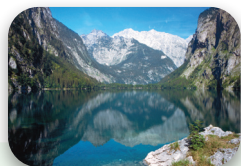


יחידה 6: פונקציה ריבועית - שיקוף ועוד

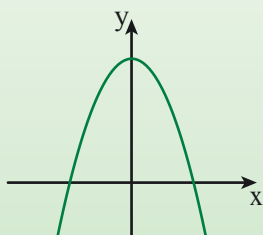
שיעור 1. שיקוף בציר x

משתמשים בפרבולה השקופה $y = x^2$

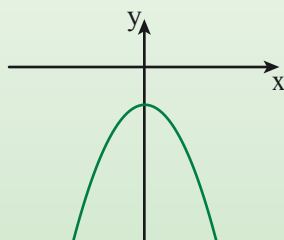


תלמידים התבקשו לשרטט פרבולה שכל הערכים שלה שליליים.

יהב שרטט כך:



יואב שרטט כך:



אסף אמר: אי-אפשר

מי צודק?

נשקף בציר x את הגרף של $y = x^2$, ונלמד את התכונות של הפונקציה המתקבלת.

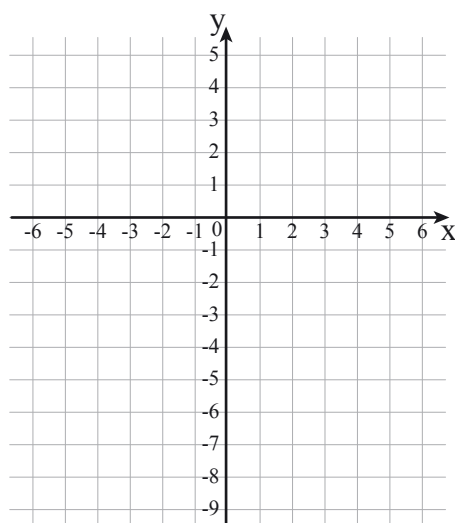
משקפים בציר x

1. א. הניחו את הפרבולה השקופה במערכת הצירים כך שהקודקוד יהיה בראשית הצירים והיא

$$y = x^2$$

תתאים ל-

שקפו אותה בציר x (ציר x יהיה קו הקיפול).



ב. השלימו טבלה לפונקציה אחרי השיקוף.

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y							

סמנו את הנקודות במערכת הצירים ושרטטנו את הפונקציה.

ג. איזה מבין החוקים הבאים הוא חוק הפונקציה ששרטטתם? הסבירו.

$$y = 1 - x^2$$

$$y = x^2 - 1$$

$$y = -x^2$$

$$y = x^2$$

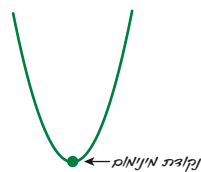
ד. השלימו **תעודת זהות** לפונקציה.



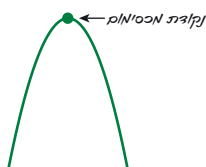
פונקציה	$y = -x^2$
שרטוט (בערך)	
ציר הסימטריה	
שיעורי נקודת הקודקוד	
חיתוך עם ציר x (נקודת אפס, $y = 0$)	
חיתוך עם ציר y ($x = 0$)	
תחום עלייה	
תחום ירידה	
תחום בו הפונקציה שלילית	



נקודת קודקוד, שהיא הנקודה "הכי נמוכה" של הפרבולה, נקראת **נקודת מינימום**.



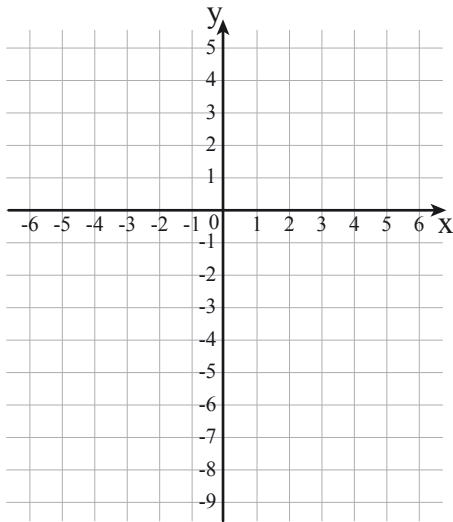
נקודת קודקוד, שהיא הנקודה "הכי גבוהה" של הפרבולה, נקראת **נקודת מקסימום**.



זכירה: קודקוד הפרבולה $y = x^2$ הוא **נקודת מינימום** של הפרבולה. קודקוד הפרבולה $y = -x^2$ הוא **נקודת מקסימום** של הפרבולה.

מזיזים למעלה ולמטה

2. א. הניחו את הפרבולה השקופה על מערכת הצירים, כך שתתאים לחוק $y = -x^2$.
הזיזו אותה 4 יחידות למעלה.



- ב. השלימו טבלה לפונקציה זו.

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y							

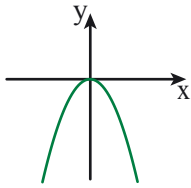
סמנו את הנקודות במערכת הצירים וחברו לקבלת הפרבולה.

- ג. השלימו את חוק הפונקציה: $y = \underline{\hspace{2cm}}$. בדקו.

- ד. השלימו **תעודת זהות** לפונקציה.



פונקציה	$y = \underline{\hspace{2cm}}$
שרטוט (בערך)	
ציר הסימטריה	
שיעורי נקודת הקודקוד	
חיתוך עם ציר x (נקודות אפס, $y = 0$)	
חיתוך עם ציר y ($x = 0$)	
תחום עלייה	
תחום ירידה	
תחום בו הפונקציה חיובית	
תחום בו הפונקציה שלילית	



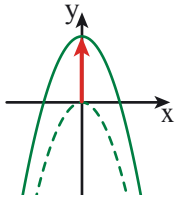
קודקוד הפרבולה של הפונקציה $y = -x^2$ הוא $(0, 0)$

זו **נקודת מכסימום** של הפרבולה.

ציר y הוא ציר הסימטריה.

הפונקציה עולה עד 0 , הפונקציה יורדת מ- 0 והלאה.

ערכי הפונקציה שליליים לכל x פרט ל- 0 .

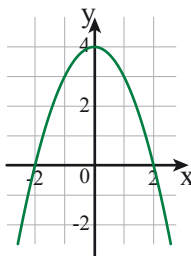


אם מזיזים את הפרבולה $y = -x^2$ את c יחידות כלפי מעלה,

מתקבלת פרבולה שהחוק שלה הוא $y = -x^2 + c$

הקודקוד שלה $(0, c)$, הוא **נקודת מכסימום**.

פרבולה זו **חותכת את ציר x** בשתי נקודות.



מציא: במשימה 2 קיבלנו את הפרבולה $y = -x^2 + 4$.

הקודקוד הוא $(0, 4)$ והוא נקודת מכסימום.

הפונקציה עולה עד 0 , הפונקציה יורדת מ- 0 והלאה.

ערכי הפונקציה חיוביים בין -2 ל- 2 .

ערכי הפונקציה שליליים עד -2 , ומ- 2 והלאה.



3. יואב אמר: יש לי דוגמה לחוק של פונקציה ריבועית שהיא תמיד שלילית: $y = -x^2 - 100$.

לפונקציה זו אין נקודות חיתוך עם ציר x , וכל הערכים שלה שליליים.

הסבירו איך יואב ידע זאת.



אוסף משימות



1. השלימו.

חוק הפונקציה	שיעורי נקודת הקודקוד	קודקוד מכסימום/מינימום	יש או אין נקודות חיתוך עם ציר x
$y = x^2 + 3$			
$y = x^2 - 3$			
$y = -x^2 + 3$			
$y = -x^2 - 3$			

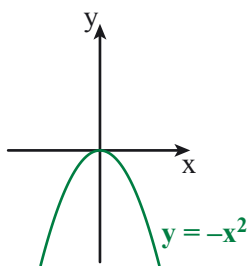


2. בשרטוט גרף הפונקציה $y = -x^2$

א. שרטטו, בערך, את גרף הפונקציה $y = -x^2 + 2$

ב. האם גרף הפונקציה ששרטטתם חותך את ציר x ?

אם כן, בכמה נקודות?



ג. השלימו **תעודת זהות** לפונקציה ששרטטתם.



פונקציה	$y = -x^2$	$y = -x^2 + 2$
שרטוט (בערך)		
ציר הסימטריה	$x = 0$	
שיעורי נקודת הקודקוד	$(0, 0)$	
חיתוך עם ציר x (נקודות אפס, $y = 0$)	$(0, 0)$	
חיתוך עם ציר y ($x = 0$)	$(0, 0)$	
תחום עלייה	עד 0	
תחום ירידה	מ-0 והלאה	
תחום בו הפונקציה חיובית	-	
תחום בו הפונקציה שלילית	כל המספרים פרט לאפס	



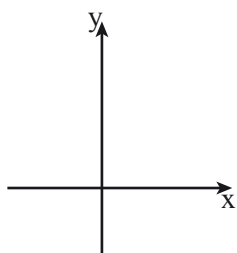
3. א. רשמו חוק של פונקציה המקיימת:

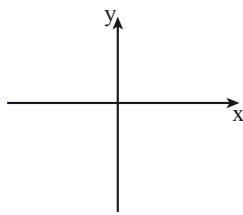
- שיעורי נקודת הקודקוד $(0, 5)$

- הפונקציה עולה עד 0, הפונקציה יורדת מ-0 והלאה.

ב. שרטטו, בערך, את הגרף של הפונקציה שרשמתם.

ג. האם הקודקוד הוא נקודת מקסימום או נקודת מינימום?





4. א. שרטטו, באותה מערכת צירים, שתי פרבולות:

פרבולה א: קודקוד $(0, 4)$, ויש לה שתי נקודות חיתוך עם ציר x .

פרבולה ב: קודקוד $(0, -4)$, ויש לה שתי נקודות חיתוך עם ציר x .

ב. רשמו חוק לכל פרבולה.

ג. לכל פרבולה, קבעו אם הקודקוד הוא נקודת מקסימום או נקודת מינימום.



5. הקיפו את האות בטור המתאים.

לא נכון	נכון	
מ	כ	א. לפונקציה $y = -x^2 - 5$ יש נקודת מקסימום
ל	צ	ב. לפונקציה $y = -x^2 + 5$ יש נקודת מינימום
ה	פ	ג. לפונקציה $y = x^2 + 3$ יש נקודת מקסימום
כ	ב	ד. לפונקציה $y = x^2 - 1$ יש נקודת מקסימום
ב	ע	ה. לפונקציה $y = -x^2$ יש נקודת מינימום
ו	נ	ו. לפונקציה $y = x^2 + 3$ יש מינימום ב- $(3, 0)$
ל	ד	ז. לפונקציה $y = -x^2 - 1$ יש מקסימום ב- $(0, -1)$

מה קיבלתם?



6. א. הקודקוד של פרבולה נמצא על ציר y

כמה פרבולות כאלה אפשר לשרטט?

רשמו דוגמה לחוק של פונקציה כזו.

ב. הקודקוד של פרבולה בנקודה $(2, 0)$

רשמו שתי דוגמאות לפונקציה כזו.

ג. הקודקוד של פרבולה הוא נקודת מינימום ב- $(2, 0)$

האם לפונקציה יש נקודות אפס? הסבירו.



7. לכל סעיף, רשמו דוגמה לפונקציה:

א. שאין לה נקודות חיתוך עם ציר x

ב. שיש לה נקודת חיתוך אחת עם ציר x

ג. שיש לה שתי נקודות חיתוך עם ציר x .



שיעור 2. עוד פרבולות - מתיחות וכיווצים

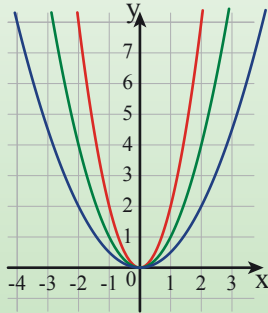
משתמשים בפרבולה השקופה $y = x^2$

בשרטוט שלושה גרפים של פונקציות ריבועיות.

$$y = x^2$$

$$y = 2x^2$$

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



איזה מבין הגרפים הוא גרף הפונקציה $y = x^2$? הסבירו.
איזה גרף מתאים ל- $y = 2x^2$, ואיזה ל- $y = \frac{1}{2}x^2$?

נלמד תכונות של פונקציות שהן מתיחה או כיווץ של $y = x^2$.

1. א. נתונה הפונקציה $y = 2x^2$ השלימו טבלה.

x	-2	-1	0	1	2
y					

מבין הפרבולות שבמסגרת, איזו פרבולה עוברת דרך שיעורי הנקודות שבטבלה?
רשמו ליד הפרבולה המתאימה את החוק.

ב. נתונה הפונקציה $y = \frac{1}{2}x^2$.

השלימו טבלה.

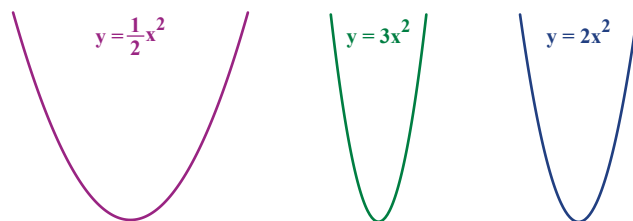
x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y							

מבין הפרבולות שבמסגרת, איזו פרבולה עוברת דרך שיעורי הנקודות שבטבלה?
רשמו ליד הפרבולה המתאימה את החוק.

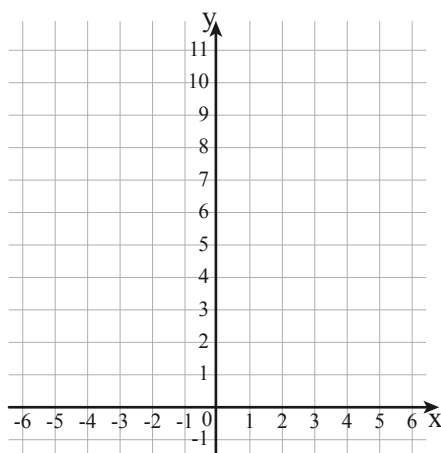
ג. השלימו תכונות לכל פרבולה.

$y = \frac{1}{2}x^2$	$y = x^2$	$y = 2x^2$	
	$x = 0$		ציר הסימטריה
	$(0, 0)$		שיעורי נקודת הקודקוד
	מ-0 והלאה		תחום עלייה
	עד 0		תחום ירידה

2. בשרטוטים פרבולות של פונקציות ריבועיות: $y = \frac{1}{2}x^2$, $y = 3x^2$, $y = 2x^2$. העתיקו אותם על דף שקוף.



היעזרו בפרבולה שעל הדף השקוף המתארת את $y = x^2$, ובשלוש הפרבולות האלה. הניחו, במערכת הצירים, את כל ארבע הפרבולות, זו על גבי זו (הקודקוד בראשית הצירים).

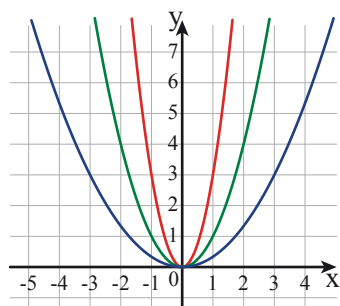


תארו את הקשר בין הפרבולות השונות.



במשימות 1 ו-2 הכרנו פרבולות שהחוק שלהם **מהצורה** $y = ax^2$. אפשר לקבל את הפרבולות אחת מהשנייה על-ידי **כיווץ או מתיחה**.

מלצה: בשרטוט הגרפים של שלוש פונקציות כאלה.



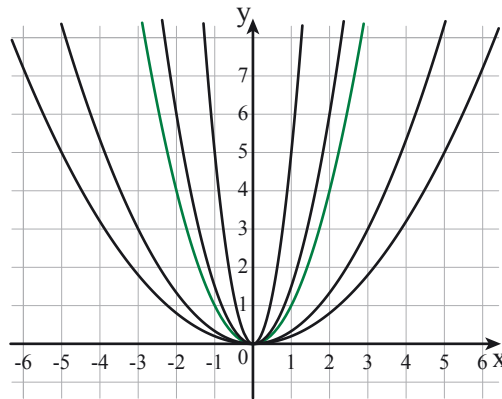
הפרבולה **האדומה** היא הגרף של $y = 3x^2$ ($a > 1$)

הפרבולה **הירוקה** היא הגרף של $y = x^2$ ($a = 1$)

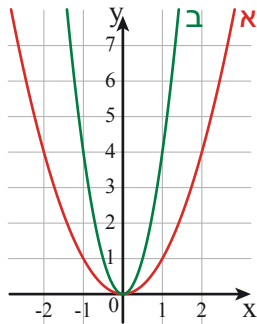
הפרבולה **הכחולה** היא הגרף של $y = \frac{1}{3}x^2$ ($a < 1$)



3. הגרף הירוק שבשרטוט הוא גרף הפונקציה $y = x^2$.
 מתחו או פיוצו את גרף הפונקציה $y = x^2$ כך שהתקבלו הגרפים שבשרטוט.
 צבעו באדום את הגרפים בהם $a > 1$
 צבעו בכחול את הגרפים בהם $a < 1$



אוסף משימות



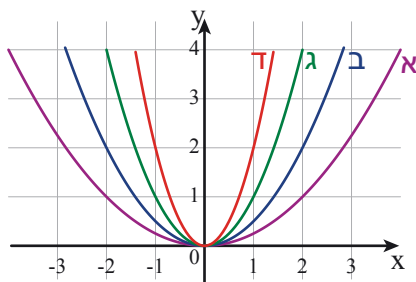
1. במערכת הצירים משורטטים גרפים של פונקציות ריבועיות. התאימו חוק לפרבולה. הסבירו.

$$y = x^2$$

$$y = 4x^2$$



2. במערכת הצירים משורטטים גרפים של פונקציות ריבועיות. התאימו חוק לפרבולה. הסבירו.



$$y = x^2$$

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

$$y = 2x^2$$

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

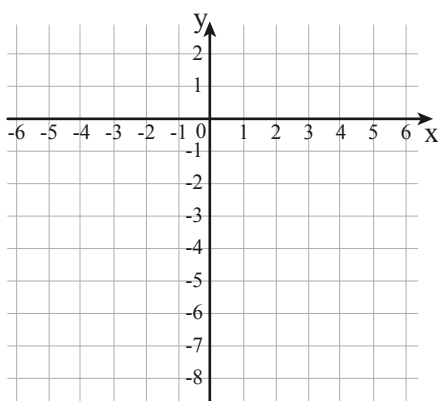


3. נתונה הפונקציה $y = -2x^2$.

א. השלימו טבלה.

x	-2	-1	0	1	2
y					

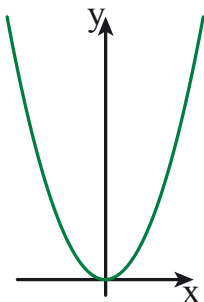
ב. סמנו את הנקודות במערכת הצירים, וחברו לקבלת פרבולה.



ג. השלימו **תעודת זהות** לפונקציה.



$y = -2x^2$	פונקציה
	שרטוט (בערך)
	ציר הסימטריה
	שיעורי נקודת הקודקוד
	חיתוך עם ציר x (נקודת אפס, $y = 0$)
	חיתוך עם ציר y ($x = 0$)
	תחום עלייה
	תחום ירידה

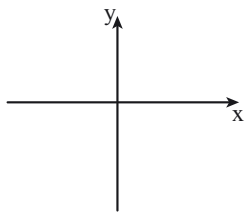


4. בשרטוט גרף הפונקציה $y = x^2$

א. שרטטו, בערך, את גרף הפונקציה $y = 3x^2$

ב. מה שיעורי נקודת הקודקוד של הפונקציה ששרטטתם?

ג. מה משוואת ציר הסימטריה של הפונקציה ששרטטתם?



5. א. שרטטו פרבולה המקיימת:

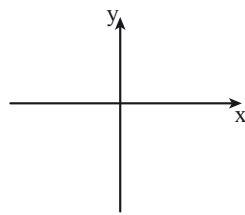
- ציר y הוא ציר הסימטריה

- יש לה נקודת אפס אחת.

ב. רשמו דוגמה לחוק של פונקציה כזו: $y = \underline{\hspace{2cm}}$

רשמו דוגמה נוספת לחוק של פונקציה? $y = \underline{\hspace{2cm}}$

ג. כמה פרבולות כאלה יש?



6. א. שרטטו פרבולה המקיימת:

- ציר y הוא ציר הסימטריה

- יש לה שתי נקודות אפס

ב. רשמו דוגמה לחוק של פונקציה: $y = \underline{\hspace{2cm}}$

רשמו דוגמה נוספת לחוק של פונקציה? $y = \underline{\hspace{2cm}}$

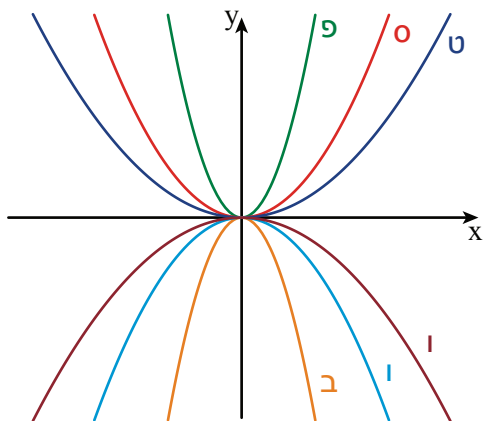
ג. כמה פרבולות כאלה יש?



7. לכל חוק פונקציה, השלימו את אות הגרף המתאים לו.

האות

חוק הפונקציה



$$y = x^2$$

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

$$y = 4x^2$$

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

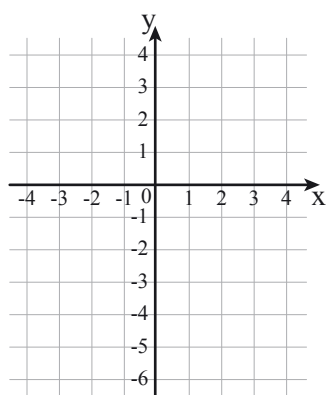
$$y = -x^2$$

$$y = -4x^2$$

מה קיבלתם?



משימות נוספות



8. א. שרטטו פרבולה המקיימת:

- קודקוד הפרבולה $(0, -4)$

- הפרבולה חותכת את ציר x בשתי נקודות:

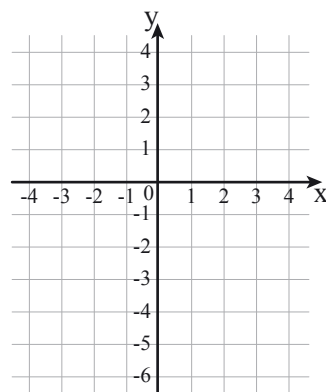
$(-2, 0)$, $(2, 0)$

ב. האם קודקוד הפרבולה הוא מינימום או מקסימום?

ג. איזה מבין החוקים הבאים הוא חוק הפונקציה? הסבירו.

$$y = -x^2 + 4 \qquad y = x^2 + 4$$

$$y = -x^2 - 4 \qquad y = x^2 - 4$$



9. א. שרטטו פרבולה המקיימת:

- קודקוד הפרבולה $(0, 3)$

- הפרבולה חותכת את ציר x בשתי נקודות:

$(-1, 0)$, $(1, 0)$

ב. האם קודקוד הפרבולה הוא מינימום או מקסימום?

ג. איזה מבין החוקים הבאים הוא חוק הפונקציה? הסבירו.

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

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



10. קבעו אם הטענות נכונות. אם כן, נמקו. אם לא, תנו דוגמה נגדית.

א. כל פרבולה שהקודקוד שלה הוא נקודת מינימום, חותכת את ציר x .

ב. כל פרבולה שהקודקוד שלה הוא נקודת מקסימום, חותכת את ציר x .

ג. פרבולה שהקודקוד שלה מינימום בנקודה $(0, 2)$ חיובית תמיד.

ד. פרבולה שהקודקוד שלה מקסימום בנקודה $(0, 2)$ חיובית תמיד.



11. הקודקוד של פרבולה הוא בנקודה $(0, -8)$

הפרבולה חותכת את ציר x בשתי נקודות: $(-4, 0)$, $(4, 0)$

איזה מבין החוקים הבאים הוא חוק הפונקציה? הסבירו.

$$y = 4x^2 - 8 \qquad y = -\frac{1}{2}x^2 - 8 \qquad y = -\frac{1}{2}x^2 + 8 \qquad y = 2x^2 - 8 \qquad y = \frac{1}{2}x^2 - 8$$

שיעור 3. מתרגלים



על הלוח רשומות פונקציות ריבועיות.

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

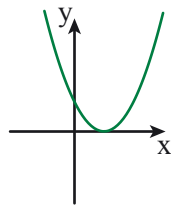
$$y = (x + 1)^2 \quad y = 4x^2 + 1$$

שחר אמר: לכל הפונקציות קודקוד מינימום בנקודה $(0, 1)$.

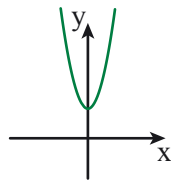
האם שחר צודק?

נפתור תרגילים עם כל הפונקציות שהכרנו, ונזהה פונקציות לפי תכונות.

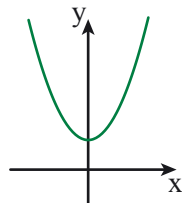
1. א. התאימו חוק לפרבולה.



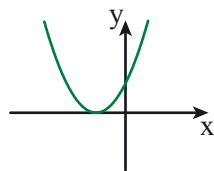
• $y = x^2 + 1$



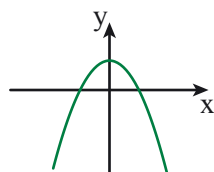
• $y = -x^2 + 1$



• $y = (x - 1)^2$



• $y = 4x^2 + 1$



• $y = (x + 1)^2$

ב. האם שחר צודק? הסבירו.

ג. מהו ציר הסימטריה של כל פרבולה?

2. פשטו וקבעו אם מתקבלת פונקציה ריבועית. אם כן, רשמו את שיעורי נקודת הקודקוד, וקבעו אם הוא מינימום או מקסימום.

צילמנו:

$$y = (x + 3)(x - 1) - x^2 + 8$$

$$y = x^2 + 2x - 3 - x^2 + 8$$

$$y = 2x + 5$$

פונקציה קווית

(אינה פונקציה ריבועית)

$$y = (x + 2)^2 - 4x$$

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

$$y = x^2 + 4$$

פונקציה ריבועית

הקודקוד מינימום בנקודה (0, 4)

ד. $y = x(x + 3) - x^2 + 5$

ה. $y = (x + 1)(x + 2) - 2x^2 - 3x$

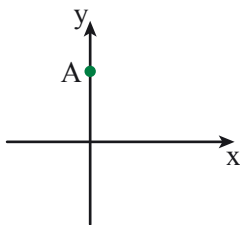
ו. $y = (x + 2)^2 + (x + 3)^2 - 2x^2$

א. $y = x(x + 8) - 2(4x + 1)$

ב. $y = (x + 3)^2 - 6x - 9$

ג. $y = x(4 - 2x) - 4x + 1$

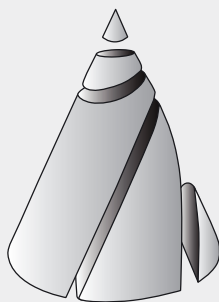
אם פתרתם נכון, קיבלתם 4 פונקציות מתאימות. לשתיים מהפונקציות קודקוד מינימום ולשתיים האחרות קודקוד מקסימום.



3. שרטטו, בערך, פרבולה שהקודקוד שלה בנקודה A וחותכת את ציר x בשתי נקודות.

- א. האם קודקוד הפרבולה הוא נקודת מינימום או נקודת מקסימום?
- ב. האם אפשר לקבוע את סוג הקודקוד גם ללא שרטוט? הסבירו.
- ג. כמה פרבולות שונות יכולות להיות בעלות קודקוד A? הסבירו.

חתך של חרוט הוא צורה גאומטרית המתקבלת כאשר מישור חותך חרוט.



חיתוך מקביל לבסיס יוצר מעגל



חיתוך מקביל לקו על מעטפת החרוט יוצר פרבולה



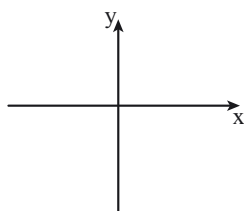
חיתוך מקביל לגובה החרוט יוצר היפרבולה



חיתוך אחר יוצר אליפסה



1. פשטו, ושרטטו (בערך), באותה מערכת צירים, את הפרבולות.



א. $y = (x + 3)^2 - 6x - 5$

ב. $y = x(x - 6) + 6x + 2$

ג. $y = (x - 2)^2 + 4x - 6$



2. בכל משבצת, בחרו חוק של פונקציה ריבועית מתאימה. הקיפו את האות שלידה.

<p>א. קודקוד מינימום בנקודה $(0, -2)$</p> <p>ת $y = x^2 - 2$</p> <p>א $y = -x^2 - 2$</p> <p>ש $y = -2x^2$</p>	<p>ב. קודקוד מקסימום בנקודה $(0, -2)$</p> <p>נ $y = -2x^2$</p> <p>פ $y = -x^2 - 2$</p> <p>ז $y = -x^2 + 2$</p>
<p>ג. קודקוד מינימום בנקודה $(0, 2)$</p> <p>ו $y = x^2 + 2$</p> <p>י $y = 2x^2$</p> <p>נ $y = -x^2 + 2$</p>	<p>ד. קודקוד מקסימום בנקודה $(0, 2)$</p> <p>פ $y = -2x^2$</p> <p>ו $y = -x^2 - 2$</p> <p>ח $y = -x^2 + 2$</p>

רשמו את האותיות שהקפתם.
מה קיבלתם?



3. פשטו, רשמו את שיעורי נקודת הקודקוד וקבעו אם הוא מינימום או מקסימום.

א. $y = x(x + 3) + x(x - 3)$

ב. $y = x(5 - x) - 5x + 1$

ג. $y = x(x + 4) - x(2x + 4)$

ד. $y = (x + 2)(x + 3) - 5x$

אם פתרתם נכון, לשתיים מהפונקציות קודקוד מינימום ולשתיים האחרות קודקוד מקסימום.
הקודקוד של שתיים מהפונקציות הוא $(0, 0)$.



4. בכל סעיף, הקיפו חוק מתאים לכל תכונה.

א. עד 0 הפונקציה יורדת ומ-0 והלאה היא עולה

נ $y = x^2 + 5$ ק $y = -2x^2 + 1$ ה $y = -x^2 + 5$

ב. עד 0 הפונקציה עולה ומ-0 והלאה היא יורדת

ו $y = 8x^2$ ז $y = x^2 - 8$ י $y = -x^2 + 8$

ג. הפונקציה חיובית תמיד

מ $y = -x^2 + 10$ ר $y = x^2 - 5$ יו $y = x^2 + 5$

ד. הפונקציה שלילית תמיד

פ $y = -x^2$ צ $y = -x^2 - 5$ יא $y = -x^2 + 10$

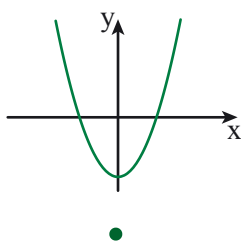
ה. לפונקציה שתי נקודות חיתוך עם ציר x

מ $y = x^2 - 6$ ר $y = 2x^2$ א $y = -x^2 - 4$

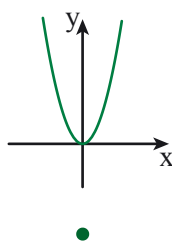
קראו מלמטה למעלה את האותיות שליד הפונקציות שהקפתם. מה קיבלתם?



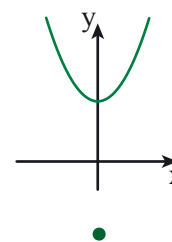
5. התאימו חוק לפרבולה.



$y = 2x^2$

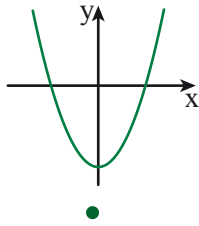


$y = x^2 + 2$

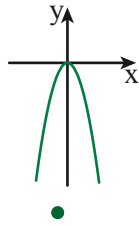


$y = x^2 - 2$

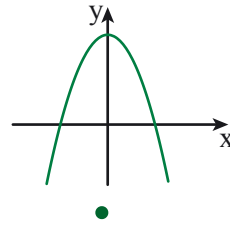
6. התאימו חוק לפרבולה.



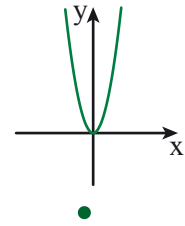
$y = -3x^2$



$y = 3x^2$



$y = x^2 - 3$



$y = -x^2 + 3$

משימות נוספות



7. לכל סעיף, רשמו חוק של פונקציה ריבועית מתאימה.

א. קודקוד הפרבולה בנקודה (1, 0) ויש לה מינימום.

ב. קודקוד הפרבולה בנקודה (1, 0) ויש לה מקסימום.

ג. קודקוד הפרבולה בנקודה (0, -2), ויש לה שתי נקודות חיתוך עם ציר x.

ד. קודקוד הפרבולה בנקודה (0, -2), ואין לה נקודות חיתוך עם ציר x.

8. מיינו את הפונקציות הבאות לשתי קבוצות, בשני אופנים שונים.

א. $y = x^2 - 1$ ג. $y = -2x^2 + 1$ ה. $y = -3x^2 + 1$

ב. $y = -x^2 + 1$ ד. $y = 3x^2 - 1$ ו. $y = 2x^2 - 1$

9. מיינו את הפונקציות הבאות לשתי קבוצות, בשני אופנים שונים.

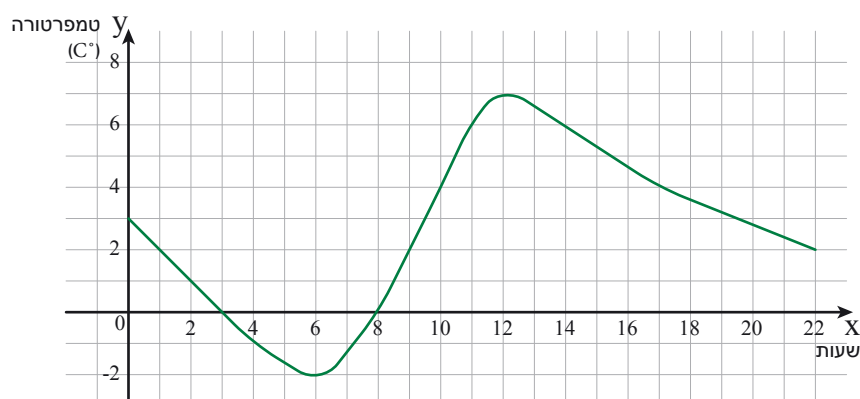
א. $y = 2x^2 - 3$ ג. $y = -2x^2 + 3$ ה. $y = -3x^2 + 2$ ז. $y = -3x^2 - 2$

ב. $y = 3x^2 + 2$ ד. $y = 3x^2 - 2$ ו. $y = 2x^2 + 3$ ח. $y = -2x^2 - 3$



שומרים על כושר

1. ביום קר מדדו את הטמפרטורה בירושלים. הגרף מתאר את הפונקציה המתאימה לשעה את הטמפרטורה שנמדדה באותה שעה.



א. מה הייתה הטמפרטורה השעה 4:00? בשעה 11:00?

ב. באילו שעות נמדדה טמפרטורה של 2°C ?

ג. באיזו שעה נמדדה הטמפרטורה הגבוהה ביותר? מה הייתה טמפרטורה זו?

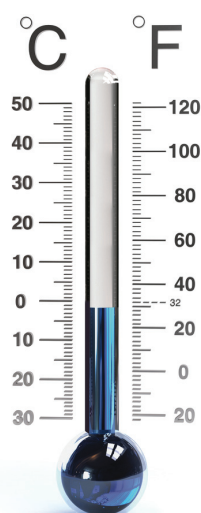
ד. באיזו שעה נמדדה הטמפרטורה הנמוכה ביותר? מה הייתה טמפרטורה זו?

ה. מה הייתה הטמפרטורה כשהתחילו למדוד?

ו. באילו שעות נמדדה טמפרטורה של 0°C ?

ז. בין אילו שעות נמדדה טמפרטורה חיובית? בין אילו שעות נמדדה טמפרטורה שלילית?

ח. הקיפו תשובה נכונה.



- מתחילת המדידה ועד השעה 6 הטמפרטורה **עלתה / ירדה**.
- משעה 6 עד השעה 12 הטמפרטורה **עלתה / ירדה**.
- משעה 12 עד השעה 22 הטמפרטורה **עלתה / ירדה**.

2. בחרו את הגרף המתאר את הסיפור.

העמידו על האש קומקום מלא מים בטמפרטורה של 20°C .

חיממו את המים עד לרתיחה. המים רתחו במשך מספר דקות ואז כיבו את האש.

