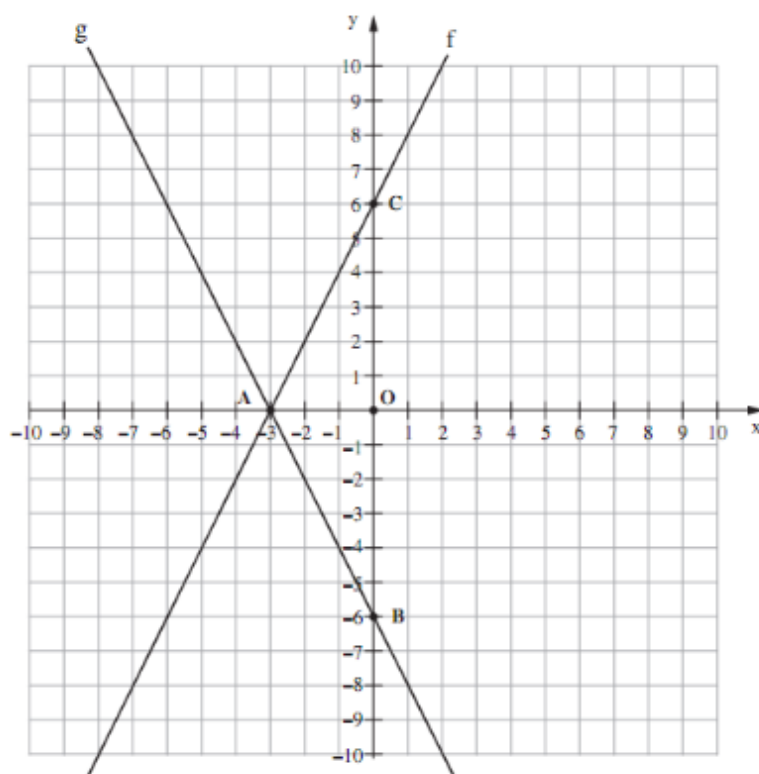
קטנו ליד כל טענה אם היא נכונה או אינה נכונה.

	הטענה	נכונה	אינה נכונה
1.	$f(6) > g(6)$	☐ ₁	☐ ₂
2.	$f(0) = 3$	☐ ₁	☐ ₂
3.	$f(5) = g(5)$	☐ ₁	☐ ₂

סמנו ב-☒ ליד כל גרף אם הוא מייצג פונקציה עולה, יורדת או קבועה.

הפונקציה שהוא מייצג			הגרף	
קבועה ☐	יורדת ☐	עולה ☐		1.
קבועה ☐	יורדת ☐	עולה ☐		2.
קבועה ☐	יורדת ☐	עולה ☐		3.
קבועה ☐	יורדת ☐	עולה ☐		4.

לפניכם מערכת צירים ובה מסורטטים הישרים f ו- g .

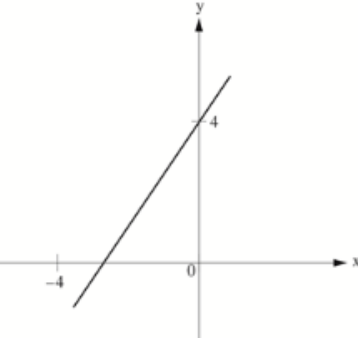
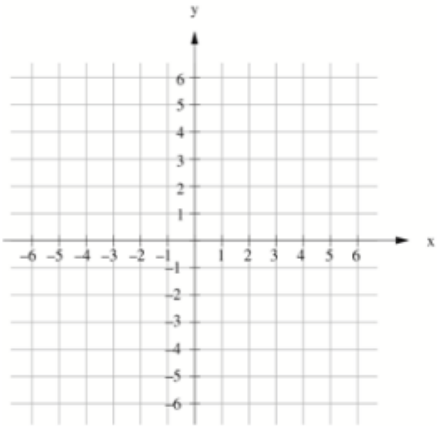
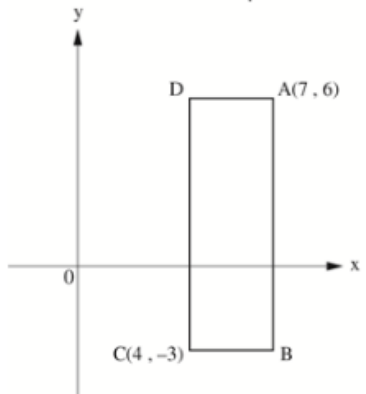
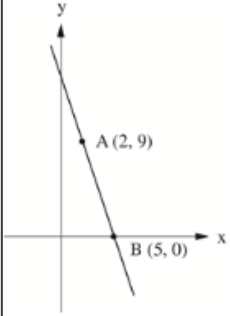


א. מה שיפוע הישר f ?

$\frac{1}{2}$ ☐_a $-\frac{1}{2}$ ☐_b 2 ☐_c -2 ☐_d

ב. כתבו את משוואת הישר המקביל לישר f ועובר דרך הנקודה B.

תשובה: $y = \underline{\hspace{2cm}}$

4	לפניכם סרטוט של ישר. סמנו את הטענה הנכונה מבין הטענות שלפניכם. ☐1. שיפוע הישר גדול מ-1. ☐2. שיפוע הישר שווה ל-1. ☐3. שיפוע הישר גדול מ-0 וקטן מ-1. ☐4. שיפוע הישר קטן מ-0. 
5	סרטוטו במערכת הצירים שלפניכם ישר שהשיפוע שלו הוא 2. 
6	לפניכם מלבן ABCD המסורטט במערכת צירים. צלעותיו מקבילות לצירים.  סרטטו במערכת הצירים את האלכסון AC. 1. מהו שיפוע הישר AC? כתבו את דרך הפתרון. 2. מהי משוואת הישר AC? כתבו את דרך הפתרון.
7	לפניכם גרף של פונקציה קווית שעליו מסומנות הנקודות A, B. א. מהי משוואת הישר AB? הציגו את דרך הפתרון. ב. מהו התחום שבו הפונקציה חיובית? 

סמנו ב- ☐ ליד כל אחת מהפונקציות שבטבלה אם היא עולה או יורדת או קבועה.

	הפונקציה	עולה	יורדת	קבועה
1.	$y = 9x$	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
2.	$y = 5x - 20$	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
3.	$y = -6$	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃
4.	$y = -3x + 5$	☐ ₁	☐ ₂	☐ ₃

נתונה הנקודה: $A(1,3)$

א. כתבו דוגמה לפונקציה קווית שהגרף שלה עובר דרך הנקודה A .
תוכלו להיעזר במערכת הצירים המופיעה למטה.

ב. כתבו דוגמה **נוספת** לפונקציה קווית שהגרף שלה עובר דרך הנקודה A .
תוכלו להיעזר במערכת הצירים המופיעה למטה.

נתונה הפונקציה הקווית: $f(x) = 4x - 8$

סמנו אם הטענה הבאה נכונה או לא נכונה.

נמקו את תשובתכם.

הטענה: גרף הפונקציה f מקביל לגרף הפונקציה: $g(x) = x + 2$

☐₁ נכון

☐₂ לא נכון

נימוק:

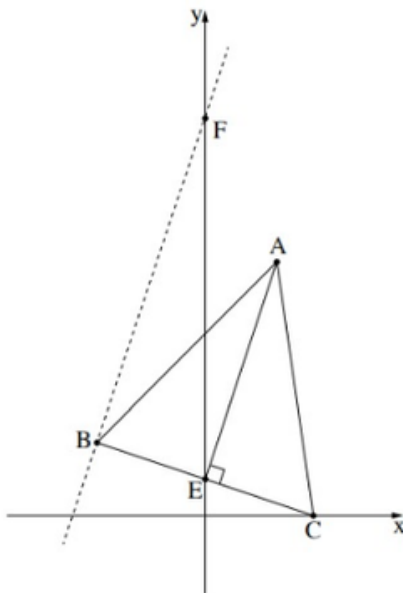
לפניכם גרף המתאר פונקציה קווית, ועליו מסומנות שתי נקודות: A ו- B .

מה משוואת הישר?

הציגו את דרך הפתרון.

שאלות בגרות

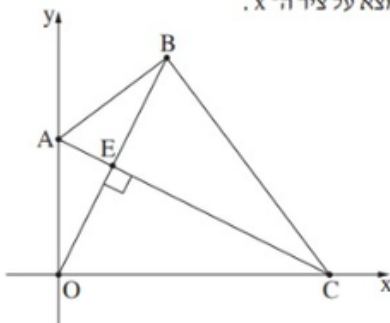
אשכול פיננסי כלכלי



1. בסרטוט שלפניכם משולש שווה שוקיים ABC ($AB = AC$).
 AE הוא הגובה לבסיס BC.
 הקודקוד C נמצא על ציר ה- x .
 נתון: $E(0, 2)$, $A(4, 14)$.
 א. (1) מצאו את השיפוע של AE.
 (2) מצאו את משוואת הישר BC.
 ב. מצאו את שיעורי הקודקוד C.
 ג. מצאו את שיעורי הקודקוד B.
 דרך הקודקוד B העבירו ישר המקביל לגובה AE
 (הישר המקווקו בסרטוט).
 ישר זה חותך את ציר ה- y בנקודה F.
 ד. מצאו את משוואת הישר BF.
 ה. מצאו את היקף המשולש FBE.

קיץ
2024
מועד א
אשכול
פיננסי
כלכלי 3
יח"ל
שאלון
372 י"ב

אשכול פיננסי כלכלי



1. במרובע OABC הקודקוד A נמצא על ציר ה- y , והקודקוד C נמצא על ציר ה- x .
 הקודקוד O הוא ראשית הצירים (ראו סרטוט).
 נתון כי האלכסון AC מאונך לאלכסון OB.
 משוואת האלכסון AC היא $y = -\frac{1}{2}x + 15$.
 א. מצאו את שיעורי הקודקודים A ו-C.
 ב. מצאו את משוואת האלכסון OB.
 הנקודה E היא נקודת החיתוך של שני האלכסונים.
 ג. מצאו את שיעורי הנקודה E.
 הנקודה E היא אמצע האלכסון OB.
 ד. מצאו את שיעורי הקודקוד B.
 ה. (1) הוכיחו כי המשולש OAB הוא משולש שווה שוקיים.
 (2) מצאו את היקף המרובע OABC.

קיץ
2024
מועד ב
אשכול
פיננסי
כלכלי 3
יח"ל
שאלון
372 י"ב

