



יחידה 26: מערכת משוואות

שיעור 1. מבעיה למשוואה בשני משתנים

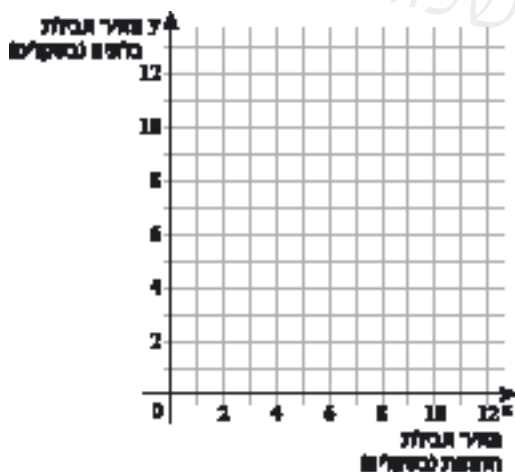
עומרי התכונן לחגוג יום הולדת עם חבריו. הוא קנה חבילת הזמנות וחבילת בלונים ושילם 12 שקלים. מה מחיר חבילת הזמנות? מה מחיר חבילת בלונים? נכיר משוואות בשני משתנים.

במשימות 1 – 4 נתייחס לנתונים במשימת הפתיחה.

- האם ייתכן שמחיר חבילת הזמנות הוא 4 שקלים? אם כן, מה מחיר חבילת בלונים?
 - האם ייתכן שמחיר חבילת הזמנות הוא 5.5 שקלים? אם כן, מה מחיר חבילת בלונים?
 - האם ייתכן שמחיר חבילת בלונים הוא 11 שקלים? אם כן, מה מחיר חבילת הזמנות?
 - האם ייתכן שמחיר חבילת בלונים הוא 13 שקלים? הסבירו.
- נסמן ב- x מחיר בשקלים של חבילת הזמנות ($0 \leq x \leq 12$).
 - נסמן ב- y מחיר בשקלים של חבילת בלונים ($0 \leq y \leq 12$).

השלימו את הטבלה.

x מחיר חבילת הזמנות (בשקלים)	5	6.5	2	
y מחיר חבילת בלונים (בשקלים)			8	9



- ניתן למצוא אפשרויות שונות למחירים של חבילת הזמנות ושל חבילת בלונים על-ידי שרטוט גרף.
 - א. סמנו במערכת צירים את הנקודות שרשמתם בטבלה, ושרטטו גרף מתאים.
 - ב. מצאו בעזרת הגרף אפשרויות נוספות למחיר של חבילת הזמנות ולמחיר של חבילת בלונים.

לפעמים אפשר לייצג בעיה באמצעות משוואה אחת בשני משתנים. במקרים אלה, קיימות אפשרויות רבות המתאימות לפתרון הבעיה.

4. א. לפניכם שלוש משוואות. בחרו משוואה המתאימה לנתונים במשימות הקודמות.

$$x - y = 12 \qquad x + y = 12 \qquad 12 + x = y$$

ב. האם הזוג הסדור (3, 9) הוא פתרון המשוואה שבחרתם?

אם כן, מה משמעות שיעורי הנקודה בסיפור יום ההולדת?

ג. האם הזוג הסדור (5, 6) הוא פתרון המשוואה שבחרתם?

בדקו אם הנקודה נמצאת על הישר ששרטטתם.

ד. בחרו שתי נקודות על הישר, ובדקו אם הן פתרונות של המשוואה שבחרתם.



5. א. הציבו את שיעורי הנקודה $(3\frac{1}{2}, 8\frac{1}{2})$ במשוואה $x + y = 12$

האם הנקודה מייצגת את פתרון המשוואה?

האם הנקודה נמצאת על הישר המתאים?

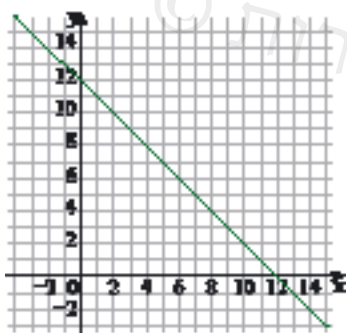
האם הזוג הסדור $(3\frac{1}{2}, 8\frac{1}{2})$ יכול להיות פתרון של הבעיה שבמשימת הפתיחה?

ב. הציבו את שיעורי הנקודה (-2, 14) במשוואה $x + y = 12$

האם הנקודה מייצגת את פתרון המשוואה?

האם הנקודה נמצאת על הישר המתאים?

האם הזוג הסדור (-2, 14) יכול להיות פתרון של הבעיה שבמשימת הפתיחה?

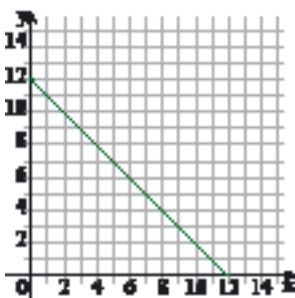


- במשימה 5, מחפשים פתרונות של המשוואה $x + y = 12$ למשוואה כזאת יש אינסוף פתרונות. אפשר למצוא אותם על-ידי הצבת מספרים במשוואה או על-ידי מציאת שיעורי נקודות על הגרף.

- במשימות 1 - 4 המשוואה $x + y = 12$ מייצגת **בעיה**.

המשתנים x ו- y מייצגים מחירים ויכולים לקבל ערכים חיוביים בלבד,

לכן הגרף המתאים ל**בעיה** נמצא ברביע הראשון.





1. אורית קנתה 11 ק"ג תפוחים ובננות.

א. השלימו לפי כל קנייה אפשרות למשקל התפוחים או למשקל הבננות.

- אורית קנתה 4 ק"ג תפוחים ו- _____ ק"ג בננות.
- אורית קנתה 6 ק"ג תפוחים ו- _____ ק"ג בננות.
- אורית קנתה 8 ק"ג בננות ו- _____ ק"ג תפוחים.



- ב. נסמן ב- x את משקל התפוחים בק"ג ($0 \leq x \leq 11$).
- נסמן ב- y את משקל הבננות בק"ג ($0 \leq y \leq 11$).
- השלימו את הטבלה.

x משקל התפוחים (בק"ג)	3	5		6.5	
y משקל הבננות (בק"ג)			7		6.5

ג. כתבו משוואה מתאימה לסיפור.

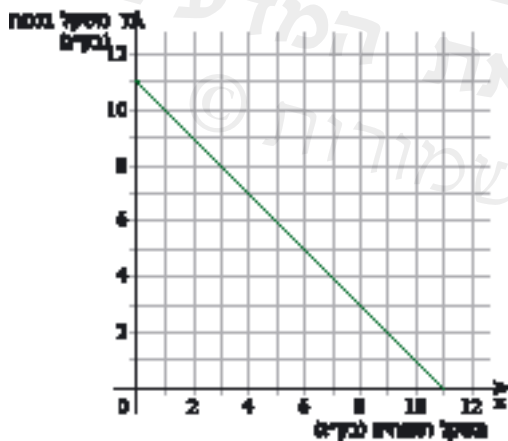
$$\underbrace{\hspace{10em}}_{\text{משקל התפוחים}} + \underbrace{\hspace{10em}}_{\text{משקל הבננות}} = \underbrace{\hspace{10em}}_{\text{משקל הפירות}}$$

ד. קרן שרטטה את הגרף המתאים לבעיה.

האם הנקודה (2, 9) נמצאת על הישר?
אם כן, מה משמעות שיעורי הנקודה?

ה. הציבו את שיעורי הנקודה (-4, 15) במשוואה.

האם הנקודה מייצגת פתרון של המשוואה?
האם הזוג הסדור (-4, 15) יכול להיות פתרון של הבעיה? הסבירו.



2. נתונה משוואה בשני משתנים $x + 2y = 2$

א. אילו מהנקודות הבאות מייצגות פתרונות של המשוואה?

- (0, 1) (-1, 2) (2, 0) (-4, 3) (-2, 5)

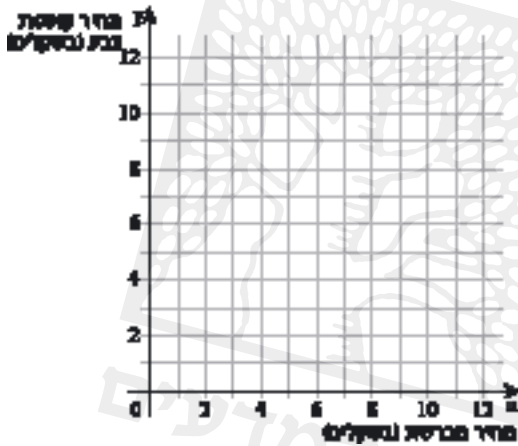
ב. מצאו זוג נוסף שהוא פתרון המשוואה.



3. מחיר קופסת צבע הוא פי 2 ממחיר מברשת צבע.

- א. אם מחיר המברשת 10 שקלים, מהו מחיר קופסת צבע?
 ב. אם מחיר קופסת צבע 10 שקלים, מהו מחיר מברשת?
 ג. נסמן ב- x את המחיר בשקלים של מברשת צבע ($x \geq 0$).
 נסמן ב- y את המחיר בשקלים של קופסת צבע ($y \geq 0$).
 השלימו את הטבלה.

x מחיר מברשת צבע (בשקלים)	2	3		
y מחיר קופסת צבע (בשקלים)			10	12



ד. סמנו במערכת צירים את הנקודות שרשמתם בטבלה, ושרטטו גרף מתאים.

ה. כתבו משוואה מתאימה.

$y = \underline{\hspace{2cm}}$

ו. הנקודה (4, 8) היא פתרון של המשוואה?

בדקו אם הנקודה על הישר.

האם הנקודה (8, 4) נמצאת על הישר?

בדקו אם הנקודה היא פתרון של משוואה.



4. בחוג שחמט, מספר הבנות גדול ב- 2 ממספר הבנים.

- א. נסמן ב- x את מספר הבנים (x מספר טבעי או אפס).
 נסמן ב- y את מספר הבנות ($y \geq 2$, y מספר טבעי).
 השלימו את הטבלה.

x מספר הבנים	3		8	
y מספר הבנות		7		9

ב. כתבו משוואה מתאימה לסיפור $y = \underline{\hspace{2cm}}$

ג. האם ייתכן שבחוג משתתפת רק בת אחת?

ד. האם הזוג הסדור (10, 12) מייצג פתרון של המשוואה?

אם כן, מה משמעות שיעורי הנקודה?

ה. האם הזוג הסדור $(3\frac{1}{2}, 5\frac{1}{2})$ מייצג פתרון של המשוואה?



שיעור 2. גרף של משוואה בשני משתנים



לפניכם שלושה מלבנים. ההיקף של כל מלבן הוא 16 ס"מ. (השרטוטים הם להדגמה, ומידות האורך נתונות בס"מ).



בכל מלבן, מצאו את אורך הצלע החסר.

נשרטט גרפים של משוואות בשני משתנים.

1. במשימה 1 נתייחס לנתונים במשימת הפתיחה.

א. נסמן ב- x אורך בס"מ של צלע אחת במלבן ($0 < x < 8$).

נסמן ב- y אורך בס"מ של הצלע השנייה ($0 < y < 8$).

השלימו את הטבלה.



x אורך צלע אחת (בס"מ)	1			6
y אורך צלע שנייה (בס"מ)		3	6	

ב. סמנו במערכת צירים את הנקודות שרשמתם

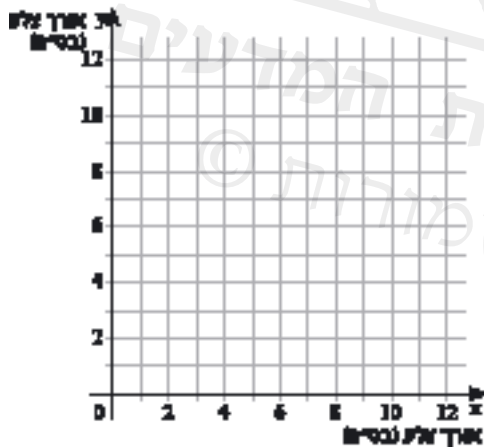
בטבלה, ושרטטו גרף מתאים.

ג. בחרו משוואה המתאימה להיקף המלבן.

$$x + y = 16$$

$$2x + 2y = 16$$

$$x \cdot y = 16$$



ד. הקיפו את זוגות המספרים שהם פתרונות של המשוואה שבחרתם.

(4, 4)	(6, 10)	(7, 1)	(1, 9)	(3, 7)	(2, 6)
(7.5, 0.5)	(2, 8)	$(2\frac{1}{2}, 5\frac{1}{2})$	$(\frac{1}{2}, 8\frac{1}{2})$	(5, 3)	(3, 5)

ה. בדקו אם הנקודות שהקפתם נמצאות על הישר.

ו. היעזרו בגרף ומצאו אורכי צלעות של מלבן נוסף שהיקפו 16 ס"מ.

בדקו אם מידות המלבן שהצעתם הן פתרונות של המשוואה.

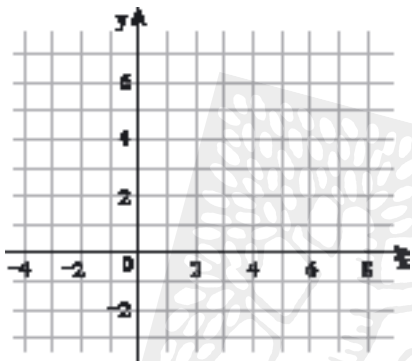


2. נתונה המשוואה $2x + 3y = 12$

- א. הציבו $x = 0$ ומצאו את y
 הציבו $x = -3$ ומצאו את y
 הציבו $x = 4.5$ ומצאו את y
- ב. השלימו את הטבלה.

x	0	3			
y			0	6	1

ג. סמנו במערכת צירים את הנקודות שמצאתם בסעיף א ובסעיף ב, ושרטטו גרף מתאים.



- ד. האם הנקודה $(-3, 6)$ נמצאת על הישר?
 בדקו אם הזוג הסדור מייצג פתרון של המשוואה.
 ה. האם הזוג הסדור $(3, 2)$ מייצג פתרון של המשוואה?
 בדקו אם הנקודה על הישר.
 ו. האם הזוג הסדור $(2, 4)$ מייצג פתרון של המשוואה?
 בדקו אם הנקודה על הישר.



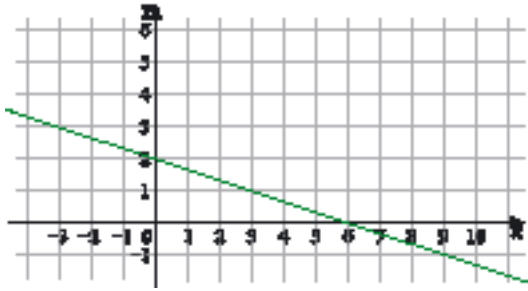
3. המורה ביקשה לשרטט את גרף המשוואה $x + 2y = 8$
 4 תלמידים בנו את טבלאות הערכים הבאות.

דורון		גליה		בני		אלונה	
x	y	x	y	x	y	x	y
6	1	0	4	0	4	0	4
4	2	8	0	8	0		
		4	2				

- א. האם כל הנקודות שבחרו התלמידים הם פתרונות של המשוואה?
 ב. איזו טבלה אינה מספיקה לשרטוט הגרף? הסבירו.
 ג. בחרו טבלה ושרטטו גרף על-סמך הנקודות הרשומות בה. הסבירו את בחירתכם.



- הייצוג הגרפי של משוואה בשני משתנים (ממעלה ראשונה) הוא קו ישר.
- דרך שתי נקודות עובר ישר אחד ויחיד. לכן, כדי לשרטט את הישר המתאים למשוואה מספיק למצוא שני זוגות מספרים שמהצבתם במשוואה מקבלים שוויון.
- רצוי לבחור נקודה נוספת לבדיקה.



4. סמנו את המשוואה המתאימה לגרף.

א. $2x + 3y = 6$

ב. $x + y = 3$

ג. $x + 3y = 6$



אוסף משימות



1. נתונה המשוואה $x + 3y = 9$

א. השלימו את הטבלה.

x	0			-3
y		0	1	

ב. סמנו במערכת צירים את הנקודות שרשמתם

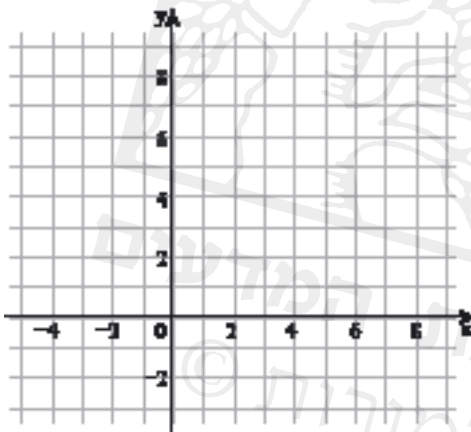
בטבלה, ושרטטו גרף מתאים.

ג. האם הזוג הסדור $(-3, 4)$ מייצג פתרון של המשוואה?

בדקו אם הנקודה על הישר.

ד. האם הנקודה $(5, 2)$ נמצאת על הישר?

בדקו אם הזוג הסדור מייצג פתרון של המשוואה.



2. נתונה המשוואה $2x + 5y = 20$

א. השלימו את הטבלה.

x	0		-5	
y		0		2

ב. סמנו במערכת צירים את הנקודות

שרשמתם בטבלה, ושרטטו גרף מתאים.

ג. האם הזוג הסדור $(2, 3)$ מייצג פתרון של המשוואה?

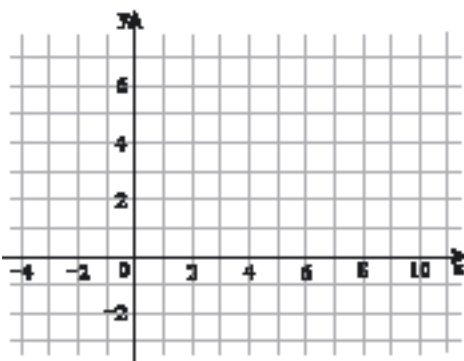
בדקו אם הנקודה על הישר.

ד. האם הנקודה $(-2, 15)$ נמצאת על הישר?

בדקו אם הזוג הסדור מייצג פתרון של המשוואה.

ה. האם הזוג הסדור $(15, -2)$ מייצג פתרון של המשוואה?

בדקו אם הנקודה על הישר.





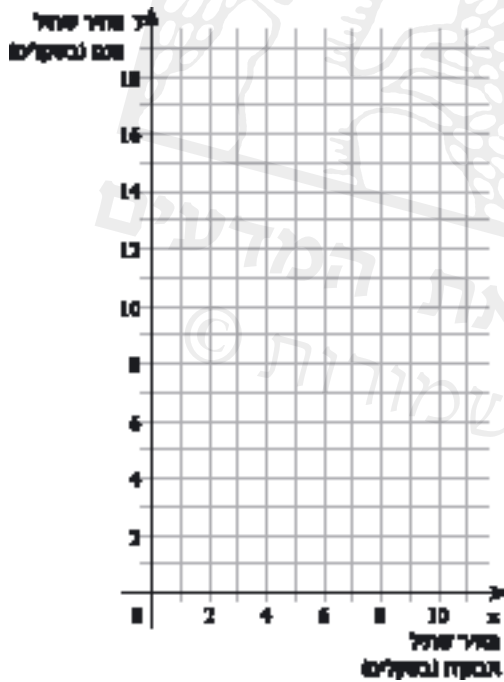
3. עמית קנה 2 שתילי אבוקדו ושתיל מנגו אחד, ושילם 18 שקלים.

- א. אם מחיר שתיל אבוקדו הוא 8 שקלים, מהו המחיר של שתיל מנגו?
 אם מחיר שתיל מנגו הוא 8 שקלים, מהו המחיר של שתיל אבוקדו?
 אם מחיר שתיל אבוקדו הוא 7.5 שקלים, מהו המחיר של שתיל מנגו?
- ב. נסמן ב- x את המחיר בשקלים של שתיל אבוקדו ($0 \leq x \leq 9$).
 נסמן ב- y את המחיר בשקלים של שתיל מנגו ($0 \leq y \leq 18$).
 בחרו משוואה מתאימה.

$x + 2y = 18$ $2x + y = 18$ $x + y = 18$ $2x + 2y = 18$

ג. השלימו את הטבלה.

x מחיר שתיל אבוקדו (בשקלים)	2	3		5	
y מחיר שתיל מנגו (בשקלים)			4		7



ד. סִמְנו במערכת צירים את הנקודות שרשמתם בטבלה, ושרטטו גרף מתאים.

ה. האם הנקודה (4, 10) נמצאת על הישר?
 אם כן, מה משמעות שיעורי הנקודה?
 בדקו אם הזוג הסדור מייצג פתרון של המשוואה.

ו. האם הזוג הסדור (8, 2) מייצג פתרון של המשוואה?
 אם כן, מה משמעות שיעורי הנקודה?
 בדקו אם הנקודה על הישר.

ז. האם הזוג הסדור (10, -2) מייצג פתרון של המשוואה?
 האם הזוג הסדור (10, -2) יכול להיות פתרון של הבעיה?

ח. האם הזוג הסדור (3.5, 11) מייצג פתרון של המשוואה?
 האם הזוג הסדור (3.5, 11) יכול להיות פתרון הבעיה?
 אם כן, מה משמעות שיעורי הנקודה?



4. נתונה המשוואה $3x + 4y = 30$

א. האם הזוג הסדור (3, 6) מייצג פתרון של המשוואה?

ב. האם הזוג הסדור (6, 3) מייצג פתרון של המשוואה?

ג. כתבו זוג סדור נוסף המייצג פתרון של המשוואה הנתונה.



5. לפניכם משוואה $4x + y = 8$

בחרו טבלה מתאימה למשוואה.

א.

x	0	8	4
y	2	0	4

ב.

x	0	2	1
y	8	0	4



6. לפניכם משוואה $5x - y = 10$

בחרו טבלה מתאימה למשוואה.

א.

x	0	-2	1
y	10	0	5

ב.

x	0	2	1
y	-10	0	-5

ג.

x	0	2	5
y	-10	0	5

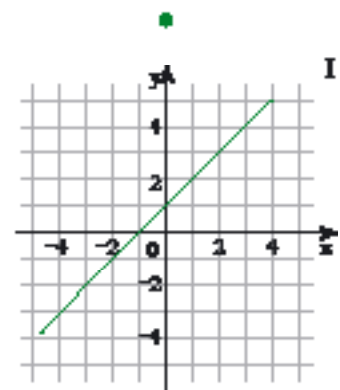
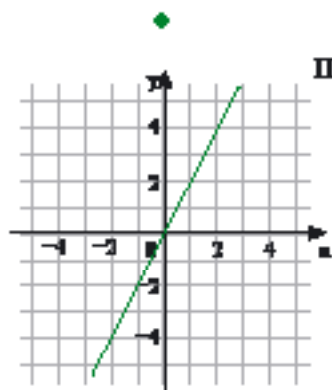
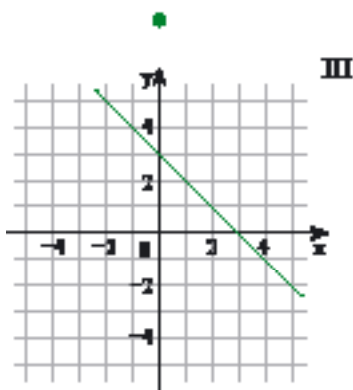


7. התאימו לכל גרף משוואה.

א. $y = x + 1$

ב. $y = 2x$

ג. $x + y = 3$



שיעור 3. תעלומת שני המספרים

מערכת משוואות - פתרון גרפי



הבלש הולמס ניסה לפתור את "תעלומת שני המספרים" על-סמך שני רמזים.

רמז 1: סכום שני המספרים הוא 4.

רמז 2: המספר השני גדול ב-6 מהמספר הראשון.

האם אפשר לפתור את התעלומה?

נכיר מערכת משוואות בשני משתנים ונמצא פתרון בעזרת גרפים.

במשימות 1 ו-2 נתייחס לנתונים במשימת הפתיחה.

1. נסמן ב- x את המספר הראשון וב- y את המספר השני.

א. כתבו משוואה מתאימה לרמז 1.

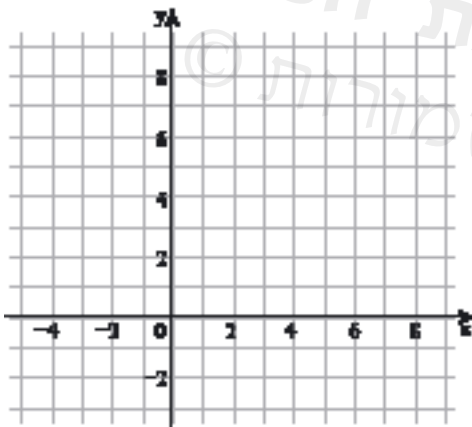
ב. בחרו זוגות של מספרים המתאימים לרמז 1, וכתבו אותם בטבלה.

x המספר הראשון					
y המספר השני					

ג. סמנו במערכת הצירים את הנקודות שרשמתם

בטבלה ושרטטו גרף מתאים.

האם תוכלו לפתור את התעלומה?



2. א. כתבו משוואה מתאימה לרמז 2. $y = \underline{\hspace{2cm}}$

ב. בחרו זוגות של מספרים המתאימים לרמז 2, וכתבו אותם בטבלה.

x המספר הראשון					
y המספר השני					

ג. סמנו במערכת הצירים ממשימה 1 את הנקודות שרשמתם בטבלה, ושרטטו גרף מתאים.

ד. האם תוכלו לפתור את התעלומה? אם כן, פתרו את "תעלומת שני המספרים".



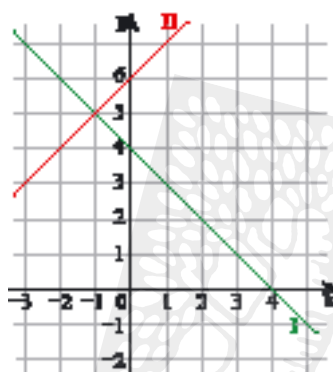
במשימת הפתיחה קיבלנו שני רמזים לתעלומה.

רמזים:

רמז 1: $x + y = 4$

רמז 2: $y = x + 6$

$$\begin{cases} x + y = 4 \\ y = x + 6 \end{cases}$$



ישר I מתאר את המשוואה

$$x + y = 4$$

ישר II מתאר את המשוואה

$$y = x + 6$$

פתרון מערכת המשוואות:

$$\begin{cases} x + y = 4 \\ y = x + 6 \end{cases} \text{ הוא } (-1, 5)$$

נקודה זו היא נקודת החיתוך של שני הישרים.

נציב $(-1, 5)$ במערכת

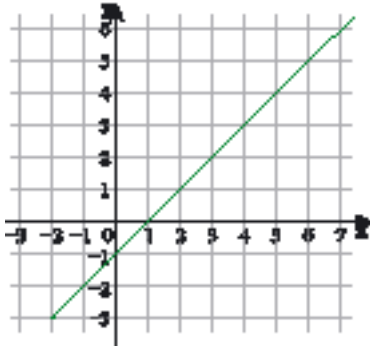
$$\begin{cases} x + y = 4 \\ y = x + 6 \end{cases} \text{ המשוואות}$$

ונקבל: $\checkmark -1 + 5 = 4$

$\checkmark 5 = -1 + 6$

- כל רמז בנפרד אינו מספיק כדי למצוא את פתרון התעלומה.
- אפשר לתאר כל רמז בעזרת משוואה בשני משתנים.
- שתי המשוואות יחד נקראות מערכת של שתי משוואות בשני משתנים, או בקיצור: **מערכת משוואות**.
- אפשר לתאר כל אחת מהמשוואות באמצעות ישר. לכל נקודה על הישר מתאים זוג מספרים שהוא אחד מהפתרונות של המשוואה המתאימה.

- שני הישרים נחתכים בנקודה היחידה המשותפת לשניהם. נקודה זו מייצגת זוג מספרים שהם **פתרון מערכת המשוואות**.
- כדי לבדוק אם זוג המספרים הוא אכן פתרון המערכת, מציבים את המספרים בשתי המשוואות של המערכת, ובודקים אם מתקבל שוויון.



3. נתונה מערכת משוואות

$$\begin{cases} y + 1 = x \\ 2x + y = 5 \end{cases}$$

א. זהו לאיזו משוואה מתאים הגרף שבשרטוט. הסבירו.

ב. השלימו טבלה מתאימה למשוואה $2x + y = 5$

x	1		0	
y		1		-1

ג. סמנו את הנקודות שרשמתם במערכת הצירים, שרטטו גרף, ורשמו פתרון.



4. המורה ביקשה למצוא שני מספרים המתאימים לתעלומה הבאה.

רמז 1: סכום שני מספרים הוא 5.

רמז 2: ההפרש בין המספר השני (y) למספר הראשון (x) הוא 9.

א. **דנה** אמרה: המספרים הם 1 ו-4. הייתכן? איך נבדוק?

ב. **רינת** אמרה: אני כתבתי את מערכת המשוואות

$$\begin{cases} x + y = 5 \\ y - x = 9 \end{cases}$$

מה מייצגת כל משוואה במערכת המשוואות?

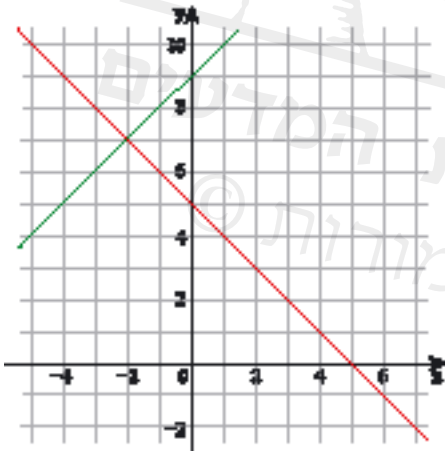
האם **רינת** יכולה למצוא את פתרון התעלומה?

ג. **יואל** שרטט את הגרפים המתאימים למשוואות במערכת

של **רינת**.

האם הוא מצא את פתרון התעלומה? הסבירו.

אם כן, מהם שני המספרים?



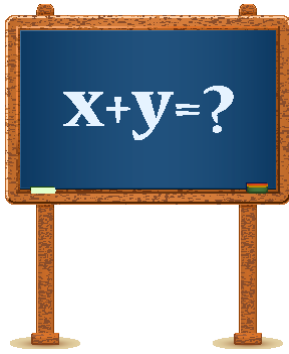
שרלוק הולמס הוא כנראה הבלש הספרותי הנודע ביותר בכל הזמנים. ארתור קונן דויל (Arthur Conan Doyle), רופא עיניים במקצועו, כתב 56 סיפורים המתארים את

הרפתקאותיהם של הולמס וידידו הרופא, ד"ר ווטסון.

שרלוק הולמס מעיד על עצמו שהוא אינו בהכרח לצד החוק, והוא מרשה לעצמו לשמש חוקר, קטגור, סגור ושופט כאחד.

סיפורי שרלוק הולמס (למשל, "כלבם של בני בסקרוויל") התפרסמו בקביעות באנגליה בשנים 1891 – 1893 ובהמשך קובצו בספרים שתורגמו לשפות רבות.





אוסף משימות



1. **עידית** חיברה תעלומת מספרים. היא נתנה שני רמזים.
 רמז 1: סכום שני המספרים הוא (-4).
 רמז 2: המספר הראשון (x) גדול ב-6 מהמספר השני (y).

$$\begin{cases} x + y = -4 \\ x = y + 6 \end{cases}$$

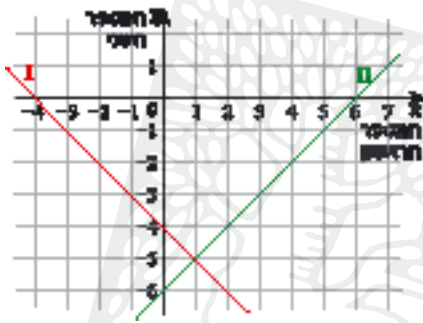
התאימו רמז לכל משוואה במערכת.

ב. בשרטוט ישרים המתארים את המשוואות

המתאימות לרמזים.

התאימו משוואה לכל ישר.

ג. רשמו את שיעורי נקודת החיתוך של הישרים, ומצאו את פתרון מערכת המשוואות.



מהם שני המספרים בתעלומה של **עידית**?



2. לפניכם תעלומה. רמז 1: סכום שני מספרים הוא 7.

רמז 2: ההפרש בין המספר הראשון (x) למספר השני (y) הוא 13.

א. כתבו מערכת משוואות מתאימה.

ב. לכל משוואה מצאו זוגות מספרים מתאימים, וכתבו אותם בטבלה (טבלה לכל משוואה).

למז 2:

למז 1:

x המספר הראשון				
y המספר השני				

x המספר הראשון				
y המספר השני				

ג. שרטטו במערכת צירים אחת את שני הישרים, ופתרו את התעלומה.



3. **דנה** פתרה תעלומה. היא כתבה את מערכת המשוואות הבאה: $\begin{cases} x + y = 12 \\ x = y \end{cases}$

א. היעזרו במשוואות, וכתבו את הרמזים במילים?

ב. שרטטו את הגרפים המתאימים למשוואות, ופתרו את התעלומה של **דנה**.



4. אייל קנה 3 סוכריות על מקל וחבילת מסטיקים אחת ושילם 12 שקלים.

מחיר חבילת מסטיקים גבוה ב- 4 שקלים ממחיר סוכרייה על מקל.

א. סמנו ב- x מחיר בשקלים של סוכרייה על מקל ($0 < x < 4$).

סמנו ב- y מחיר בשקלים של חבילת מסטיקים ($4 < y < 12$).

כתבו מערכת משוואות מתאימה לבעיה.

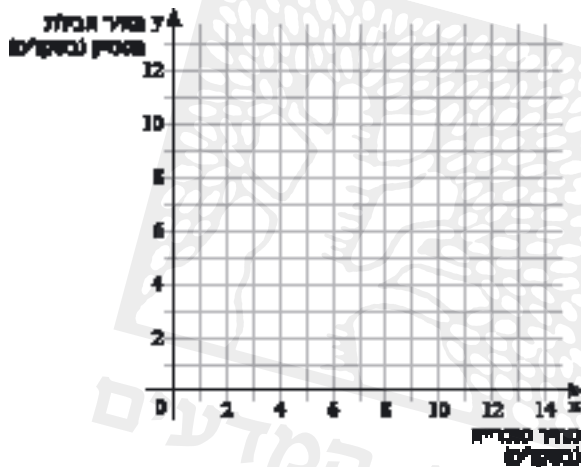
ב. השלימו את הטבלאות.

$$y = x + 4$$

x	0		2	
y		0		2

$$3x + y = 12$$

x	0		2	
y		0		3



ג. שרטטו במערכת הצירים את הגרפים של שתי המשוואות.

ד. קשמו את שיעורי נקודת החיתוך של הישרים, ומצאו את פתרון מערכת המשוואות שרשמתם.

ה. מהו המחיר של סוכרייה על מקל, ומהו המחיר של חבילת מסטיקים?



5. לפניכם מערכת משוואות.

$$\begin{cases} y = x + 2 \\ 3x + y = 6 \end{cases}$$

א. שרטטו במערכת צירים אחת את הגרפים של המשוואות שבמערכת.

ב. מצאו את פתרון מערכת המשוואות.



6. לפניכם מערכת משוואות

$$\begin{cases} 2x - 5y = 10 \\ 3y - 4x = 8 \end{cases}$$

א. שרטטו במערכת צירים אחת את הגרפים של המשוואות שבמערכת.

ב. מצאו את פתרון מערכת המשוואות.

שיעור 4. משמעות הפתרון



לפניכם זוגות סדורים.

$(-1, 5)$ $(7, 5)$ $(3, 1)$ $(0, 4)$ $(6, 4)$

אילו מהזוגות הם פתרונות של המשוואה $x + y = 4$?

אילו מהזוגות הם פתרונות של המשוואה $x - y = 2$?

אילו מהזוגות הם פתרונות של מערכת המשוואות?
$$\begin{cases} x + y = 4 \\ x - y = 2 \end{cases}$$

נדון במשמעות הפתרון של מערכת משוואות, ונפתור מערכות משוואות עם פישוט.

משמעות הפתרון

1. לפניכם מערכת משוואות
$$\begin{cases} x + y = 9 \\ x - y = 1 \end{cases}$$

א. תנו שלושה פתרונות לכל משוואה.

ב. מהו פתרון מערכת המשוואות? הסבירו.



פתרון של מערכת משוואות, הוא פתרון המתאים **לכל** אחת משתי המשוואות.

כלומר, אם נציב את הפתרון בכל משוואה נקבל שוויון.

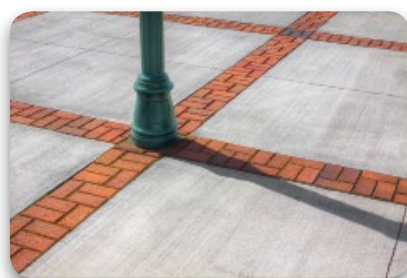
במשימה: **במשימת הפתיחה**,

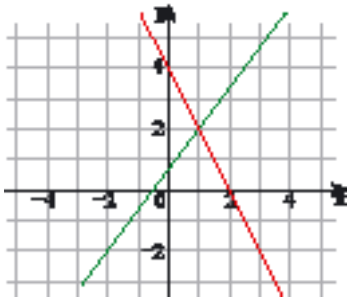
הפתרון של מערכת המשוואות
$$\begin{cases} x + y = 4 \\ x - y = 2 \end{cases}$$
 הוא $(3, 1)$

$(3, 1)$ הוא הזוג הסדור היחיד שהוא פתרון של **שתי** המשוואות.

$$\checkmark \quad 3 + 1 = 4$$

$$\checkmark \quad 3 - 1 = 2$$





2. לפניכם מערכת משוואות המתאימה לישרים שבשרטוט.

$$\begin{cases} 2x + y = 4 \\ -4x + 3y = 2 \end{cases}$$

- א. מהו פתרון מערכת המשוואות?
 ב. האם יש עוד זוג מספרים שהוא פתרון של מערכת המשוואות?
 הסבירו.

פתרון מערכות משוואות עם פישוט

3. לפניכם מערכת משוואות.

$$\begin{cases} 2(x + 3) = y + 10 \\ 5x - 5y = 12 + x - 2y \end{cases}$$

- א. פִּשְׁטוּ תחילה כל משוואה.
 ב. רְשְׁמוּ מערכת משוואות לאחר הפישוט.
 ג. שְׁרַטְטוּ במערכת צירים אחת את הגרפים של המשוואות שבמערכת.
 ד. מְצְאוּ את פתרון מערכת המשוואות.



4. א. פִּשְׁטוּ את המשוואות הבאות.

$$2(x + y) - 5 = y - 5 \quad 3(x - 1) - y = 2x \quad -x + 3y = 6 + y - 3x$$

- ב. בְּחַרוּ שתי משוואות וְרְשְׁמוּ מערכת משוואות מתאימה.
 ג. מְצְאוּ את פתרון מערכת המשוואות שרשמתם.



אוסף משימות



1. אחד מזוגות המספרים הבאים הוא פתרון המערכת:

$$\begin{cases} x + y = 20 \\ x - y = 8 \end{cases}$$

- (9, 1) (14, 6) (5, 15) (10, 2)
 מְצְאוּ אותו.



2. ליד כל מערכת משוואות רשומים 4 זוגות סדורים.

רק אחד מהזוגות הוא פתרון המערכת הנתונה. מצאו אותו.

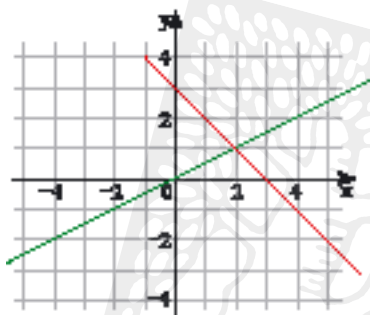
א.
$$\begin{cases} 3x + y = 4 \\ x + y = 0 \end{cases}$$
 (0, 0) (2, -2) (1, 1) (-4, 4)

ב.
$$\begin{cases} -x + y = 1 \\ 2x + y = -2 \end{cases}$$
 (1, 2) (1, 0) (-1, 0) (2, 3)



3. א. מהן שיעורי נקודת החיתוך של שני הישרים שבשרטוט?

ב. איזו מבין שתי המערכות מתאימה לישרים שבשרטוט?



II
$$\begin{cases} x - y = 1 \\ x + y = 0 \end{cases}$$
 I
$$\begin{cases} x + y = 3 \\ x - 2y = 0 \end{cases}$$

ג. מהו פתרון המערכת?



4. לפניכם מערכת משוואות
$$\begin{cases} 2x - 3y = x + 13 - 4y - 2 \\ 3(x - 1) = y + 2x \end{cases}$$

א. פֶּשְׁטוּ כל משוואה.

ב. רְשְׁמו מערכת משוואות לאחר הפישוט.

ג. השלימו טבלה לכל משוואה.

$x - y = 3$

x	0		7	
y		0		1

$x + y = 11$

x	0		3	
y		0		4

ד. שְׂרַטְטו במערכת צירים אחת את הגרפים המתאימים למשוואות.

ה. מְצְאו את פתרון מערכת המשוואות.



5. לפניכם מערכת משוואות.
$$\begin{cases} x + 2(y - 1) = 2 \\ 3x + 2y = 2x + 2 + 4y \end{cases}$$

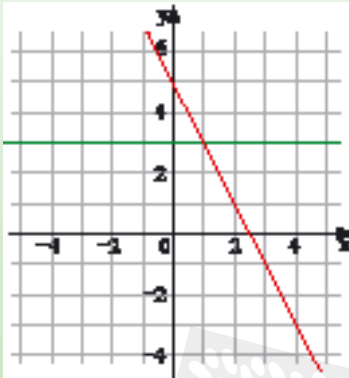
א. פֶּשְׁטוּ כל משוואה.

ב. רְשְׁמו מערכת משוואות לאחר הפישוט.

ג. שְׂרַטְטו במערכת צירים אחת את הגרפים של המשוואות שבמערכת.

ד. מְצְאו את פתרון מערכת המשוואות.

שיעור 5. פתרון מערכת משוואות בשיטת ההצבה



$$\begin{cases} y + 2x = 5 \\ y = 3 \end{cases}$$

עידן ואייל ניסו לפתור את מערכת המשוואות.
עידן שרטט במערכת צירים את הישרים המתאימים למשוואות.
אייל אמר: אפשר לפתור את מערכת המשוואות גם בלי לשרטט גרף.
 מציבים $y = 3$ במשוואה הראשונה, ומוצאים ש- $x = 1$

איזו דרך נוחה יותר לדעתכם?
 מהו פתרון מערכת המשוואות?

נכיר דרך אלגברית לפתרון מערכת משוואות.

1. פתרו את מערכות המשוואות הבאות בשיטה של **אייל**.

$$\begin{cases} 3x + 2y = 16 \\ x = 6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x + y = 9 \\ y = 1 \end{cases}$$



2. כיתה ח יצאה לטיול שנתי.

ביום השני הלכו התלמידים 4 ק"מ יותר מאשר ביום הראשון.

בשני ימי הטיול הלכו התלמידים 26 ק"מ.

נסמן ב- x את מספר הקילומטרים שהלכו התלמידים ביום הראשון לטיול ($x > 0$).

נסמן ב- y את מספר הקילומטרים שהלכו התלמידים ביום השני לטיול ($y > 4$).

$$\begin{cases} y = x + 4 \\ x + y = 26 \end{cases}$$

א. **רעות** אמרה: אפשר להציב במשוואה השנייה במקום y את הביטוי $x + 4$ מהמשוואה הראשונה.

$$x + x + 4 = 26$$

האם **רעות** צודקת? אם כן, פתרו את המשוואה.

ב. האם אפשר למצוא פתרון למערכת המשוואות בדרך של **רעות**?



במשימה 2, הציעה רעות דרך אלגברית לפתרון מערכת משוואות.
דרך זו נקראת **שיטת ההצבה**.

זאנא: במשימה 2,

- מערכת המשוואות המתארת את הבעיה היא:

$$\begin{cases} y = x + 4 \\ x + y = 25 \end{cases}$$

$$x + x + 4 = 26$$

- מציבים במשוואה השנייה במקום y את הביטוי $x + 4$ ומקבלים משוואה אחת במשתנה אחד. מפשטים את המשוואה ופותרים אותה.

$$2x + 4 = 26 \quad / -4$$

$$2x = 22 \quad / :2$$

$$x = 11$$

$$y = x + 4$$

- מציבים באחת מהמשוואות את ערך המשתנה שמצאנו כדי למצוא את ערכו של המשתנה הנוסף.

$$y = 11 + 4$$

$$y = 15$$

$$(11, 15)$$

- רושמים פתרון ובודקים על-ידי הצבת הפתרון בשתי המשוואות.

$$\sqrt{11 + 15 = 26}$$

$$\sqrt{15 = 11 + 4}$$

3. פתרו את מערכות המשוואות הבאות בשיטת ההצבה.

א. $\begin{cases} y = 2x - 4 \\ y = 3 + x \end{cases}$

ב. $\begin{cases} y = 20 - 7x \\ x = 2 \end{cases}$

א. $\begin{cases} 2y + x = 12 \\ x = y - 3 \end{cases}$



4. המורה ביקשה מהתלמידים לפתור את מערכת המשוואות הבאה: $\begin{cases} x = 5y + 2 \\ 5y = 10 \end{cases}$

עידו התחיל לפתור כך:

$$\begin{cases} x = 5y + 2 \\ 5y = 10 \end{cases}$$

$$x = 10 + 2$$

$$x = 12$$

יובל התחילה לפתור כך:

$$\begin{cases} x = 5y + 2 \\ 5y = 10 \quad / :5 \end{cases}$$

$$x = 5y + 2$$

$$y = 2$$

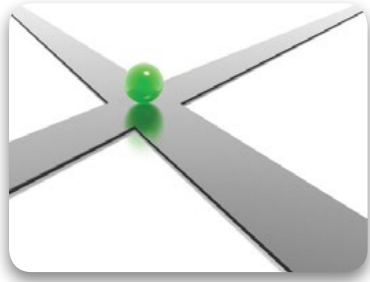
א. איזו דרך נוחה יותר לדעתכם?

ב. מצאו את פתרון מערכת המשוואות.



5. פתרו את מערכת המשוואות הבאה בשיטת ההצבה.

$$\begin{cases} 2(x + 1) = y - 3 \\ x + 1 = y \end{cases}$$



אוסף משימות



1. פתרו את מערכות המשוואות הבאות, ובדקו תשובותיכם.

$$\begin{array}{llll} \text{א.} & \begin{cases} x + y = 3 \\ y = 1 \end{cases} & \text{ב.} & \begin{cases} y - x = 2 \\ x = 7 \end{cases} \\ \text{ג.} & \begin{cases} y = x + 8 \\ x = -3 \end{cases} & \text{ד.} & \begin{cases} x = 5y + 1 \\ y = 2 \end{cases} \end{array}$$



2. פתרו את מערכות המשוואות הבאות, ובדקו תשובותיכם.

$$\begin{array}{llll} \text{א.} & \begin{cases} 3x + 2y = 1 \\ y = -4 \end{cases} & \text{ב.} & \begin{cases} y = 3x - 5 \\ 6x = 24 \end{cases} \\ \text{ג.} & \begin{cases} 5y = x + 8 \\ x = -3 \end{cases} & \text{ד.} & \begin{cases} x - y = 10 \\ y = -3 \end{cases} \end{array}$$



3. פתרו את מערכת המשוואות.

$$\begin{cases} y + 8x = 7 \\ 8x = 2 \end{cases}$$


4. סמנו את כל המערכות אשר הזוג $(-2, 5)$ הוא הפתרון שלהן, ומצאו פתרונות לשאר המערכות.

$$\begin{array}{lll} \text{א.} & \begin{cases} x = -2 \\ 2y = 10 \end{cases} & \text{ג.} & \begin{cases} y - x = 7 \\ 2x = -4 \end{cases} & \text{ה.} & \begin{cases} 2x + y = 8 \\ x - y = 7 \end{cases} \\ \text{ב.} & \begin{cases} x + y = 3 \\ x - y = -7 \end{cases} & \text{ד.} & \begin{cases} x = -2 \\ y = 5 \end{cases} & \text{ו.} & \begin{cases} x = 5 \\ y = -2 \end{cases} \end{array}$$



5. בכל סעיף, פשטו את המשוואות ומצאו את פתרון המערכת.

$$\begin{array}{ll} \text{א.} & \begin{cases} 3x + 2(y - x) = 3 \\ y = -1 \end{cases} \\ \text{ב.} & \begin{cases} 4x + 3y = 3y - 8 \\ x + y - 3 = 11 \end{cases} \end{array}$$



6. בכל סעיף, פִּשְׁטוּ אֶת הַמְשׁוֹאוֹת וּמְצְאוּ אֶת פְּתוֹן הַמְעֵרְכָה.

$$\begin{cases} 4x + 2(y - x) = 6 \\ 4x = -20 \end{cases} \quad \text{ב.} \quad \begin{cases} 5(x + y) = 10 \\ 3x + 2y = -9 + 2y \end{cases} \quad \text{א.}$$



7. בְּחַרוּ שְׁתֵּי מְעֵרְכוֹת מְשׁוֹאוֹת שֶׁנוֹחַ לַפְתּוֹר אוֹתָן בְּשִׁטַּת הַהֲצָבָה, וּפְתְרוּ אוֹתָן. פְּתוּרוֹ אֶחָד מִמְעֵרְכוֹת הַמְשׁוֹאוֹת הַנּוֹתְרוֹת בַּעֲזַרַת גְּרָפִים.

$$\begin{cases} y = 2x + 4 \\ x = y \end{cases} \quad \text{ד.} \quad \begin{cases} y = 5x - 6 \\ 2x = y \end{cases} \quad \text{ג.} \quad \begin{cases} 6x + y = 2 \\ y = 8 \end{cases} \quad \text{ב.} \quad \begin{cases} x = 2 \\ 3x + y = 10 \end{cases} \quad \text{א.}$$



8. פְּתוּרוּ אֶת מְעֵרְכוֹת הַמְשׁוֹאוֹת הַבְּאוֹת בְּשִׁטַּת הַהֲצָבָה.

$$\begin{cases} x + 2y = -4 \\ x = 2y \end{cases} \quad \text{ג.} \quad \begin{cases} y = x - 6 \\ y = 2x + 3 \end{cases} \quad \text{ב.} \quad \begin{cases} y + 4x = 10 \\ y = x \end{cases} \quad \text{א.}$$



9. בכל סעיף, בְּחַרוּ אֶת הַהֲצָבָה הַנוֹחָה יוֹתֵר וּפְתְרוּ. בְּדַקוּ אֶת תְּשׁוּבוֹתֵיכֶם.

$$\begin{cases} 6y = 2x \\ x = 6y + 3 \end{cases} \quad \text{ב.} \quad \begin{cases} 6x - y = 8 \\ y = 2x - 4 \end{cases} \quad \text{א.}$$



10. לְפָנֵיכֶם זִוגוֹת מְסַפְרִים.

$$(-1, 9) \quad (9, 7) \quad (1, -1) \quad (3, 1) \quad (0, 7) \quad (6, 4)$$

א. אִילוּ מֵהַזִּגּוֹת הֵם פְּתֻרֹנוֹת שֶׁל הַמְשׁוֹאָה $2x + y = 7$?

ב. אִילוּ מֵהַזִּגּוֹת הֵם פְּתֻרֹנוֹת שֶׁל הַמְשׁוֹאָה $x - y = 2$?

ג. מְצְאוּ אֶת פְּתוֹן מְעֵרְכַת הַמְשׁוֹאוֹת $\begin{cases} 2x + y = 7 \\ x - y = 2 \end{cases}$



11. א. רְשְׁמוּ מְעֵרְכַת מְשׁוֹאוֹת שֶׁהַפְּתוֹן שֶׁלָּהּ (1, 5)

ב. רְשְׁמוּ מְעֵרְכַת מְשׁוֹאוֹת אַחֵרָה שֶׁהַפְּתוֹן שֶׁלָּהּ (1, 5)

ג. כַּמָּה מְעֵרְכוֹת מְשׁוֹאוֹת שֶׁהַפְּתוֹן שֶׁלָּהֶן (1, 5) יֵשׁ?





ביטויים ומשוואות

1. בכל סעיף, ציינו איזה מבין הביטויים זהה לביטוי שבמסגרת.

$8x - 1$	$2 + 3x$	$8x - 8$	$5 + 3(x - 1)$ א.
$6x$	$6x - 2$	$6x - 1$	$2(3x - 1) + 1$ ב.
$-8x - 9$	$1 - 8x$	$6 - 8x$	$1 - 8x - 10$ ג.
$3x - 13$	$3x + 5$	$3x + 1$	$3(x - 2) + 7$ ד.
$-x + 2$	$-3x - 15$	$8 - x$	$3 - (x - 5)$ ה.

2. התאימו לכל משוואה את פתרונה.

$x = -32$	$4x = -8$
$x = 2$	$4x = 8$
$x = 32$	$\frac{1}{4}x = 8$
$x = -2$	$\frac{1}{4}x = -8$

3. הפתרונות של שלוש המשוואות הבאות הם: $x = 2$, $x = -2$, $x = -3$.
התאימו פתרון לכל משוואה.

$10x + 20 = x + 2$ ג.	$x + 2 = 20 - 8x$ ב.	$7x + 3 = 12x + 18$ א.
-----------------------	----------------------	------------------------

4. פתרו את המשוואות.

$15 = 2x + 3$ ה.	$7(x - 7) + 2x = 4$ ג.	$5x - 9 = 1$ א.
$12 = 7 - 8x + 9x$ ו.	$3x + 1 = 16$ ד.	$3(x - 2) = 0$ ב.

5. פשטו.

$11 + 2(2x + 5)$ ה.	$5x + 4(2x - 3)$ ג.	$2x - 7 + 3x + 18$ א.
$2(x + 5) + 3(x + 2)$ ו.	$3x + 4(2x - 1)$ ד.	$3 - 5x + 7 - 2x + 6$ ב.