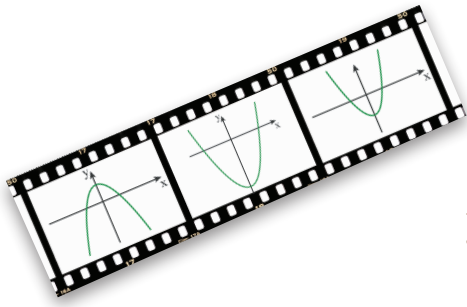
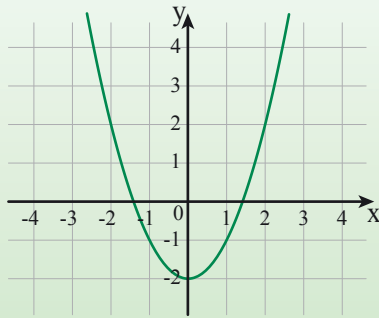




יחידה 7: עוד פונקציות ריבועיות

שיעור 1. פונקציה ריבועית מהצורה $y = x^2 + bx$

משתמשים בפרבולה השקופה $y = x^2$



מה החוק של הפרבולה שבשרטוט?

אסף אמר: $y = x^2 + 2$

יואב אמר: $y = x^2 - 2$

עמית אמר: $y = 2x^2$

יהב אמר: $y = (x - 2)^2$

מי צודק?

נמצא נקודות אפס, ציר סימטריה וקודקוד בעזרת טבלה וגרף.

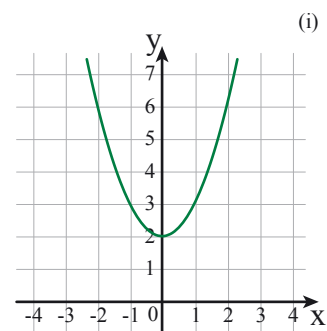
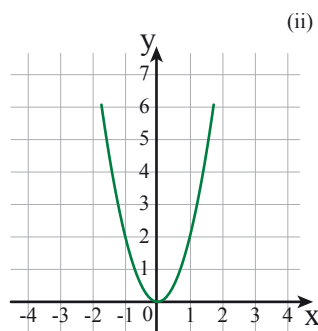
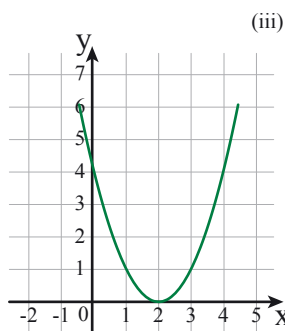
1. א. השלימו בטבלה שיעורי הנקודות מתוך הגרף שבשרטוט.

x	-2	-1	0	1	2
y					

ב. בדקו בחוקים את שיעורי הנקודות שבטבלה. מי צודק?

ג. לפניכם שרטוט הגרפים של החוקים האחרים.

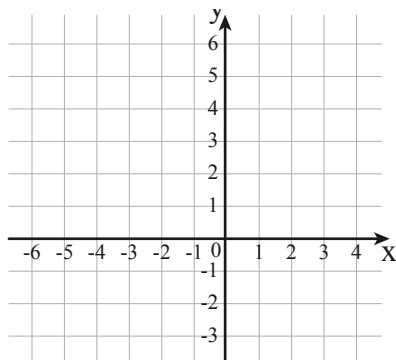
רשמו ליד כל גרף את החוק המתאים.



2. נתונה הפונקציה: $y = x^2 + 2x$.

א. השלימו טבלה.

x	-4	-3	-2	-1	0	1	2
$y = x^2 + 2x$							



ב. סמנו את הנקודות במערכת הצירים, וחברו לקבלת פרבולה.

ג. שתי נקודות, להן ערך y שווה, מחוברות בטבלה בקשת.

סמנו קשת נוספת, המחברת נקודות אחרות כאלה.

ד. מה שיעורי נקודת הקודקוד?

ה. הניחו את הפרבולה השקופה ($y = x^2$) על הפרבולה ששרטטתם.

האם הן מכסות בדיוק זו את זו?

ו. השלימו **תעודת זהות** לפונקציה.



פונקציה	$y = x^2 + 2x$
שרטוט (בערך)	
נקודות אפס	
ציר הסימטריה	
שיעורי נקודת הקודקוד	
קודקוד מינימום / מקסימום	
תחום עלייה	
תחום ירידה	
תחום בו הפונקציה חיובית	
תחום בו הפונקציה שלילית	

3. במשימה 2 חקרנו את הפונקציה $y = x^2 + 2x$.

מה יקרה אם הפונקציה שלנו היא $y = x^2 - 2x$?

א. שְׁעֵרוּ, איך השינוי בחוק ישפיע על גרף הפונקציה ועל תעודת הזהות שלה?

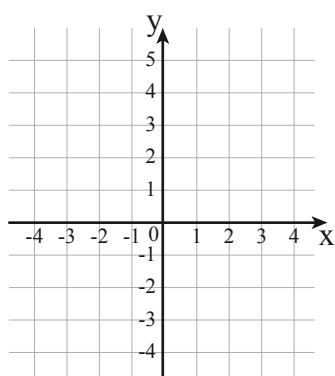
ב. בְּדִקּוּ השערתכם.

השלימו טבלה.

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

סִמְנוּ את הנקודות במערכת הצירים וְחִבְרוּ לקבלת פרבולה.

סִמְנוּ את ציר הסימטריה של הפרבולה.



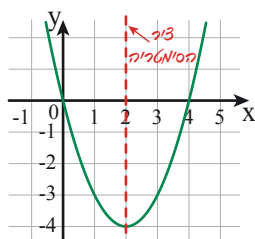
ג. השלימו **תעודת זהות** לפונקציה.



פונקציה	$y = x^2 - 2x$
שְׁרֵטוּט (בערך)	
נקודות אפס	
ציר הסימטריה	
שיעורי נקודת הקודקוד	
קודקוד מינימום / מקסימום	
תחום עלייה	
תחום ירידה	
תחום בו הפונקציה חיובית	
תחום בו הפונקציה שלילית	



- פרבולה מהצורה $y = x^2 + bx$ חותכת את ציר x בשתי נקודות שאחת מהן היא $(0, 0)$.
- **ציר הסימטריה** של פרבולה עובר דרך נקודת האמצע בין שתי נקודות האפס.
- קודקוד הפרבולה נמצא על ציר הסימטריה.



נתונה הפונקציה הריבועית $y = x^2 - 4x$ מ/3 נ/2:
 נקודות האפס של הפונקציה הן: $(0, 0)$, $(4, 0)$
 נקודת האמצע בין שתי הנקודות היא $(2, 0)$
 לכן ציר הסימטריה של הפונקציה הוא $x = 2$
 שיעורי נקודת הקודקוד $(2, -4)$

תעודת זהות של הפונקציה.

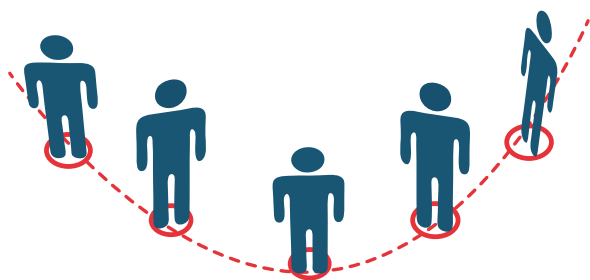


פונקציה	$y = x^2 - 4x$
נקודות האפס	$(0, 0)$, $(4, 0)$
ציר הסימטריה	$x = 2$
שיעורי נקודת הקודקוד	$(2, -4)$
קודקוד מינימום / מקסימום	מינימום
תחום עלייה	מ-2 והלאה
תחום ירידה	עד 2
תחום בו הפונקציה חיובית	עד 0 ומ-4 והלאה
תחום בו הפונקציה שלילית	בין 0 ל-4



4. השלימו **תעודת זהות** לפונקציה $y = x^2 - 6x$

פונקציה	$y = x^2 - 6x$
שרטוט (בערך)	
נקודות אפס	
ציר הסימטריה	
שיעורי נקודת הקודקוד	
קודקוד מינימום / מקסימום	
תחום עלייה	
תחום ירידה	
תחום בו הפונקציה חיובית	
תחום בו הפונקציה שלילית	



אוסף משימות

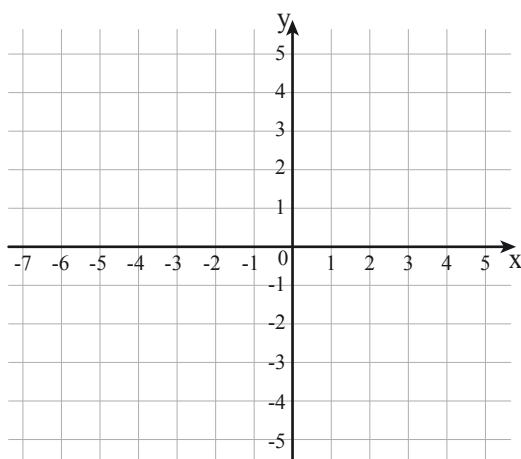


1. נתונה הפונקציה: $y = x^2 + 4x$

א. השלימו טבלה.

x	-5	-4	-3	-2	-1	0	1
$y = x^2 + 4x$							

ב. סמנו את הנקודות במערכת הצירים, וחברו אותן לפי הסדר.



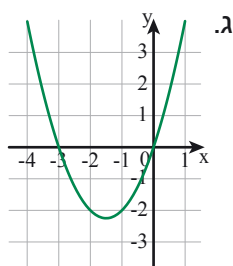
ג. השלימו **תעודת זהות** לפונקציה.



פונקציה	$y = x^2 + 4x$
שרטוט (בערך)	
נקודות אפס	
ציר הסימטריה	
שיעורי נקודת הקודקוד	
קודקוד מינימום / מקסימום	
תחום עלייה	
תחום ירידה	
תחום בו הפונקציה חיובית	
תחום בו הפונקציה שלילית	

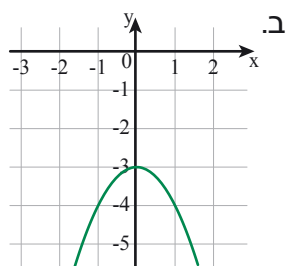


2. התאימו חוק לכל גרף.



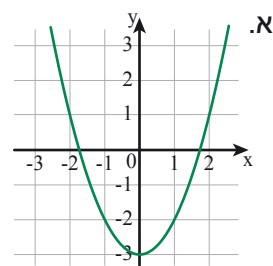
•

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



•

$$y = x^2 + 3x$$

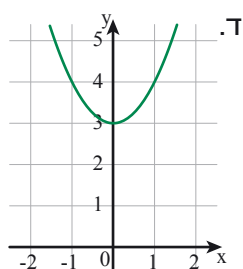


•

$$y = x^2 - 3$$

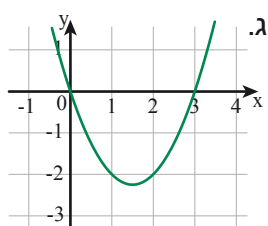


3. התאימו חוק לכל גרף.



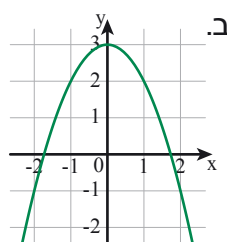
•

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



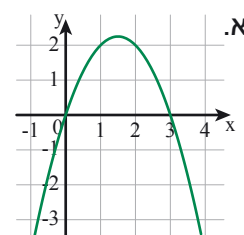
•

$$y = -x^2 + 3$$



•

$$y = -x^2 + 3x$$



•

$$y = x^2 + 3$$



4. נתונה הפונקציה $y = x^2$

יואב אמר: חוק הפונקציה הוא מהצורה $y = x^2 + bx$

אסף אמר: חוק הפונקציה הוא מהצורה $y = x^2 + c$

שניהם צדקו. הייתכן? הסבירו.

שיעור 2. פונקציות ריבועיות מהצורה $y = ax^2 + bx$

משתמשים בפרבולה השקופה $y = x^2$



בשיעור קודם חקרנו את הגרף ואת התכונות של

פונקציות ריבועיות מהצורה $y = x^2 + bx$

נכיר פונקציות נוספות ואת תכונותיהן.

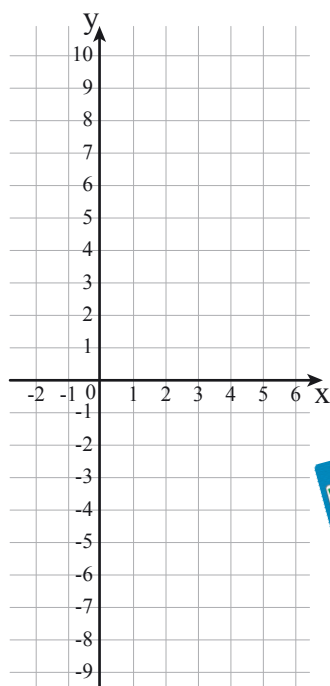
1. נתונה הפונקציה: $y = 2x^2 - 8x$.

א. השלימו טבלה.

	- - - - - הציר - - - - -		
x	0	2	4
y			

ב. העתיקו את הנקודות שמצאתם לטבלה הבאה והשלימו אותה.

	- - - - - קודקוד - - - - -						
x	-1	0	1	2	3	4	5
$y = 2x^2 - 8x$							



ג. שתי נקודות, להן ערך y שווה, מחוברות בטבלה בקשת.

סמנו קשתות נוספות, המחברות נקודות אחרות כאלה.

ד. סמנו את הנקודות במערכת הצירים, וחברו לקבלת פרבולה.

ה. האם הציר שמצאתם הוא ציר הסימטריה של הפרבולה?

ו. מה שיעורי נקודת הקודקוד?

ז. הניחו את הפרבולה השקופה ($y = x^2$) על הפרבולה

ששרטטתם. האם הן מכסות בדיוק זו את זו?

אם לא, שערו מה הסיבה.

ח. השלימו **תעודת זהות** לפונקציה.



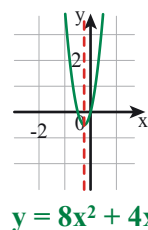
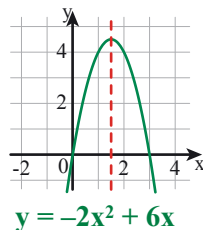
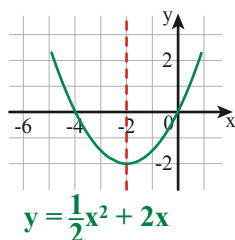
פונקציה	$y = 2x^2 - 8x$
נקודות אפס	
ציר הסימטריה	
שיעורי נקודת הקודקוד	
קודקוד מינימום / מקסימום	
תחום עלייה	
תחום ירידה	
תחום בו הפונקציה חיובית	
תחום בו הפונקציה שלילית	



לכל פונקציה מהצורה $y = ax^2 + bx$ יש שתי נקודות חיתוך עם ציר x (נקודות אפס), אחת מהן היא ראשית הצירים $(0, 0)$.

ציר הסימטריה עובר דרך נקודת האמצע בין שתי נקודות האפס.

צילום/אילוסטרציה:



2. נתונה הפונקציה $y = 4x^2 - 8x$.

א. העתיקו את הנקודות שמצאתם לטבלה והשלימו אותה.

- קודקוד -							
x	-2	-1	0	1	2	3	4
$y = 4x^2 - 8x$							

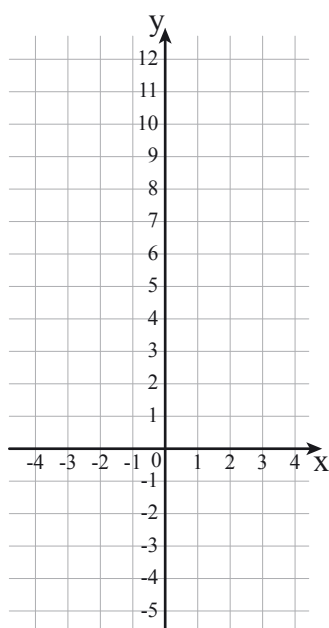
ב. שתי נקודות, להן ערך y שווה, מחוברות בטבלה בקשת.

סמנו קשתות נוספות, המחברת נקודות אחרות כאלה.

ג. סמנו את הנקודות במערכת הצירים, וחברו אותן לקבלת הפרבולה.

ד. האם הציר שמצאתם הוא ציר הסימטריה של הפרבולה?

ה. השלימו **תעודת זהות** לפונקציה.



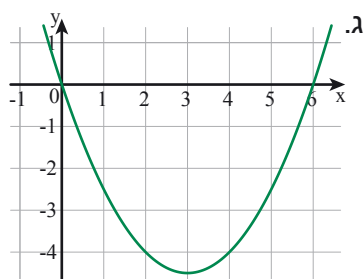
פונקציה	$y = 4x^2 - 8x$
נקודות אפס	
ציר הסימטריה	
שיעורי נקודת הקודקוד	
קודקוד מינימום / מקסימום	
תחום עלייה	
תחום ירידה	
תחום בו הפונקציה חיובית	
תחום בו הפונקציה שלילית	



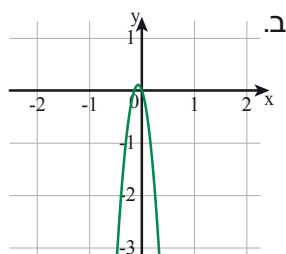
אוסף משימות



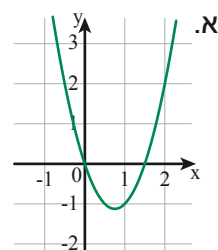
1. התאימו חוק לכל גרף.



$$y = -20x^2 - 3x$$



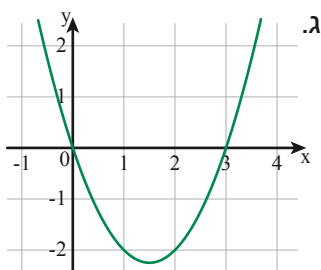
$$y = 2x^2 - 3x$$



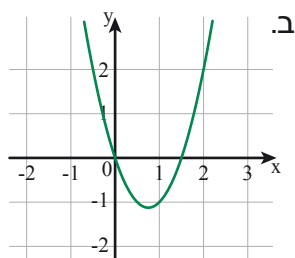
$$y = \frac{1}{2}x^2 - 3x$$



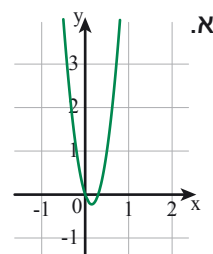
2. התאימו חוק לכל גרף.



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



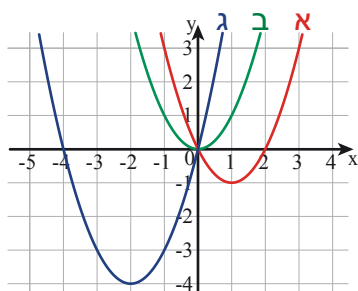
$$y = 10x^2 - 3x$$



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



3. במערכת הצירים משורטטים גרפים של פונקציות ריבועיות. התאימו חוק לפרבולה.



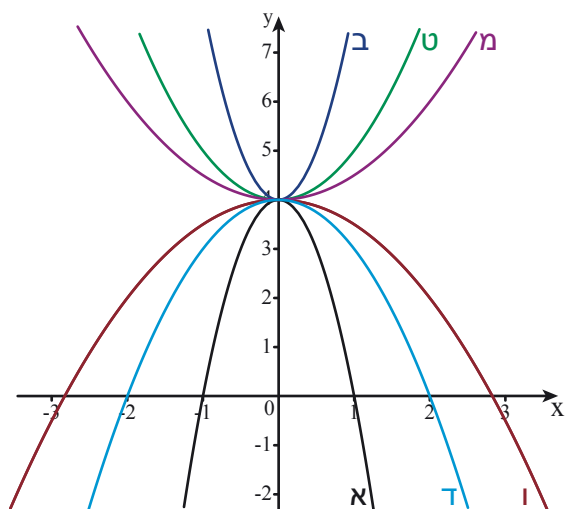
$$y = x^2$$

$$y = x^2 - 2x$$

$$y = x^2 + 4x$$



4. לכל חוק של פונקציה, השלימו את הגרף המתאים לו.



האות

חוק הפונקציה

_____ $y = x^2 - 4$

_____ $y = -\frac{1}{2}x^2 + 4$

_____ $y = 4x^2 + 4$

_____ $y = \frac{1}{2}x^2 + 4$

_____ $y = -4x^2 + 4$

_____ $y = -3x^2 + 4$

מה קיבלתם?



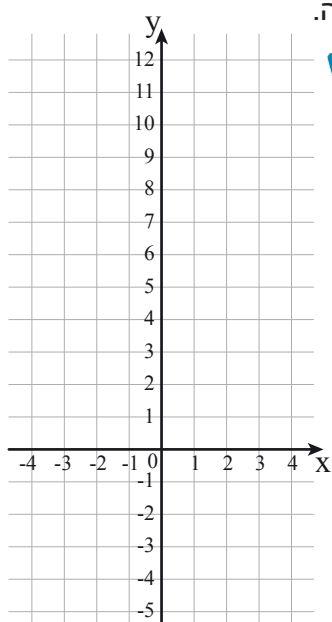
5. נתונה הפונקציה: $y = 3x^2 - 6x$

א. השלימו טבלה.

קודקוד							
x	-2	-1	0	1	2	3	4
$y = 3x^2 - 6x$							

ב. סמנו את הנקודות במערכת הצירים, וחברו אותן לקבלת פרבולה.

ג. השלימו **תעודת זהות** לפונקציה.



$y = 3x^2 - 6x$

פונקציה	$y = 3x^2 - 6x$
נקודות אפס	
ציר הסימטריה	
שיעורי נקודת הקודקוד	
קודקוד מינימום / מקסימום	
תחום עלייה	
תחום ירידה	
תחום בו הפונקציה חיובית	
תחום בו הפונקציה שלילית	

שיעור 3. מציאת נקודות אפס בדרך אלגברית

בשיעור קודם הכרנו את הגרף ואת התכונות של פונקציות ריבועיות מהצורה $y = ax^2 + bx$.
נלמד למצוא את נקודות החיתוך עם ציר x (נקודות אפס) בדרך אלגברית.



תזכורת

נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר x הן נקודות האפס של הפונקציה.
נזכור: נקודות האפס של הפונקציה $y = 2x^2 - 8x$ (ממשימה 1 בשיעור 2) הן $(0, 0)$, $(4, 0)$.
הנקודה $(0, 0)$ היא גם נקודת החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר y .

1. א. רשמו מספר בכל "משבצת", כך שהמכפלה תהיה שווה ל-0.

$$\boxed{} \cdot 2 = 0 \qquad 0 \cdot \boxed{} = 0$$

ב. $p \cdot m = 0$ מה תוכלו לומר על ערכי m ו- p ?



אם מכפלה של שני גורמים שווה לאפס, אז אחד הגורמים חייב להיות אפס.

$$0 \cdot 12 = 0 \qquad 7 \cdot 0 = 0 \qquad \text{נזכור:}$$

2. פתרו את המשוואות.

$$3x(2 + x) = 0$$

$$x(x - 1) = 0$$

נזכור:

$$3x = 0 \quad \text{או} \quad x + 2 = 0$$

$$x = 0 \quad \text{או} \quad x - 1 = 0$$

$$x = 0 \quad \text{או} \quad x = -2 \quad \text{ולכן} \qquad x = 0 \quad \text{או} \quad x = 1 \quad \text{ולכן}$$

$$2x(-x + 4) = 0 \quad \text{ג.}$$

$$x(x + 1) = 0 \quad \text{ב.}$$

$$x(x - 4) = 0 \quad \text{א.}$$



3. תלמידים חיפשו דרך לפתור את המשוואה $x^2 - 10x = 0$

$$x^2 - 10x = x(x - 10) \quad \text{יוסי אמר:}$$

כיצד הצעתו של יוסי עוזרת לפתרון המשוואה?

4. פתרו את המשוואות.

זלזל/ת:

$$-6x + 2x^2 = 0$$

$$x^2 - 4x = 0$$

מוציאים גורם משותף: $2x(-3 + x)$

מוציאים גורם משותף: $x(x - 4)$

מכאן: $-3 + x = 0$ או $2x = 0$

מכאן: $x - 4 = 0$ או $x = 0$

ולכן $x = 3$ או $x = 0$

ולכן $x = 4$ או $x = 0$

ה. $2x^2 - 10x = 0$

ג. $-10x + x^2 = 0$

א. $x^2 - 3x = 0$

ו. $3x^2 + 6x = 0$

ד. $0 = x^2 - 5x$

ב. $x^2 + 6x = 0$



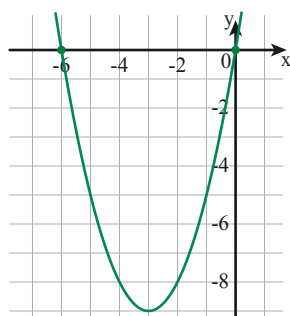
אפשר למצוא נקודות אפס של פונקציה ריבועית בשתי דרכים.

- **בדרך גרפית:** משרטטים את גרף הפונקציה, ומוציאים מהשרטוט את הנקודות בהן חותך הגרף את ציר x .

- **בדרך אלגברית:** מציבים $y = 0$ ופותרים את המשוואה המתקבלת.

זלזל/ת: מהן נקודות האפס של הפונקציה הריבועית $y = x^2 + 6x$?

- **בדרך גרפית:**



משרטטים את גרף הפונקציה ומקבלים:

גרף הפונקציה חותך את ציר x בשתי נקודות

$(0, 0)$ ו- $(-6, 0)$

אלה הן נקודות האפס של הפונקציה.

- **בדרך אלגברית:** מציבים 0 במקום y מקבלים את המשוואה: $x^2 + 6x = 0$

מוציאים גורם משותף (מפרקים לגורמים): $x(x + 6) = 0$

כלומר: $x + 6 = 0$ או $x = 0$

מכאן: $x = -6$ או $x = 0$

לכן נקודות האפס הן: $(0, 0)$ ו- $(-6, 0)$



5. השלימו **תעודת זהות** לפונקציה $y = 2x^2 + 8x$

פונקציה	$y = 2x^2 + 8x$
שרטוט (בערך)	
נקודות אפס	
ציר הסימטריה	
שיעורי נקודת הקודקוד	
קודקוד מינימום / מקסימום	
תחום עלייה	
תחום ירידה	
תחום בו הפונקציה חיובית	
תחום בו הפונקציה שלילית	



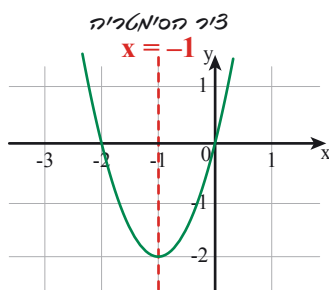
אפשר למצוא את ציר סימטריה של פונקציה ריבועית בדרכים שונות.

• **טבלה:**

צ/מ: ציר הסימטריה של הפונקציה $y = 2x^2 - 4x$ הוא $x = 1$.

	-- הציר --		
x	0	1	2
y			

• **גרף:**



צ/מ: ציר הסימטריה של הפונקציה $y = 2x^2 + 4x$

הוא $x = -1$.

• **אלגברה:**

צ/מ: ציר סימטריה של הפונקציה $y = 2x^2 + 10x$

נמצא נקודות אפס:

$$0 = 2x^2 + 10x$$

$$0 = x(2x + 10)$$

$$x = 0 \quad \text{או} \quad 2x + 10 = 0$$

$$x = 0 \quad \text{או} \quad x = -5$$

נקודות האפס הן: $(0, 0)$, $(-5, 0)$

לכן ציר סימטריה: $x = -2.5$



7. ציר הסימטריה של הפונקציה $y = 4x^2 - 16x$ הוא $x = 2$.
מזהים את שיעור x של הקודקוד בעזרת ציר הסימטריה.
כדי למצוא את שיעור y של הקודקוד, מציבים בפונקציה את שיעור x של הקודקוד, ומחשבים.
הסבירו מדוע.



אוסף משימות

1. חברו משוואה לפתרונות שלה.

- | | |
|-------------------|----|
| • $x(x + 6) = 0$ | א. |
| • $x(x - 4) = 0$ | ב. |
| • $x(x + 4) = 0$ | ג. |
| • $x(x - 6) = 0$ | ד. |
| • $x(-x + 4) = 0$ | ה. |
| • $x(-x + 6) = 0$ | ו. |
-
- | | |
|------|---|
| • -4 | • |
| • 0 | • |
| • 6 | • |
| • -6 | • |
| • 4 | • |



2. פתרו את המשוואות.

- | | | |
|-------------------|--------------------|--------------------|
| א. $x(x - 5) = 0$ | ג. $2x(x - 5) = 0$ | ה. $2x^2 - 4x = 0$ |
| ב. $x(x + 5) = 0$ | ד. $3x(x - 1) = 0$ | ו. $2x^2 - 6x = 0$ |



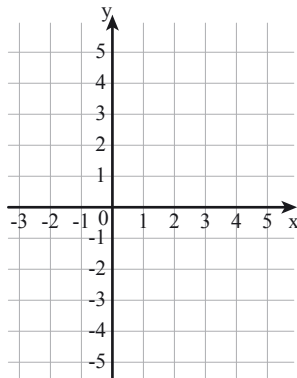
3. פתרו את המשוואות.

א. $x^2 - 4x = 0$ ג. $-12x + x^2 = 0$ ה. $2x^2 - 20x = 0$
 ב. $x^2 + 4x = 0$ ד. $0 = x^2 - 6x$ ו. $3x^2 + 12x = 0$



4. נתונה הפונקציה $y = x^2 - 4x$.

- א. מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר x .
 סמנו אותן במערכת צירים.
 ב. מהי משוואת ציר הסימטריה לנקודות אלו?
 ג. השלימו טבלה.



x	-1	0	1	2	3	4	5
y							

ד. שרטטו את גרף הפונקציה.



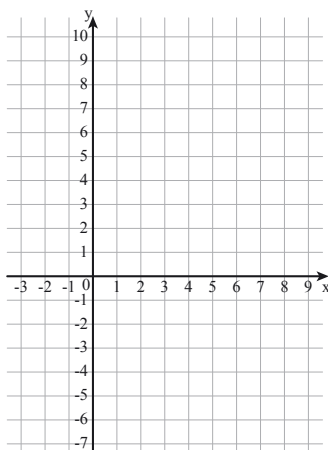
5. נתונה הפונקציה $y = -x^2 + 6x$.

- א. מצאו את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר x .
 ב. מהי משוואת ציר הסימטריה?
 ג. השלימו טבלה.

x	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
y									

ד. שרטטו את גרף הפונקציה.

- ה. מה שיעורי נקודת הקודקוד?
 ו. באיזה תחום הפונקציה עולה?
 באיזה תחום הפונקציה יורדת?





6. השלימו **תעודת זהות** לפונקציה.



$y = x^2 - 5x$ $y = x(x - 5)$	פונקציה
	שרטוט (בערך)
	נקודות אפס
	ציר הסימטריה
	שיעורי נקודת הקודקוד
	קודקוד מינימום / מקסימום
	תחום עלייה
	תחום ירידה
	תחום בו הפונקציה חיובית
	תחום בו הפונקציה שלילית



7. השלימו.

א. $x^2 - 2x = x(\text{ } - \text{ })$ ג. $-x^2 + 2x = x(\text{ } + \text{ })$

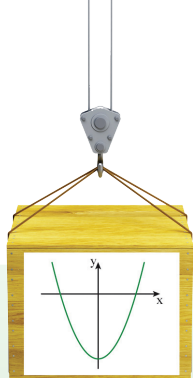
ב. $x^2 + 2x = x(\text{ } + \text{ })$ ד. $2x^2 - 6x = x(\text{ } - \text{ })$



8. **אסף** אמר: שתי הפונקציות $y = x^2 - 4x$, $y = -x^2 + 4x$ חותכות את ציר x באותן נקודות, לאחת יש קודקוד מינימום ולשנייה קודקוד מקסימום.
האם אסף צודק? הסבירו.



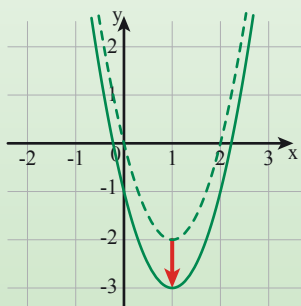
9. המכפלה של שני מספרים היא 35. מספר אחד גדול מהשני ב-2.
מצאו את שני המספרים.



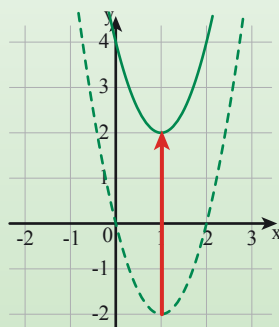
שיעור 4. עוד פרבולות - למעלה ולמטה

בשיעורים הקודמים חקרנו פונקציות מהצורה $y = ax^2 + bx$ נזיז למעלה ולמטה את הגרפים של פונקציות כאלו.

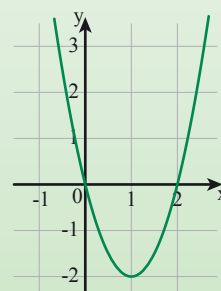
הזזה 1 יחידה למטה



הזזה 4 יחידות למעלה



הפונקציה הנתונה



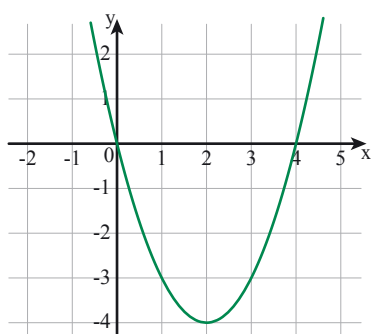
נכיר את החוק המתאים לפונקציה המוזזת, נחקור את התכונות שלה.

1. לפניכם גרף הפונקציה $y = x^2 - 4x$.

א. שרטטו את ציר הסימטריה,

ורשמו את המשוואה שלו.

ב. מה שיעורי הקודקוד? סמנו אותו.



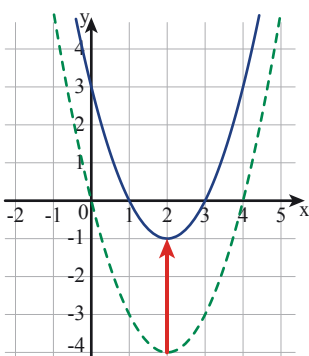
ג. הזזנו את הפרבולה $y = x^2 - 4x$ 3 יחידות למעלה.

איזה מבין החוקים הבאים הוא חוק הפונקציה המוזזת?

הסבירו.

$$y = x^2 - 4x + 3$$

$$y = x^2 - 4x - 3$$



ד. את גרף הפרבולה $y = x^2 - 4x$ הזזנו 3 יחידות למטה.

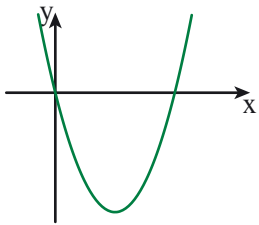
מהו החוק?

מה שיעורי הקודקוד?

מצאו בשתי דרכים שונות.



2. א. השלימו **תעודת זהות** לפונקציה המוזזת.

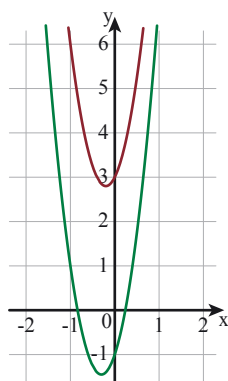
פונקציה	$y = x^2 - 4x$	הפונקציה המוזזת 3 יחידות למעלה $y = \underline{\hspace{2cm}}$
שרטוט (בערך)		
ציר הסימטריה	$x = 2$	
שיעורי נקודת הקודקוד	$(2, -4)$	
נקודות אפס	$(-4, 0), (0, 0)$	
נקודת חיתוך עם ציר y	$(0, 0)$	
תחום עלייה	מ-2 והלאה	
תחום ירידה	עד 2	
תחום בו הפונקציה חיובית	עד 0 ומ-4 והלאה	
תחום בו הפונקציה שלילית	בין 0 ל-4	

ב. בכמה יחידות, יש להזיז את הפרבולה $y = x^2 - 4x$, כדי שהיא לא תחתוך את ציר x?

3. התאימו חוק לגרף. הסבירו.

$$y = 5x^2 + 2x + 3$$

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



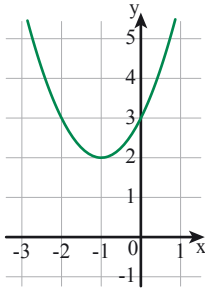
נקודת החיתוך של גרף הפונקציה מהצורה $y = ax^2 + bx + c$ עם ציר y היא $(0, c)$.
 נקודת החיתוך של גרף הפונקציה $y = 6x^2 + 5x + 7$ עם ציר y היא $(0, 7)$.



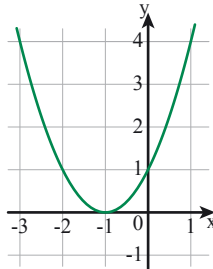
4. הקזנו את הפרבולה $y = x^2 + 2x$ למעלה ולמטה, והתקבלו הפרבולות הבאות.

א. התאימו חוק לכל פרבולה, ורשמו איזו הזזה נעשתה.

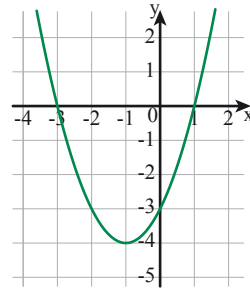
ב. לכל פרבולה, רשמו את משוואת ציר הסימטריה ואת שיעורי נקודת הקודקוד.



$$y = x^2 + 2x + 1$$



$$y = x^2 + 2x - 3$$



$$y = x^2 + 2x + 3$$

5. **איה** אמרה: לשתי הפונקציות $y = x^2 + 2x + 3$, $y = x^2 + 2x$ אותו ציר סימטריה.

האם איה צודקת? הסבירו.



אם מזיזים **למעלה או למטה** את גרף הפונקציה $y = ax^2 + bx$ ב- **c** יחידות,

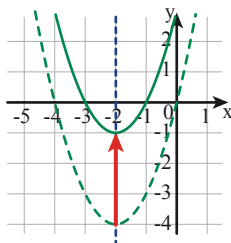
מקבלים גרף של פונקציה שהחוק שלה $y = ax^2 + bx + c$.

לשתי הפונקציות **אותו** ציר סימטריה.

לכן, כדי למצוא את ציר הסימטריה של $y = ax^2 + bx + c$

אפשר למצוא את ציר הסימטריה של $y = ax^2 + bx$

זלזלה:



● גרף הפונקציה $y = x^2 + 4x + 3$

הוא הזזה של גרף $y = x^2 + 4x$ ב- 3 יחידה כלפי מעלה.

לשתי הפרבולות אותו ציר סימטריה $x = -2$

● קודקוד הפרבולה $y = x^2 + 4x$ נמצא על ציר הסימטריה ושיעוריו: $(-2, -4)$.

קודקוד הפרבולה המוזזת $y = x^2 + 4x + 3$ נמצא על אותו ציר סימטריה, זז ב- 3 יחידה למעלה

לכן שיעוריו $(-2, -1)$.

● נקודת החיתוך של $y = x^2 + 4x + 3$ עם ציר y היא $(0, 3)$.



6. נתונה הפרבולה $y = x^2 - 2x$

א. מה משוואת ציר הסימטריה?

ב. הִזְזֵנו את הפרבולה. השלימו טבלה.

הזזה של גרף הפונקציה $y = x^2 - 2x$	החוק	ציר הסימטריה	שיעורי נקודת החיתוך עם ציר y
5 יחידות למעלה	$y = x^2 - 2x + 5$	$x = 1$	(0, 5)
5 יחידות למטה			
3 יחידות למעלה			
2 יחידות למטה			

זמנה:

7. הִזְזֵנו פונקציה שהחוק שלה מהצורה $y = ax^2 + bx$ והתקבלו הפונקציות הבאות. השלימו.

החוק	חוק הפונקציה שהוזזה	הזזה ב-	שיעורי נקודת החיתוך עם ציר y
$y = 3x^2 - 4x + 2$	$y = 3x^2 - 4x$	2 יחידות מעלה	(0, 2)
$y = 2x^2 + x - 3$			
$y = -x^2 + 5x + 1$			
$y = 3x^2 - 6x - 7$			

זמנה:



אוסף משימות



1. נתונה הפונקציה $y = -x^2 + 8x$.

א. מה משוואת ציר הסימטריה? מה שיעורי הקודקוד?

ב. איך צריך "להזיז" את גרף הפונקציה הנתונה, כדי לקבל את גרף הפונקציה

$$y = -x^2 + 8x + 5$$

ג. מה משוואת ציר הסימטריה של הפונקציה המוזזת? מה שיעורי הקודקוד שלה?

ד. מצאו את שיעורי נקודת החיתוך של כל אחד מהגרפים עם ציר y.





2. סמנו את הטענות הנכונות, ונמקו.

א. אם מזיזים את גרף הפונקציה $y = x^2 + 2x$ ב- 2 יחידות למטה, מקבלים את גרף הפונקציה $y = x^2 + 2x - 2$.

ב. לשתי הפונקציות $y = x^2 + 3x - 1$ ו- $y = x^2 + 3x + 4$ אותו ציר סימטריה.

ג. לשתי הפונקציות $y = x^2 - 4x + 8$ ו- $y = x^2 + 4x$ אותו ציר סימטריה.

ד. שתי הפונקציות $y = 2x^2 + 6x - 1$ ו- $y = x^2 - x - 1$ חותכות את ציר y באותה נקודה.



3. חדברו בין פונקציה לציר הסימטריה שלה.

$y = x^2 + 3x$	•	• $x = 1$
$y = 2x^2 + 4x$	•	
$y = 4x^2 - 12x$	•	• $x = 1.5$
$y = -2x^2 + 4x$	•	
$y = 4x^2 + 8$	•	• $x = 0$
$y = -\frac{1}{2}x^2 + x$	•	
$y = -6x^2 + 12$	•	• $x = -1$
$y = 3x^2 + 6x$	•	
$y = x^2 - 3x$	•	• $x = -1.5$



4. נתונה הפונקציה $y = x^2 - 6x + 5$.

א. מה משוואת ציר הסימטריה?

(מצאו תחילה את משוואת ציר הסימטריה של הפונקציה $y = x^2 - 6x$.)

ב. האם לפרבולה זו יש נקודת מכסימום או מינימום?

ג. מצאו את שיעורי נקודת הקודקוד.

ד. מה שיעורי נקודת החיתוך עם ציר y ?

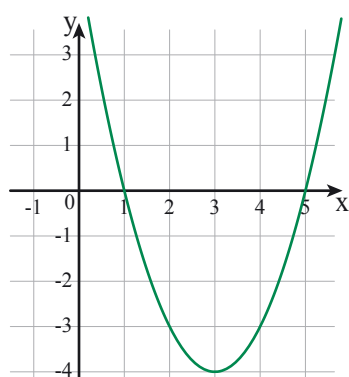
ה. בשרטוט גרף הפונקציה הנתונה.

- עבור אילו ערכים של x הפונקציה עולה?

- עבור אילו ערכים של x הפונקציה יורדת?

- באיזה תחום הפונקציה חיובית?

- באיזה תחום הפונקציה שלילית?



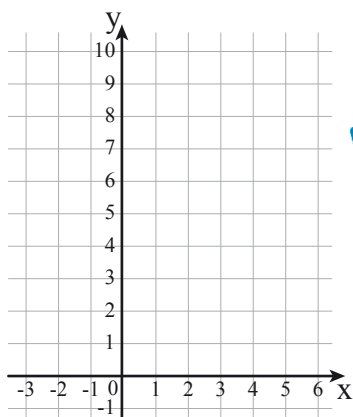


5. נתונה הפונקציה $y = -x^2 + 4x + 5$.

א. השלימו טבלה.

x	-1	0	1	2	3	4	5
y							

ב. סמנו את הנקודות במערכת הצירים ושרטטו את הפרבולה.



ג. השלימו **תעודת זהות** לפונקציה.

פונקציה	$y = -x^2 + 4x + 5$
ציר הסימטריה	
שיעורי נקודת הקודקוד (סמנו אותם בטבלה ובגרף)	
קודקוד מינימום / מקסימום	
נקודות אפס	
נקודות חיתוך עם ציר y	
תחום עלייה	
תחום ירידה	
תחום בו הפונקציה חיובית	
תחום בו הפונקציה שלילית	



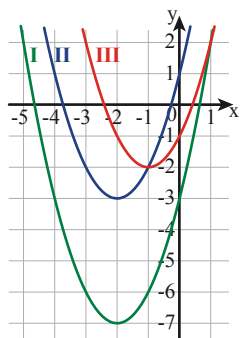
6. בשרטוט שלוש פרבולות והחוקים שלהם.

$$y = x^2 + 2x - 1$$

$$y = x^2 + 4x - 3$$

$$y = x^2 + 4x + 1$$

התאימו חוק לגרף. הסבירו בשתי דרכים.





שיעור 5. שימושים של פונקציה ריבועית

מחוט שאורכו 20 ס"מ אפשר ליצור מלבנים שונים.

למשל המלבנים הבאים:



9 ס"מ



6 ס"מ



3 ס"מ

נחקור את הקשר בין אורכי צלעות המלבנים ובין השטחים של המלבנים.

1. א. השלימו, לכל מלבן, את אורך הצלע הסמוכה (שאינה נתונה), וחשבו את השטח של כל מלבן.

ב. האם ייתכן כי אורך צלע של מלבן כזה תהיה 5 ס"מ? 10 ס"מ? 1 ס"מ? הסבירו.

ג. x מייצג אורך צלע אחת של המלבן.

הראו כי אורך הצלע השנייה הוא $10 - x$.

ד. רשמו ביטוי לשטח המלבן.

x ס"מ



2. א. חוק הפונקציה המתארת את שטח המלבן (y) הוא $y = -x^2 + 10x$. בדקו.

ב. השלימו טבלה.

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y											

ג. מהו ציר הסימטריה של הפונקציה $y = -x^2 + 10x$?

ד. מה שיעורי הקודקוד? האם הוא מכסימום או מינימום?

ה. סמנו את הנקודות במערכת הצירים,

ושרטטו את גרף הפונקציה.

ו. קראו מהגרף:

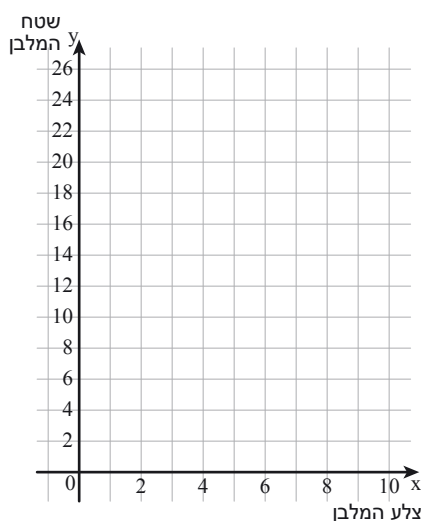
- מה שטח המלבן אם $x = 2$ ס"מ?

- מה אורך צלע המלבן (x), אם שטח המלבן 21 סמ"ר?

ז. מה צריך להיות אורך צלע המלבן (x),

כדי ששטח המלבן יהיה מכסימלי?

איך נקרא מלבן כזה?

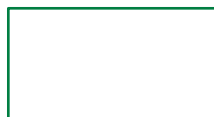




אוסף משימות



x מטר



1. ההיקף של מגרש מלבני 40 מטר.

אורך אחת מצלעות המלבן x.

א. הראו כי אורך הצלע השנייה $20 - x$.

ב. קשמו ביטוי לשטח המלבן.

ג. חוק הפונקציה המתארת את שטח המלבן (y) $y = -x^2 + 20x$ בדקו.

ד. מהו ציר הסימטריה של גרף הפונקציה $y = -x^2 + 20x$?

ה. מה שיעורי הקודקוד? האם הוא מכסימום או מינימום?



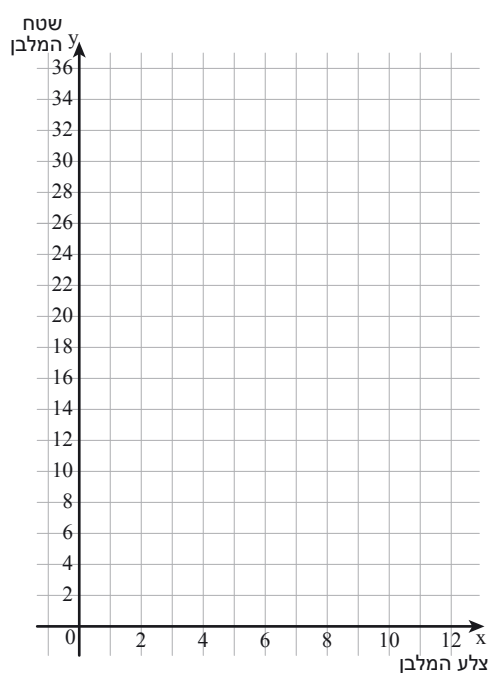
2. היקף מלבן 24 ס"מ.

נסמן ב-x את אורך אחת מצלעות המלבן, וב-y את שטח המלבן.

הפונקציה המתארת את שטח המלבן היא $y = -x^2 + 12x$

א. השלימו טבלה.

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
y													



ב. סמנו את הנקודות במערכת הצירים,

ושרטטו את גרף הפונקציה.

ג. קראו מהגרף:

- מה שטח המלבן אם $x = 10$ ס"מ?

- מה אורך צלע המלבן (x), אם שטח

המלבן 32 סמ"ר?

ד. מה צריך להיות אורך צלע המלבן (x),

כדי ששטח המלבן יהיה מכסימלי?

איך נקרא מלבן כזה?

3. (1) בחרתי מספר

(2) הוספתי למספר 4

(3) החסרתי מהמספר המקורי 2

(4) כפלתי את התוצאות שקיבלתי בסעיפים (2) ו- (3) וקיבלתי -8
מצאו את המספר שבחרתי.

4. א. מצאו מספר, שאם נחבר אותו לריבוע של עצמו, נקבל אפס.

ב. כמה מספרים כאלה תוכלו למצוא?

5. קליע נורה מתותח.

הפונקציה $y = 20x - 5x^2$ מתארת את הקשר בין הזמן בשניות (x) לבין גובה הקליע

מהקרקע במטרים (y).

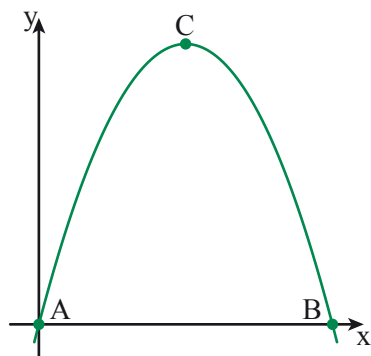
לפניכם גרף הפונקציה.

א. מה שיעורי הנקודות A ו- B?

ב. C קודקוד הפרבולה.

מה שיעורי C?

מה המשמעות של נקודה זו בסיפור?





שומרים על כושר

1. ממלאים במים שתי בריכות.

הישרים במערכת הצירים מתארים את השתנות כמות המים בכל בריכה.

א. איזה מהישרים מתאר בריכה המתמלאת בקצב מהיר יותר? הסבירו.

ב. משוואות הישרים הם:

$$y = 100x + 200$$

$$y = 50x + 300$$

התאימו משוואה לישר.

ג. כמה מ"ק מים נכנסים לכל בריכה בשעה?

ד. מה שיעורי הנקודה B?

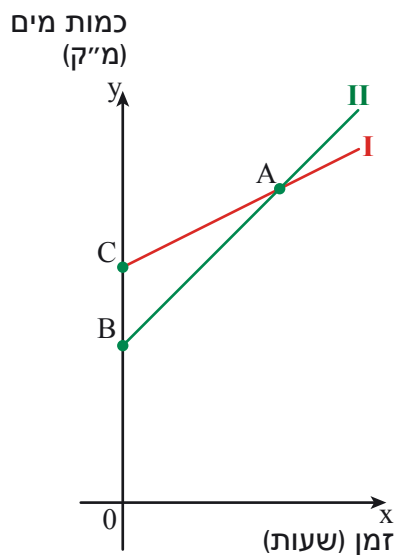
מה "מספרת" נקודה זו?

ה. מה שיעורי הנקודה C?

מה "מספרת" נקודה זו?

ו. שני הישרים נחתכים בנקודה A. מצאו את שיעוריה.

ז. מה "מספרת" הנקודה A שמצאתם?



2. כל אחד מהישרים במערכת הצירים מתאר את השתנות כמות המים בבריכה.

א. איזה ישר מתאר בריכה מתמלאת?

איזה ישר מתאר בריכה מתרוקנת?

ב. משוואות הישרים הם:

$$100x + y = 400$$

$$y = 50x + 100$$

התאימו משוואה לישר.

ג. מה שיעורי הנקודה B?

מה "מספרת" נקודה זו?

ד. מה שיעורי הנקודה C?

מה "מספרת" נקודה זו?

ה. שני הישרים נחתכים בנקודה A.

מצאו את שיעוריה.

מה "מספרת" נקודה זו?

ו. מצאו שיעורי הנקודה D.

מה "מספרת" נקודה זו?

