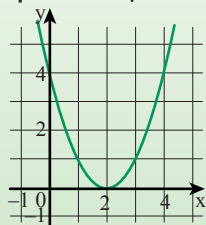


יחידה 7: גרף של $y = (x - p)^2$

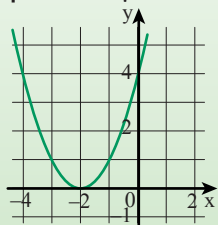
שיעור 1. הפרבולה $y = (x - p)^2$ (p מספר חיובי)

תלמידים התבקשו לשרטט את הפרבולה $y = (x - 2)^2$.

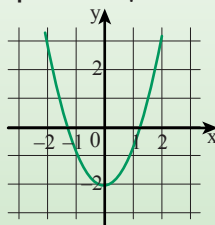
אסתי שרטטה כך:



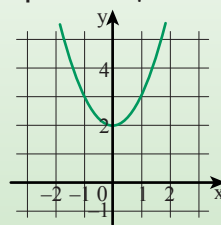
זהבה שרטטה כך:



תמר שרטטה כך:



גילה שרטטה כך:



שערו: מי שרטטה נכון?

נחקר פרבולות שהייצוג האלגברי שלהן הוא $y = (x - p)^2$ (p מספר חיובי).



במשימות 1 ו-2 נתייחס לפרבולה ממשימת הפתיחה.

1. **נעמי** אמרה: **אסתי** שרטטה נכון, כי אם נציב בפונקציה $y = (x - 2)^2$

במקום x את המספר 2 נקבל 0,

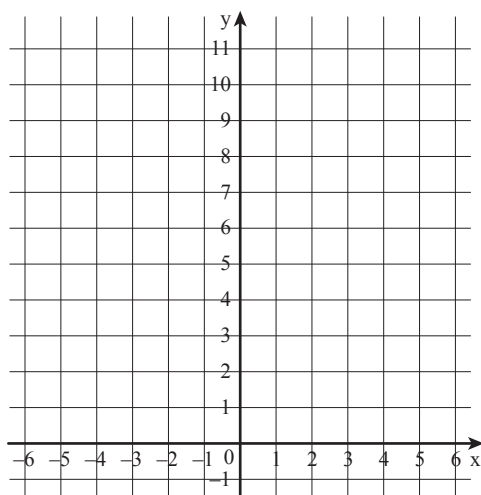
ואכן הקדקוד הוא (2, 0).

נבדוק אם **נעמי** צודקת.

א. השלימו טבלה לפונקציה $y = (x - 2)^2$.

| | | | | | | | |
|-----------------|----|---|---|---|---|---|---|
| x | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| $y = (x - 2)^2$ | | | | | | | |

ב. סמנו את הנקודות במערכת הצירים וחברו לקבלת פרבולה.



ג. מהו ציר הסימטריה של הפרבולה ששרטטתם?

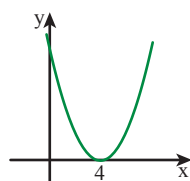


2. השלימו **תעודת זהות** של הפונקציה $y = (x - 2)^2$.

| $y = (x - 2)^2$ | ייצוג אלגברי של הפונקציה |
|------------------------------------|--|
| | סקיצה |
| | ציר הסימטריה |
| | שיעורי נקודת הקדקוד |
| | שיעורי נקודת החיתוך עם ציר x (נקודת אפס, $y = 0$) |
| | שיעורי נקודת החיתוך עם ציר y ($x = 0$) |
| | התחום שבו הפונקציה עולה |
| | התחום שבו הפונקציה יורדת |
| כל המספרים פרט ל- 2 ($x \neq 2$) | התחום שבו הפונקציה חיובית ($y > 0$) |
| אין מספרים | התחום שבו הפונקציה שלילית ($y < 0$) |

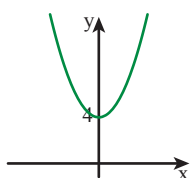


3. התאימו ייצוג אלגברי לפרבולה. הסבירו.



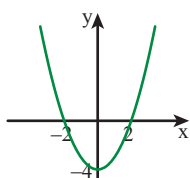
•

• $y = (x - 4)^2$



•

• $y = x^2 - 4$



•

• $y = x^2 + 4$



4. השלימו **תעודות זהות** לפונקציות $y = (x - 5)^2$ ו- $y = (x - 3)^2$.

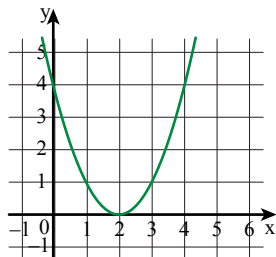
| $y = (x - 5)^2$ | $y = (x - 3)^2$ | ייצוג אלגברי של הפונקציה |
|-----------------|-----------------|--|
| | | שרטוט |
| | | ציר הסימטריה |
| | | שיעורי נקודת הקדקוד |
| | | שיעורי נקודת החיתוך עם ציר x ($x = 0$) |
| | | שיעורי נקודת החיתוך עם ציר y ($y = 0$) |
| | | התחום שבו הפונקציה עולה |
| | | התחום שבו הפונקציה יורדת |
| | | התחום שבו הפונקציה חיובית ($y > 0$) |
| | | התחום שבו הפונקציה שלילית ($y < 0$) |



גרף הפונקציה $y = (x - p)^2$, (p מספר חיובי) הוא **פרבולה** המתקבלת מהזזה ימינה של $y = x^2$ ב- p יחידות לאורך ציר x.

שיעורי קדקוד הפרבולה $(p, 0)$.

ציר הסימטריה $x = p$.



דוגמה: הפרבולה $y = (x - 2)^2$ מתקבלת מהזזה ימינה של $y = x^2$

ב- 2 יחידות לאורך ציר x.

שיעורי נקודת הקדקוד $(2, 0)$.

ציר הסימטריה $x = 2$.

5. א. קשמו ייצוג אלגברי של פונקציה ריבועית המקיימת:

- שיעורי נקודת הקדקוד: $(1, 0)$.

- התחום שבו הפונקציה יורדת: המספרים הקטנים מ- 1 ($x < 1$).

- התחום שבו הפונקציה עולה: המספרים הגדולים מ- 1 ($x > 1$).

ב. שרטטו סקיצה של גרף הפונקציה שרשמתם.



6. נתונה הפונקציה $y = (x - 10)^2$.

א. מה שיעורי נקודת הקדקוד?

ב. מהו ציר הסימטריה?

ג. רשמו שיעורים של שתי נקודות סימטריות על גרף הפונקציה. הסבירו כיצד מצאתם.

ד. לפניכם שתי טבלאות.

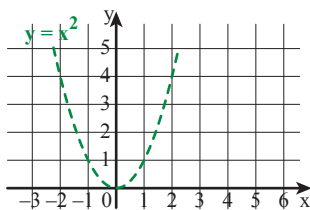
הדסה אמרה: כדי לשרטט ולראות את הגרף, כדאי להשתמש בטבלה שמשמאל. הסבירו מדוע.

| | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|
| x | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| y | 4 | 1 | 0 | 1 | 4 |

| | | | | | |
|---|----|----|---|---|---|
| x | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| y | 25 | 16 | 9 | 4 | 1 |



אוסף משימות



1. בשרטוט גרף הפונקציה $y = x^2$.

א. שרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $y = (x - 4)^2$.

ב. מה שיעורי נקודת הקדקוד של הפונקציה ששרטטתם?

ג. מהו ציר הסימטריה של הפונקציה ששרטטתם?



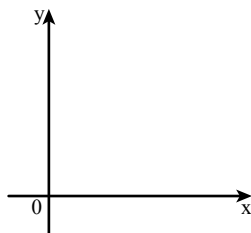
2. א. רשמו ייצוג אלגברי של פונקציה ריבועית המקיימת:

- שיעורי נקודת הקדקוד: $(3, 0)$.

- התחום שבו הפונקציה יורדת: המספרים הקטנים מ- 3 ($x < 3$).

- התחום שבו הפונקציה עולה: המספרים הגדולים מ- 3 ($x > 3$).

ב. שרטטו סקיצה של גרף הפונקציה שרשמתם.



3. א. שרטטו באותה מערכת צירים סקיצות של שתי פרבולות:

פרבולה I: יורדת בתחום $x < 2$, עולה בתחום $x > 2$, והקדקוד $(2, 0)$.

פרבולה II: יורדת בתחום $x < 6$, עולה בתחום $x > 6$, והקדקוד $(6, 0)$.

ב. מהו ציר הסימטריה של כל פרבולה?

ג. רשמו ייצוג אלגברי מתאים לכל פרבולה.



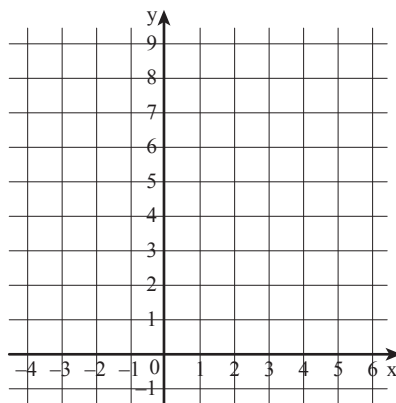


4. נתונה הפונקציה $y = (x - 1)^2$.

א. השלימו טבלה לפונקציה.

| | | | | | | | |
|-----------------|----|----|---|---|---|---|---|
| x | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| $y = (x - 1)^2$ | | | | | | | |

ב. סמנו את הנקודות במערכת הצירים וחברו לקבלת פרבולה.



ג. השלימו **תעודת זהות** של הפונקציה $y = (x - 1)^2$.



| $y = (x - 1)^2$ | ייצוג אלגברי של הפונקציה |
|-----------------|--|
| | סקיצה |
| | ציר הסימטריה |
| | שיעורי נקודת הקדקוד |
| | שיעורי נקודת החיתוך עם ציר x (נקודת אפס, $y = 0$) |
| | שיעורי נקודת החיתוך עם ציר y ($x = 0$) |
| | התחום שבו הפונקציה עולה |
| | התחום שבו הפונקציה יורדת |
| | התחום שבו הפונקציה חיובית ($y > 0$) |
| | התחום שבו הפונקציה שלילית ($y < 0$) |



5. בכל סעיף קבעו: מה שיעורי נקודת הקדקוד של הפרבולה?

א. $y = (x - 6)^2$ ב. $y = (x - 8)^2$ ג. $y = (x - 16)^2$ ד. $y = x^2 - 6$



6. בכל סעיף רשמו ייצוג אלגברי של פונקציה ריבועית שהקדקוד שלה בנקודה הנתונה.

א. (4, 0) ב. (10, 0) ג. (20, 0) ד. (150, 0)



7. נתונה הפרבולה $y = (x - 7)^2$.

- א. השלימו את שיעורי הנקודה A(1,) הנמצאת על גרף הפונקציה.
 ב. רשמו את שיעורי הנקודה שעל גרף הפונקציה שהיא סימטרית לנקודה A.



8. מצאו ייצוג אלגברי של פונקציה ריבועית לפי הפרטים שבתעודת הזהות, והשלימו פרטים חסרים.

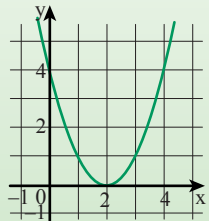


| ייצוג אלגברי של הפונקציה | $y = \underline{\hspace{2cm}}$ |
|--|--------------------------------|
| סקיצה | |
| ציר הסימטריה | $x = 4$ |
| שיעורי נקודת הקדקוד | |
| שיעורי נקודות החיתוך עם ציר x (נקודות אפס, $y = 0$) | (4, 0) |
| שיעורי נקודת החיתוך עם ציר y ($x = 0$) | |
| התחום שבו הפונקציה עולה | |
| התחום שבו הפונקציה יורדת | |
| התחום שבו הפונקציה חיובית ($y > 0$) | |
| התחום שבו הפונקציה שלילית ($y < 0$) | |

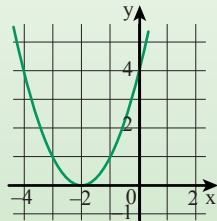
שיעור 2. הפרבולה $y = (x + p)^2$ (p מספר חיובי)

המורה בִּקְשָה לשרטט את הפרבולה $y = (x + 2)^2$.

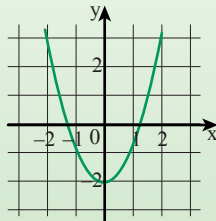
גילה שרטטה כך:



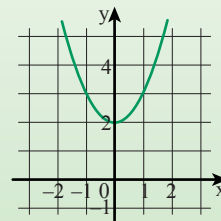
מיכל שרטטה כך:



נעמה שרטטה כך:



הדסה שרטטה כך:



שְׁעָרו: מי שרטטה נכון?

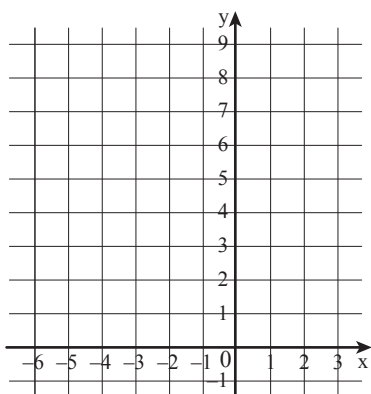
נחקור פרבולות שהייצוג האלגברי שלהן הוא $y = (x + p)^2$ (p מספר חיובי).

1. נתייחס לפרבולה ממשימת הפתיחה.

א. השלימו טבלה לפונקציה $y = (x + 2)^2$.

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

ב. סמנו את הנקודות במערכת הצירים ותברו לקבלת פרבולה. בדקו את השערתכם.



ג. השלימו **תכונות** של הפונקציה $y = (x + 2)^2$.

| $y = (x + 2)^2$ | ייצוג אלגברי של הפונקציה |
|-----------------|--|
| | ציר הסימטריה |
| | שיעורי נקודת הקדקוד |
| | שיעורי נקודת החיתוך עם ציר x ($y = 0$) |
| | שיעורי נקודת החיתוך עם ציר y ($x = 0$) |
| | התחום שבו הפונקציה עולה |
| | התחום שבו הפונקציה יורדת |
| | התחום שבו הפונקציה חיובית ($y > 0$) |
| | התחום שבו הפונקציה שלילית ($y < 0$) |

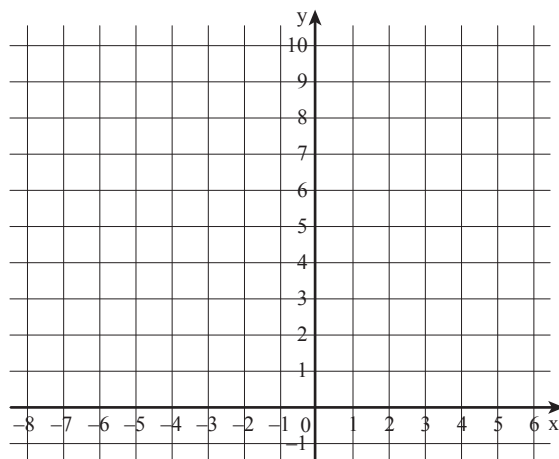


2. נתונה הפונקציה $y = (x + 4)^2$.

א. השלימו טבלה לפונקציה.

| | | | | | | | |
|-----------------|----|----|----|----|----|----|----|
| x | -7 | -6 | -5 | -4 | -3 | -2 | -1 |
| $y = (x + 4)^2$ | | | | | | | |

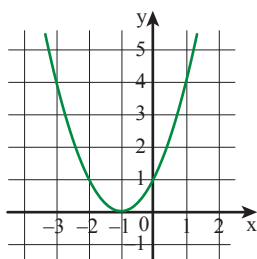
ב. סמנו את הנקודות במערכת הצירים וחברו לקבלת פרבולה.



ג. השלימו **תעודת זהות** של הפונקציה $y = (x + 4)^2$.



| $y = (x + 4)^2$ | ייצוג אלגברי של הפונקציה |
|-----------------|--|
| | סקיצה |
| | ציר הסימטריה |
| | שיעורי נקודת הקדקוד |
| | שיעורי נקודת החיתוך עם ציר x ($y = 0$) |
| | שיעורי נקודת החיתוך עם ציר y ($x = 0$) |
| | התחום שבו הפונקציה עולה |
| | התחום שבו הפונקציה יורדת |
| | התחום שבו הפונקציה חיובית ($y > 0$) |
| | התחום שבו הפונקציה שלילית ($y < 0$) |

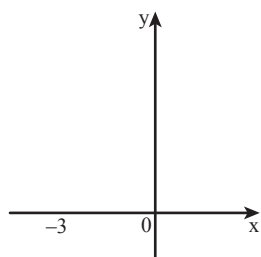


3. בשרטוט גרף הפונקציה $y = (x + 1)^2$.

- מה שיעורי נקודת הקדקוד?
- מהו ציר הסימטריה?
- באיזה תחום הפונקציה עולה?
- באיזה תחום הפונקציה יורדת?

4. א. רשמו ייצוג אלגברי של פונקציה ריבועית המקיימת:

- שיעורי נקודת הקדקוד: $(-3, 0)$.
- התחום שבו הפונקציה יורדת: המספרים הקטנים מ- (-3) ($x < -3$).
- התחום שבו הפונקציה עולה: המספרים הגדולים מ- (-3) ($x > -3$).
- ב. שרטטו סקיצה של גרף הפונקציה שרשמתם.

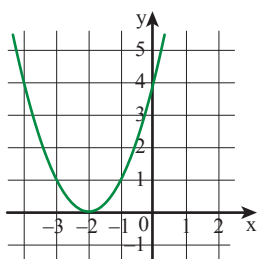


גרף הפונקציה $y = (x + p)^2$ (p מספר חיובי) הוא **פרבולה** המתקבלת מהזזה שמאלה של $y = x^2$

ב- P יחידות לאורך ציר x.

שיעורי קדקוד הפרבולה $(-p, 0)$.

ציר הסימטריה $x = -p$.



דוגמה: הפרבולה $y = (x + 2)^2$ מתקבלת מהזזה שמאלה של $y = x^2$

ב- 2 יחידות לאורך ציר x.

שיעורי נקודת הקדקוד $(-2, 0)$.

ציר הסימטריה שלה $x = -2$.

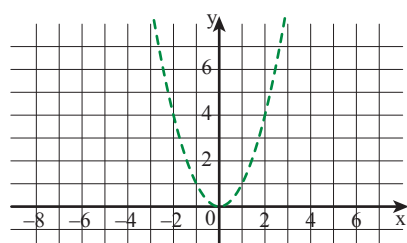


אוסף משימות



1. בשרטוט גרף הפונקציה $y = x^2$.

- שרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $y = (x + 5)^2$.
- מה שיעורי נקודת הקדקוד של הפונקציה ששרטטתם?
- רשמו לגבי הפונקציה ששרטטתם:
 - מהו ציר הסימטריה?
 - עבור אילו ערכים של x הפונקציה עולה?
 - עבור אילו ערכים של x הפונקציה יורדת?

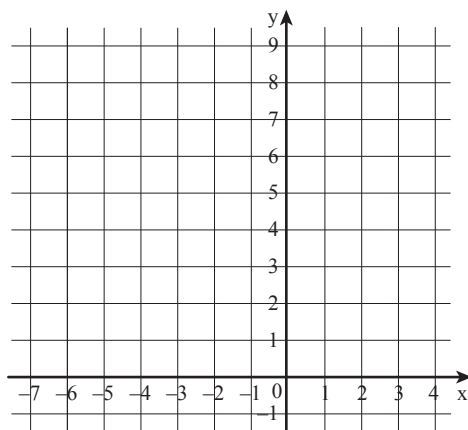




2. א. השלימו טבלה לפונקציה $y = (x + 3)^2$.

| | | | | | | | |
|-----------------|----|----|----|----|----|----|---|
| x | -6 | -5 | -4 | -3 | -2 | -1 | 0 |
| $y = (x + 3)^2$ | | | | | | | |

ב. סמנו את הנקודות במערכת הצירים וחברו לקבלת פרבולה.



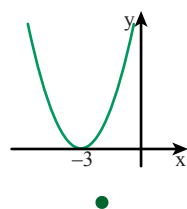
ג. השלימו **תכונות** של הפונקציה $y = (x + 3)^2$.



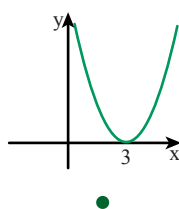
| $y = (x + 3)^2$ | ייצוג אלגברי של הפונקציה |
|-----------------|--|
| | סקיצה |
| | ציר הסימטריה |
| | שיעורי נקודת הקדקוד |
| | שיעורי נקודות החיתוך עם ציר x (נקודות אפס, $y = 0$) |
| | שיעורי נקודות החיתוך עם ציר y ($x = 0$) |
| | התחום שבו הפונקציה עולה |
| | התחום שבו הפונקציה יורדת |
| | התחום שבו הפונקציה חיובית ($y > 0$) |
| | התחום שבו הפונקציה שלילית ($y < 0$) |



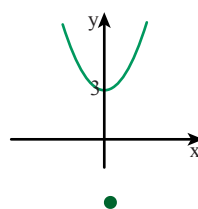
3. התאימו ייצוג אלגברי לפרבולה.



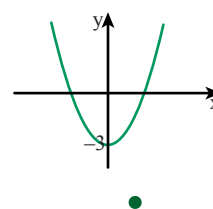
$$y = x^2 + 3$$



$$y = x^2 - 3$$



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



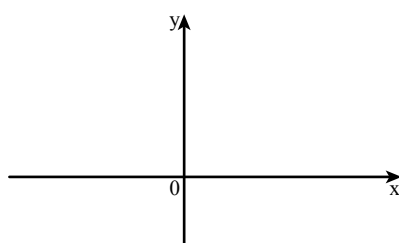
$$y = (x - 3)^2$$



4. א. רשמו ייצוג אלגברי של פונקציה ריבועית המקיימת:

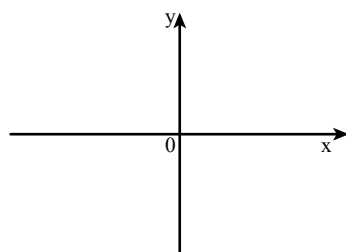
- שיעורי נקודת הקדקוד: $(-2, 0)$.
- התחום שבו הפונקציה יורדת: המספרים הקטנים מ- (-2) $(x < -2)$.
- התחום שבו הפונקציה עולה: המספרים הגדולים מ- (-2) $(x > -2)$.

ב. שרטטו סקיצה של גרף הפונקציה שרשמתם.



5. א. שרטטו באותה מערכת צירים סקיצות של שתי פרבולות:

- פרבולה I: יורדת בתחום $x < -2$, עולה בתחום $x > -2$, והקדקוד $(-2, 0)$.
- פרבולה II: יורדת בתחום $x < -6$, עולה בתחום $x > -6$, והקדקוד $(-6, 0)$.



- ב. מהו ציר הסימטריה של כל פרבולה?
- ג. רשמו ייצוג אלגברי מתאים לכל פרבולה.



6. בכל סעיף קבעו: מה שיעורי נקודת הקדקוד של הפרבולה?

- א. $y = (x + 8)^2$ ב. $y = (x + 10)^2$ ג. $y = (x + 25)^2$ ד. $y = x^2 + 8$



7. בכל סעיף קבעו ייצוג אלגברי של פונקציה ריבועית שהקדקוד שלה בנקודה הנתונה.

- א. $(-4, 0)$ ב. $(-10, 0)$ ג. $(-20, 0)$ ד. $(4, 0)$



8. מצאו ייצוג אלגברי של פונקציות ריבועיות לפי הפרטים שבתעודת הזהות והשלימו פרטים חסרים.



| ייצוג אלגברי של הפונקציה | $y = \underline{\hspace{2cm}}$ | $y = \underline{\hspace{2cm}}$ |
|--|--------------------------------|--------------------------------|
| סקיצה | | |
| ציר הסימטריה | $x = -5$ | |
| שיעורי נקודת הקדקוד | | $(5, 0)$ |
| שיעורי נקודת החיתוך עם ציר x ($y = 0$) | $(-5, 0)$ | |
| שיעורי נקודת החיתוך עם ציר y ($x = 0$) | | |
| התחום שבו הפונקציה עולה | | מספרים גדולים מ-5 |
| התחום שבו הפונקציה יורדת | | |
| התחום שבו הפונקציה חיובית ($y > 0$) | | |
| התחום שבו הפונקציה שלילית ($y < 0$) | | |

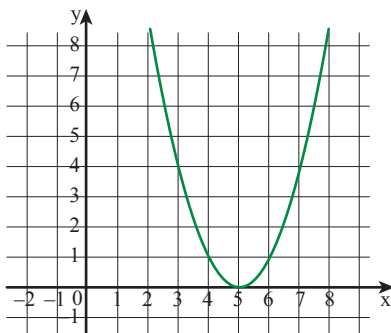
שיעור 3. נקודות חיתוך של פרבולות עם הצירים



האם כל פרבולה חותכת את ציר y ?
 האם יש פרבולה החותכת את ציר y יותר מפעם אחת?
 האם כל פרבולה חותכת את ציר x ?
 האם יש פרבולה החותכת את ציר x יותר מפעם אחת?
 אם כן, הדגימו. אם לא, הסבירו.

נלמד למצוא שיעורי נקודות חיתוך של פרבולות עם הצירים.

חיתוך עם ציר y



1. **נחמה** שרטטה פרבולה (ראו שרטוט משמאל).

א. **נחמה** אמרה: לפרבולה שלי אין נקודות חיתוך עם ציר y .
 האם **נחמה** צודקת?

ב. מהו הייצוג האלגברי של הפרבולה של **נחמה**?

ג. הציבו $x = 0$ בייצוג האלגברי של הפונקציה המתאימה לפרבולה של **נחמה**.

מה שיעור y שקיבלתם?

ד. האם הפרבולה חותכת את ציר y ?



לכל פרבולה יש נקודת חיתוך אחת עם ציר y . אפשר למצוא את שיעורי נקודת החיתוך של הפרבולה עם ציר y על-ידי הצבת $x = 0$ בייצוג האלגברי של הפונקציה.

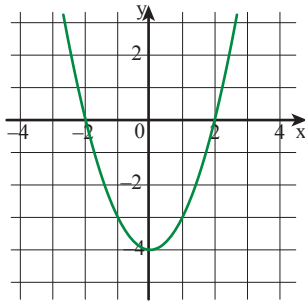
דוגמה: שיעורי נקודת החיתוך של הפרבולה $y = (x - 5)^2$ עם ציר y הם $(0, 25)$
 כי $y = (0 - 5)^2 = 25$.

2. בכל סעיף מצאו את שיעורי נקודת החיתוך של הפרבולה עם ציר y .

א. $y = (x - 10)^2$ ב. $y = (x + 10)^2$ ג. $y = x^2 - 10$ ד. $y = x^2 + 10$

חיתוך עם ציר x

3. בשרטוט פרבולה שייצוגה האלגברי $y = x^2 - 4$.



א. **שולי** אמרה: מצאתי את שיעורי נקודות האפס של הפונקציה בעזרת השרטוט.

מצאו את שיעורי נקודות האפס (נקודות החיתוך של הפרבולה עם ציר x) בדרך של **שולי**.

ב. **מירי** אמרה: מצאתי את שיעורי נקודות האפס ללא שרטוט.

הצבתי $y = 0$ בייצוג האלגברי: $x^2 - 4 = 0$

פתרתי את המשוואה כך: $x^2 = 4$

המשיכו את הפתרון של **מירי**.

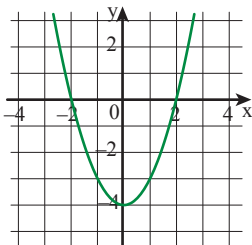
השוו עם תשובתכם לסעיף א.



תזכורת

נקודות אפס של פונקציה הן נקודות שבהן שיעור y הוא 0.

בנקודות אפס חותך גרף הפונקציה את ציר x.



זלזלמה: במשימה 3 נקודות האפס של הפונקציה $y = x^2 - 4$

הן: $(-2, 0)$ $(2, 0)$.

גרף הפונקציה חותך את ציר x בנקודות אלה.



חושבים על...

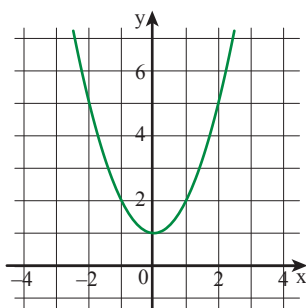
4. א. **מיכל** שרטטה את הפרבולה $y = x^2 + 1$.

מיכל אמרה: יש פרבולות רבות שאין להן נקודות חיתוך עם ציר x.

האם **מיכל** צודקת?

- הסבירו בעזרת הגרף.

- הסבירו בעזרת פתרון המשוואה $x^2 + 1 = 0$.



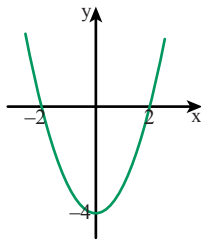
ב. **רננה** אמרה: יש פרבולות רבות שיש להן נקודת אפס אחת. למשל, הפרבולה $y = x^2$.

רשמו ייצוגים אלגבריים של פרבולות נוספות שיש להן נקודת אפס אחת.



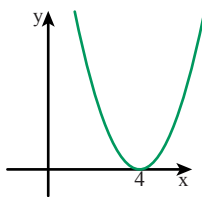
למציאת שיעורי נקודות אפס בדרך אלגברית, מציבים $y = 0$ ופותרים את המשוואה.

זוגות



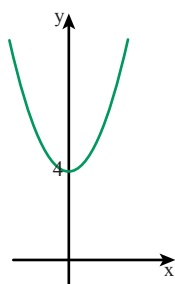
הפונקציה: $y = x^2 - 4$
 המשוואה: $x^2 - 4 = 0$
 פתרונות המשוואה:
 $x = -2$ או $x = 2$

- אם למשוואה **שני פתרונות**, הפרבולה חותכת את ציר x בשתי נקודות, לפונקציה יש **שתי נקודות אפס**.



הפונקציה: $y = (x - 4)^2$
 המשוואה: $(x - 4)^2 = 0$
 פתרון המשוואה: $x = 4$

- אם למשוואה **פתרון יחיד**, הפרבולה חותכת את ציר x בנקודה אחת, לפונקציה **נקודת אפס יחידה**.



הפונקציה: $y = x^2 + 4$
 המשוואה: $x^2 + 4 = 0$
 למשוואה אין פתרון

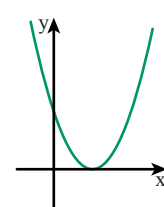
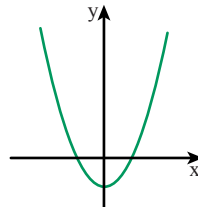
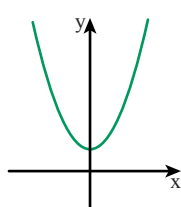
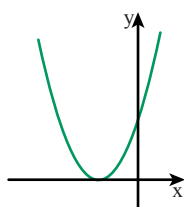
- אם אין פתרון למשוואה, הפרבולה אינה חותכת את ציר x , לפונקציה אין **נקודות אפס**.

5. בכל סעיף מצאו את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם הצירים. קשמו את המספרים במקומות המתאימים על הצירים.

זוגות: הפונקציה $y = (x - 3)^2$

נקודת החיתוך עם ציר y ($x = 0$) היא $(0, 9)$
 נקודת החיתוך עם ציר x ($y = 0$) היא $(3, 0)$

- א. $y = (x - 1)^2$ ב. $y = x^2 - 1$ ג. $y = x^2 + 1$ ד. $y = (x + 1)^2$





אוסף משימות



1. נתונה הפונקציה $y = x^2 - 1$.

א. השלימו טבלה לפונקציה.

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

ב. סמנו את הנקודות במערכת הצירים וְחִבְרוּ לַקְבֵּלַת פֶּרְבֹּלָה.

ג. מהו ציר הסימטריה?

ד. מה שיעורי נקודת הקדקוד?

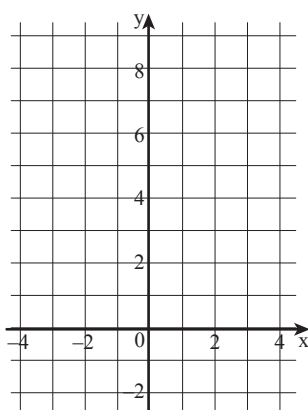
ה. רְשֵׁמוּ אֶת שִׁיעוּרֵי נְקוּדַת הַחִיתוּךְ שֶׁל גֵּרֵף הַפּוֹנְקְצִיָּה עִם צִיר y.

ו. רְשֵׁמוּ אֶת שִׁיעוּרֵי נְקוּדוֹת הַחִיתוּךְ שֶׁל גֵּרֵף הַפּוֹנְקְצִיָּה

עִם צִיר x (נְקוּדוֹת הָאֶפְסִים שֶׁל הַפּוֹנְקְצִיָּה).

ז. עֲבוֹר אֵילוּ עֵרְכִים שֶׁל x הַפּוֹנְקְצִיָּה עוֹלָה?

ח. עֲבוֹר אֵילוּ עֵרְכִים שֶׁל x הַפּוֹנְקְצִיָּה יוֹרֶדֶת?



2. נתונה הפונקציה $y = (x - 1)^2$.

א. השלימו טבלה לפונקציה.

| | | | | | | | |
|-----------------|----|----|---|---|---|---|---|
| x | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| $y = (x - 1)^2$ | | | | | | | |

ב. סמנו את הנקודות במערכת הצירים וְחִבְרוּ לַקְבֵּלַת פֶּרְבֹּלָה.

ג. מהו ציר הסימטריה?

ד. מה שיעורי נקודת הקדקוד?

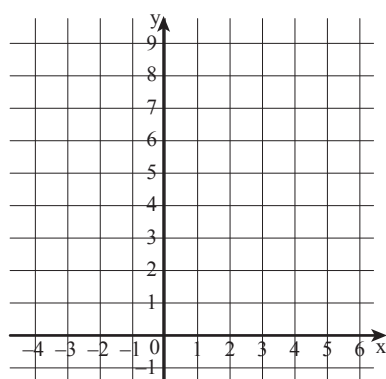
ה. רְשֵׁמוּ אֶת שִׁיעוּרֵי נְקוּדַת הַחִיתוּךְ שֶׁל גֵּרֵף הַפּוֹנְקְצִיָּה עִם צִיר y.

ו. רְשֵׁמוּ אֶת שִׁיעוּרֵי נְקוּדוֹת הַחִיתוּךְ שֶׁל גֵּרֵף הַפּוֹנְקְצִיָּה

עִם צִיר x (נְקוּדוֹת הָאֶפְסִים שֶׁל הַפּוֹנְקְצִיָּה).

ז. עֲבוֹר אֵילוּ עֵרְכִים שֶׁל x הַפּוֹנְקְצִיָּה עוֹלָה?

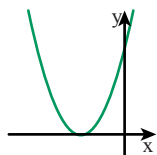
ח. עֲבוֹר אֵילוּ עֵרְכִים שֶׁל x הַפּוֹנְקְצִיָּה יוֹרֶדֶת?



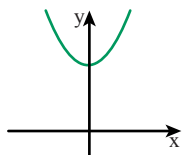


3. בכל סעיף מציאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם הצירים. רשמו את המספרים במקומות המתאימים על הצירים.

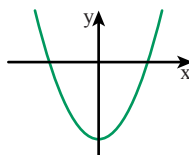
ד. $y = (x + 2)^2$



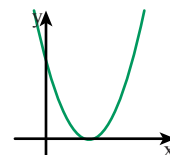
ג. $y = x^2 + 4$



ב. $y = x^2 - 4$



א. $y = (x - 2)^2$



4. השלימו תעודות זהות של הפונקציות: $y = x^2 + 1$ $y = (x + 1)^2$



| $y = x^2 + 1$ | $y = (x + 1)^2$ | ייצוג אלגברי של הפונקציה |
|---------------|-----------------|---|
| | | סקיצה |
| | | ציר הסימטריה |
| | | שיעורי נקודת הקדקוד |
| | | שיעורי נקודות החיתוך עם ציר x ($y = 0$) |
| | | שיעורי נקודות החיתוך עם ציר y ($x = 0$) |
| | | התחום שבו הפונקציה עולה |
| | | התחום שבו הפונקציה יורדת |
| | | התחום שבו הפונקציה חיובית ($y > 0$) |
| | | התחום שבו הפונקציה שלילית ($y < 0$) |



5. בכל סעיף שרטטו פרבולה מתאימה ורשמו ייצוג אלגברי מתאים.

- א. לפרבולה יש נקודת אפס אחת.
- ב. לפרבולה יש שתי נקודות אפס.
- ג. לפרבולה אין נקודות אפס.



6. התאימו ייצוג אלגברי לפרבולה.

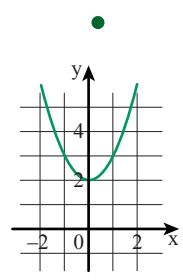
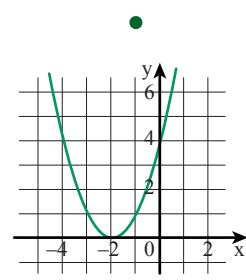
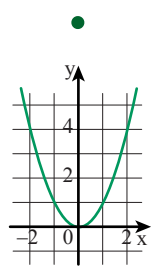
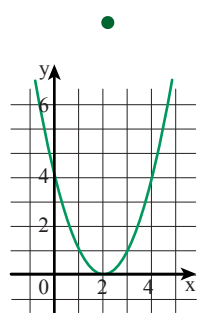
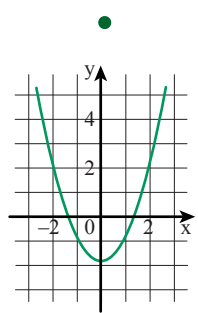
$y = (x - 2)^2$

$y = (x + 2)^2$

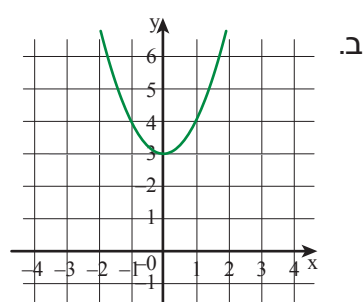
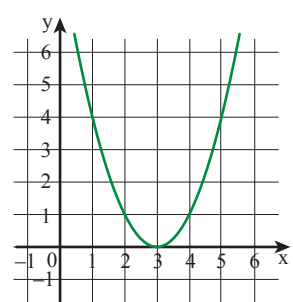
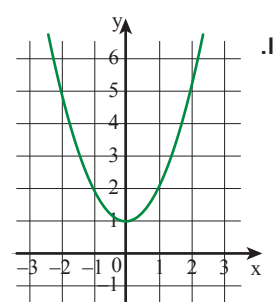
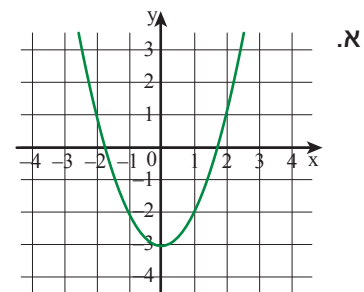
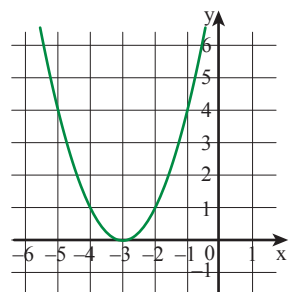
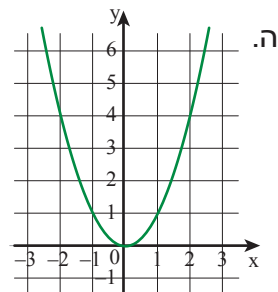
$y = x^2 - 2$

$y = x^2 + 2$

$y = x^2$



7. בכל סעיף רשמו ייצוג אלגברי מתאים לפרבולה.



8. נקודת החיתוך של פרבולה עם ציר y היא (0, 9).

א. שרטטו סקיצה של פרבולה כזו.

ב. רשמו ייצוג אלגברי לפונקציה כזו.

ג. רשמו ייצוג אלגברי לפונקציה נוספת כזו.

שיעור 4. פותרים משוואות ריבועיות בדרכים שונות



למדנו למצוא שיעורי נקודות אפס של פונקציה ריבועית על-ידי פתרון משוואה או לפי הגרף.

ניעזר בשיטות שונות לפתרון משוואות.

1. בכל סעיף מצאו את שיעורי נקודות האפס של הפונקציה, אם יש כאלה.

א. $y = x^2 - 1$ ג. $y = (x - 2)^2$ ה. $y = x(x - 5)$

ב. $y = x^2 + 1$ ד. $y = (x + 2)^2$ ו. $y = x(x + 5)$



תזכורת

אם מכפלה של שני גורמים שווה לאפס, אז לפחות אחד הגורמים חייב להיות 0.

2. פתרו את המשוואות.

| | | | |
|-----------------|----------------------------|------------------------|---------------|
| $(x - 2)^2 = 0$ | $(x - 2)(x - 3) = 0$ | $x(x + 4) = 0$ | <i>זוגות:</i> |
| $x - 2 = 0$ | $x - 2 = 0$ או $x - 3 = 0$ | $x = 0$ או $x + 4 = 0$ | |
| $x = 2$ | $x = 2$ או $x = 3$ | $x = 0$ או $x = -4$ | |

א. $x(x + 1) = 0$ ג. $(x - 1)(x + 1) = 0$ ה. $(x - 3)^2 = 0$

ב. $x(x - 1) = 0$ ד. $(x - 4)(x - 1) = 0$ ו. $(x + 3)^2 = 0$

3. בכל סעיף הקיפו את המספרים שהם פתרונות המשוואה שבמסגרת.

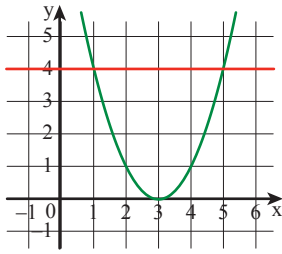
א. $(x - 3)(x - 4) = 0$ המספרים: 3, 4, -3, -4

ב. $(x - 3)(x + 4) = 0$ המספרים: 3, 4, -3, -4

ג. $(x + 3)(x - 4) = 0$ המספרים: 3, 4, -3, -4

ד. $(x + 3)(x + 4) = 0$ המספרים: 3, 4, -3, -4

חיתוך עם ישר מקביל לציר x



4. מה פתרון המשוואה $(x - 3)^2 = 4$?

א. **רונית** שרטטה באותה מערכת צירים

את הפרבולה $y = (x - 3)^2$ ואת הישר $y = 4$.
ומצאה את פתרונות המשוואה מתוך השרטוט.
מהם פתרונות המשוואה לפי הדרך של **רונית**?

ב. **שירה** אמרה: מצאתי את פתרונות המשוואה ללא שרטוט.

אם $(x - 3)^2 = 4$, אז הביטוי שבתוך הסוגריים צריך להיות 2 או (-2).

המשיכו את הפתרון של **שירה**.

השוו עם תשובתכם בסעיף א.



במשימה 4 ראינו כי אפשר לפתור את המשוואה $(x - 3)^2 = 4$ בשתי דרכים:

- בדרך **גרפית**: משרטטים באותה מערכת צירים את הפרבולה

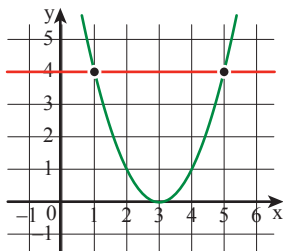
$y = (x - 3)^2$ ואת הישר $y = 4$.

רושמים את שיעורי ה-x של נקודות החיתוך.

- בדרך **אלגברית**: פותרים את המשוואה $(x - 3)^2 = 4$

$x - 3 = -2$ או $x - 3 = 2$

$x = 1$ או $x = 5$



5. איזו דרך למציאת פתרון משוואה נראית לכם נוחה יותר, הדרך הגרפית (לפי **רונית**) או הדרך האלגברית (לפי **שירה**)? הסבירו.

6. פתרו את המשוואות.

$$(x - 1)^2 = -9$$

מספר חיובי או אפס מספר שלילי

למשוואה אין פתרון

$$(x - 1)^2 = 9$$

הביטוי בתוך הסוגריים צריך להיות 3 או (-3)

$$x - 1 = -3 \text{ או } x - 1 = 3$$

$$x = -2 \text{ או } x = 4$$

צולגאולת:

א. $(x - 5)^2 = 9$ ג. $(x - 3)^2 = 9$ ה. $x^2 - 9 = 0$ ז. $x^2 + 5 = 9$

ב. $(x + 5)^2 = 9$ ד. $(x + 3)^2 = 9$ ו. $x^2 + 9 = 0$ ח. $x^2 + 9 = 5$



7. בכל סעיף כתבו משוואה ריבועית מתאימה.

- א. למשוואה פתרון יחיד $x = 2$.
 ב. למשוואה שני פתרונות $x = 2$ או $x = -2$.
 ג. למשוואה שני פתרונות $x = 2$ או $x = 0$.
 ד. למשוואה אין פתרון.



אוסף משימות



1. בכל סעיף מצאו את שיעורי נקודות האפס של הפונקציה, אם יש כאלה.

- א. $y = x(x - 5)$ ג. $y = (x - 1)(x - 5)$ ה. $y = (x - 1)(x + 5)$
 ב. $y = x(x + 5)$ ד. $y = (x + 1)(x - 5)$ ו. $y = (x + 1)(x + 5)$



2. פתרו את המשוואות.

- א. $x(x - 3) = 0$ ג. $(x - 1)(x - 3) = 0$ ה. $(x - 1)(x + 3) = 0$
 ב. $x(x + 3) = 0$ ד. $(x + 1)(x - 3) = 0$ ו. $(x + 1)(x + 3) = 0$



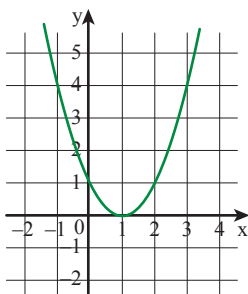
3. פתרו את המשוואות.

- א. $(x - 4)^2 = 0$ ג. $x^2 - 4 = 0$ ה. $x^2 - 4 = 5$ ז. $x^2 + 8 = 8$
 ב. $(x + 4)^2 = 0$ ד. $x^2 + 4 = 0$ ו. $x^2 + 4 = 5$ ח. $x^2 - 8 = 8$



4. פתרו את המשוואות.

- א. $(x - 9)^2 = 0$ ג. $x^2 - 9 = 0$ ה. $x^2 - 9 = 16$ ז. $(2x - 1)^2 = 0$
 ב. $(x + 9)^2 = 0$ ד. $x^2 + 9 = 0$ ו. $x^2 - 1 = 15$ ח. $(2x + 1)^2 = 0$



5. בשרטוט פרבולה שייצוגה האלגברי $y = (x - 1)^2$

פתרו את המשוואות הבאות בעזרת הגרף.

- א. $(x - 1)^2 = 1$ ג. $(x - 1)^2 = 0$
 ב. $(x - 1)^2 = 4$ ד. $(x - 1)^2 = -1$



6. בכל סעיף הקיפו את המספרים שהם פתרונות המשוואה שבמסגרת.

- | | | | | | | | |
|----|----|---|---|---|----------|----------------------|----|
| -6 | -1 | 1 | 6 | 0 | המספרים: | $x(x - 6) = 0$ | א. |
| -6 | -1 | 1 | 6 | 0 | המספרים: | $x(x + 6) = 0$ | ב. |
| -6 | -1 | 1 | 6 | 0 | המספרים: | $(x - 1)(x - 6) = 0$ | ג. |
| -6 | -1 | 1 | 6 | 0 | המספרים: | $(x + 1)(x + 6) = 0$ | ד. |



7. בכל סעיף הקיפו את המספרים שהם פתרונות המשוואה שבמסגרת.

- | | | | | | |
|----|---|---|----------|----------------------|----|
| -2 | 0 | 2 | המספרים: | $(x - 2)^2 = 0$ | א. |
| -2 | 0 | 2 | המספרים: | $(x + 2)^2 = 0$ | ב. |
| -2 | 0 | 2 | המספרים: | $(x + 2)(x - 2) = 0$ | ג. |
| -2 | 0 | 2 | המספרים: | $x(x - 2) = 0$ | ד. |



8. השלימו **תעודות זהות** של הפונקציות: $y = x^2 - 1$ $y = (x - 1)^2$



| $y = x^2 - 1$ | $y = (x - 1)^2$ | ייצוג אלגברי של הפונקציה |
|---------------|-----------------|---|
| | | סקיצה |
| | | ציר הסימטריה |
| | | שיעורי נקודת הקדקוד |
| | | שיעורי נקודות החיתוך עם ציר x ($y = 0$) |
| | | שיעורי נקודות החיתוך עם ציר y ($x = 0$) |
| | | התחום שבו הפונקציה עולה |
| | | התחום שבו הפונקציה יורדת |
| | | התחום שבו הפונקציה חיובית ($y > 0$) |
| | | התחום שבו הפונקציה שלילית ($y < 0$) |



שיעור 5. "חידות" בפונקציה ריבועית

לפניכם ארבע "חידות".

ה"חידה" של **עדינה**:

בְּחַרְתִּי מספר,
הוספתי לו 24
והעליתי את הסכום בריבוע.
קיבלתי את התוצאה 25.
איזה מספר בְּחַרְתִּי?

ה"חידה" של **אסתי**:

בְּחַרְתִּי מספר,
העליתי אותו בריבוע
והוספתי 24.
קיבלתי את התוצאה 25.
איזה מספר בְּחַרְתִּי?

ה"חידה" של **גילה**:

בְּחַרְתִּי מספר,
חיסרתי ממנו 24
והעליתי את ההפרש בריבוע.
קיבלתי את התוצאה 25.
איזה מספר בְּחַרְתִּי?

ה"חידה" של **מירי**:

בְּחַרְתִּי מספר,
העליתי אותו בריבוע
והחסרתי 24.
קיבלתי את התוצאה 25.
איזה מספר בְּחַרְתִּי?

נשתמש בפונקציות ריבועיות לפתרון "חידות" במספרים.

במשימות 1-6 נתייחס ל"חידות" שבמשימת הפתיחה.

1. א. אילו הייתי בוחרת 0, איזו תוצאה הייתי מקבלת בכל "חידה"?

ב. אילו הייתי בוחרת 6, איזו תוצאה הייתי מקבלת בכל "חידה"?

ג. אילו הייתי בוחרת (-6), איזו תוצאה הייתי מקבלת בכל "חידה"?

2. נסמן ב- x את המספר שבחרים, נסמן ב- y את התוצאה שמקבלים.

לכל "חידה" השלימו ייצוג אלגברי של הפונקציה המתאימה.

ה"חידה" של **עדינה**: $y =$ _____

ה"חידה" של **אסתי**: $y =$ _____

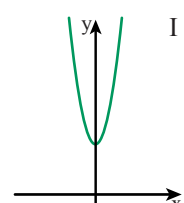
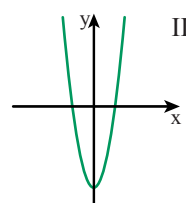
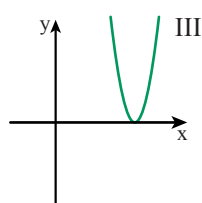
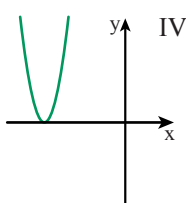
ה"חידה" של **גילה**: $y =$ _____

ה"חידה" של **מירי**: $y =$ _____

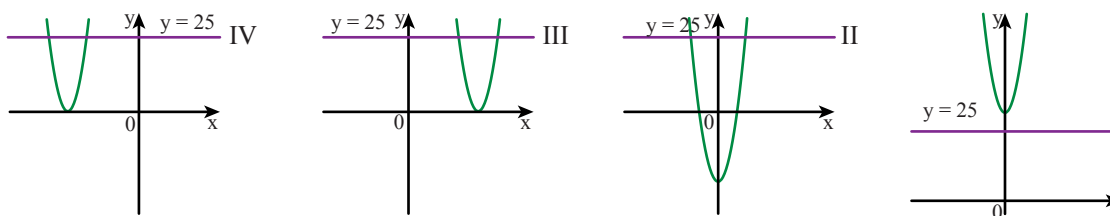
3. לפניכם סקיצות של ארבע פרבולות.

איזו פרבולה מתאימה לכל "חידה"? הסבירו.

ךשמו ליד הפרבולה את הייצוג האלגברי המתאים.



4. לכל אחת מהפרבולות שבמשימה 3 הוספנו שרטוט של הישר $y = 25$ (בסגול).



- א. מצאו בדרך אלגברית את שיעורי נקודות החיתוך של הישר $y = 25$ עם כל פרבולה.
 ב. מה הפתרון של כל "חידה"?
 (רמז: תיתכן יותר מאפשרות אחת.)



5. הסבירו מדוע אפשר למצוא בכל "חידה" זוגות של מספרים שיתנו תוצאה זהה.



6. א. באיזו "חידה", עבור כל מספר שנבחר, תתקבל תמיד תוצאה חיובית? הסבירו.
 ב. מה התוצאה הקטנה ביותר שאפשר לקבל בכל אחת מה"חידות"? הסבירו.



אוסף משימות



1. התאימו ייצוג אלגברי לפרבולה. הסבירו כיצד התאמתם.

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



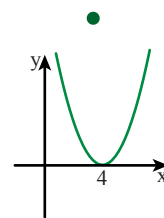
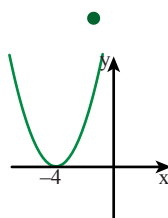
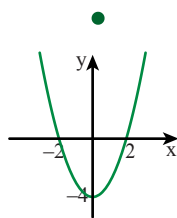
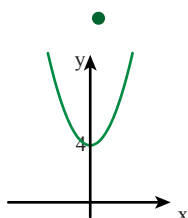
$$y = (x - 4)^2$$



$$y = x^2 + 4$$



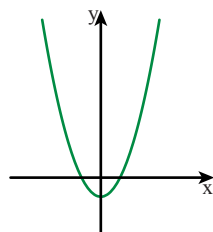
$$y = x^2 - 4$$





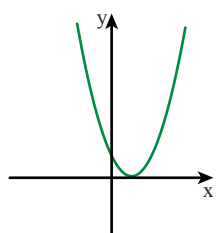
2. לפניכם שתי "חידות".

בכל חידה נסמן ב- x את המספר שבחרים, נסמן ב- y את התוצאה שמקבלים.
לכל חידה התאימו פרבולה, רשמו ייצוג אלגברי מתאים ומצאו את המספר שנבחר.



"חידה" 1

בְּחַרְתִּי מספר,
חיסרתי ממנו 1,
העליתי את ההפרש בריבוע.
קיבלתי את התוצאה 0.



"חידה" 2

בְּחַרְתִּי מספר,
העליתי אותו בריבוע,
חיסרתי 1.
קיבלתי את התוצאה 0.



3.

"חידה"

בְּחַרְתִּי מספר,
העליתי אותו בריבוע,
חיסרתי 9.
קיבלתי את התוצאה

א. אם בְּחַרְתִּי 4, איזו תוצאה קיבלתי?

ב. אם בְּחַרְתִּי (-4), איזו תוצאה קיבלתי?

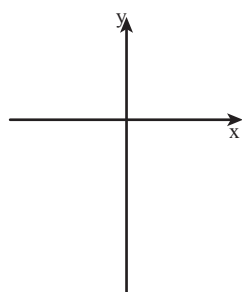
ג. אם קיבלתי 0, איזה מספר בְּחַרְתִּי? (מצאו שתי אפשרויות).

ד. נסמן ב- x את המספר שבחרים, וב- y את התוצאה שמקבלים.

רשמו ייצוג אלגברי מתאים לפונקציה.

ה. מה שיעורי קדקוד הפרבולה?

ו. שרטטו סקיצה של גרף הפונקציה.



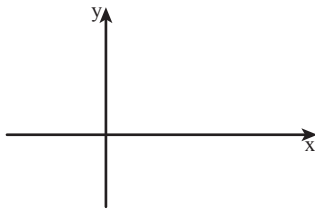


4.

"חידה"

בְּחַרְתִּי מִסְפֵּר,
חִסְרַתִּי מִמֶּנּוּ 3.
הֶעֱלִיתִי אֶת הַהִפְרָשׁ בְּרִיבּוּעַ.
קִיבַלְתִּי אֶת הַתּוֹצָאָה .

- א. אם בְּחַרְתִּי 2. איזו תוצאה קיבלתי? מצאו מספר נוסף שייתן אותה תוצאה. מהו?
- ב. אם בְּחַרְתִּי 0. איזו תוצאה קיבלתי? מצאו מספר נוסף שייתן אותה תוצאה. מהו?
- ג. אם קיבלתי 4, איזה מספר בְּחַרְתִּי? (מצאו שתי אפשרויות).
- ד. נסמן ב- x את המספר שבחרים, וב- y את התוצאה שמקבלים. רשמו ייצוג אלגברי מתאים לפונקציה.
- ה. מה שיעורי קדקוד הפרבולה?
- ו. שרטטו סקיצה של גרף הפונקציה.



5.

"חידה"

בְּחַרְתִּי מִסְפֵּר,
הֶעֱלִיתִי אוֹתוֹ בְּרִיבּוּעַ.
הוֹסַפְתִּי 2.
קִיבַלְתִּי אֶת הַתּוֹצָאָה .

- א. **ריקי** בְּחַרָה 6, **דינה** בְּחַרָה (-7). מי קיבלה תוצאה גדולה יותר? הסבירו.
- ב. **אלישבע** קיבלה תוצאה 27. האם אפשר לדעת איזה מספר היא בְּחַרָה? הסבירו.
- ג. האם אפשר לבחור מספר ולקבל את התוצאה 0? הסבירו.
- ד. איזה מספר בְּחַרְתִּי אם קיבלתי את התוצאה הקטנה ביותר? מהי?



6. פתרו את המשוואות.

א. $x^2 + 8x + 16 = 0$ ב. $x^2 - 12x + 36 = 0$ ג. $x^2 - 9x + 18 = 0$



שומרים על כושר

ביטויים ומשוואות

1. חברו ביטויים זהים.



- | | | | |
|----------|---|---|------------|
| $3x + 6$ | • | • | $2(x + 3)$ |
| $6 - 2x$ | • | • | $2(x - 3)$ |
| $2x + 6$ | • | • | $2(3 - x)$ |
| $2x - 6$ | • | • | $3(x + 2)$ |
| $6 - 3x$ | • | • | $3(x - 2)$ |
| $3x - 6$ | • | • | $3(2 - x)$ |

2. פרקו לגורמים (רשמו את הסכום כמכפלה).

- | | | | | | |
|--------------------|----|-------------|----|-----------|----|
| $3x^2 + 6x + 12$ | .ז | $x^2 + 3x$ | .ד | $3x + 12$ | .א |
| $4x^2 + 2x - 6$ | .ח | $2x^2 - 6x$ | .ה | $4x - 20$ | .ב |
| $2x^3 + 4x^2 - 6x$ | .ט | $4x^2 + 6x$ | .ו | $16x + 8$ | .ג |

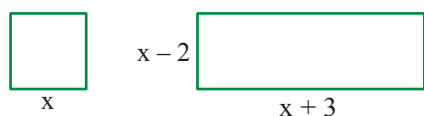
3. כפלו ופשטו.

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

4. פתרו את המשוואות.

- | | | | |
|---------------------------------|----|-----------------------------|----|
| $(2x + 5)(x + 8) = x(2x + 1)$ | .ג | $x(x + 4) = (x - 2)(x + 5)$ | .א |
| $(x + 5)(x - 3) - x(x + 4) = 1$ | .ד | $(x + 2)(x + 3) = x^2 + 26$ | .ב |

5. בשרטוט ריבוע ומלבן, (השרטוט הוא להדגמה, והביטויים על הצלעות מייצגים מידות אורך בס"מ).



- אילו ערכים מתאימים ל- x לפי תנאי הבעיה?
- כתבו ביטוי לשטח המלבן.
- כתבו ביטוי לשטח הריבוע.
- שטח הריבוע שווה לשטח המלבן. מצאו את אורכי הצלעות של כל מרובע. מצאו את ההיקף ואת השטח של כל מרובע.