

תוכן העניינים:

3	אלגברה
3	הפונקציה הריבועית
3	הפונקציה הריבועית היסודית $y = x^2$
3	סיכום כללי
4	שאלות
6	תשובות סופיות
7	משפחת הפרבולות מהצורה $y = x^2 + c$
7	סיכום כללי
7	שאלות
9	תשובות סופיות
10	משפחת הפרבולות מהצורה $y = (x - p)^2$
10	סיכום כללי
10	שאלות
12	תשובות סופיות
13	משפחת הפרבולות מהצורה $y = (x - p)^2 + k$
13	סיכום כללי
13	שאלות
15	תשובות סופיות
16	משפחת הפרבולות $(a \neq 0) y = ax^2, y = ax^2 + c, y = a(x - p)^2$
16	סיכום כללי
16	שאלות
19	תשובות סופיות
21	משפחת הפרבולות מהצורה $(a \neq 0) y = a(x - p)^2 + k$
21	סיכום כללי
22	שאלות
23	תשובות סופיות
24	הצגה סטנדרטית של הפונקציה הריבועית
24	סיכום כללי
24	שאלות
26	תשובות סופיות

27..... סרטוט של גרף הפונקציה הריבועית הכללית :
27..... סיכום כללי :
27..... שאלות :
29..... תשובות סופיות :
31..... מציאת נקודות האפס של פונקציה ריבועית עם a כללי :
31..... סיכום כללי :
31..... שאלות :
37..... תשובות סופיות :
39..... ייצוגים שונים של פונקציה ריבועית :
39..... סיכום כללי :
39..... שאלות :
41..... תשובות סופיות :
42..... חיתוך בין ישר ופרבולה :
42..... סיכום כללי :
42..... שאלות :
44..... תשובות סופיות :
45..... חיתוך בין שתי פרבלות :
45..... סיכום כללי :
45..... שאלות :
46..... תשובות סופיות :
48..... שאלות מסכמות שונות :
51..... תשובות סופיות :

אלגברה

הפונקציה הריבועית

הפונקציה הריבועית היסודית $y = x^2$

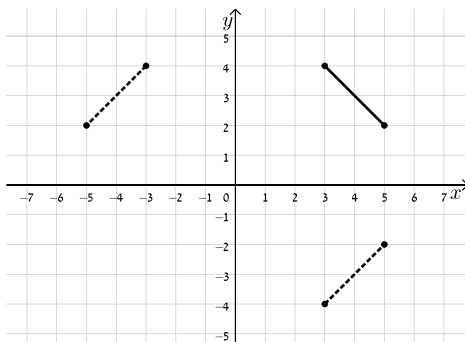
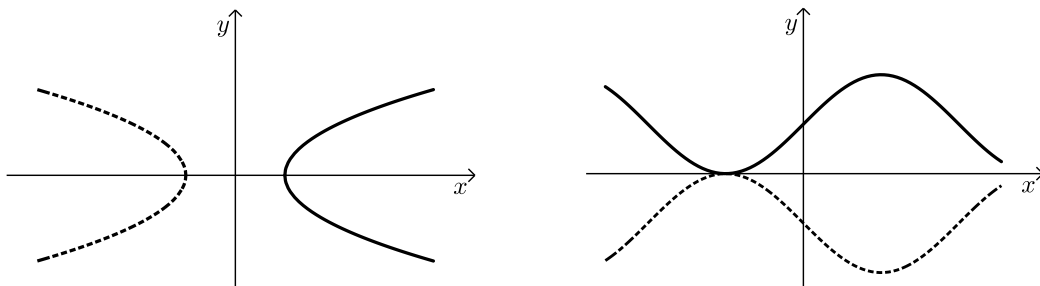
סיכום כללי:

סימטריה:

- מתוך סוגים שונים של סימטריה, אנו נעסוק בסימטריה שיקופית ונקרא לה בפשטות 'סימטריה'.
- לצורה יש סימטריה שיקופית אם קיים מצב שבו הצורה מועתקת על עצמה כאשר קו השיקוף נקרא 'ציר הסימטריה'.
- כדי למצוא שיקוף של צורה או גרף נעזר בשיטת המראה או בשיטת שיקוף נקודות.

שיטת המראה:

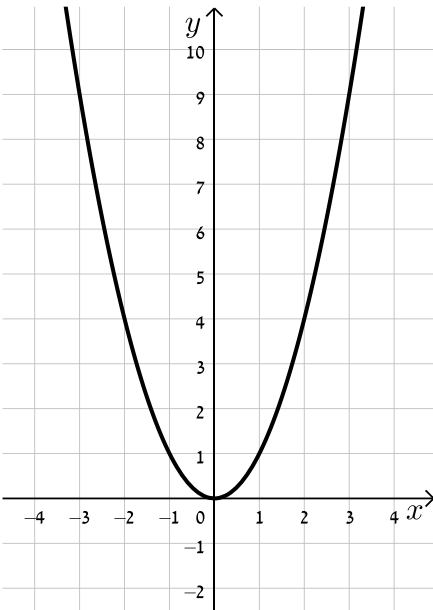
נתייחס לצירים בתור 'מראות' ונשקף את הגרף ביחס אליהם:



שיטת שיקוף נקודות ביחס לציר הסימטריה:

- כדי לשקף נקודה $A(x, y)$ יש לבצע:
- שיקוף ביחס לציר ה- y : $B(-x, y)$.
- שיקוף ביחס לציר ה- x : $C(x, -y)$.

הפונקציה הריבועית:

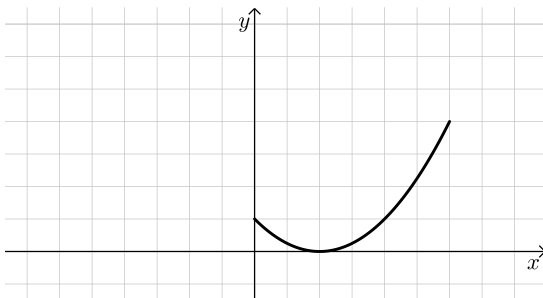


- המשוואה $y = x^2$ מתארת פונקציה ריבועית.
- גרף הפונקציה הריבועית נקרא 'פרבולה'.
- לפרבולה שני ענפים, קדקוד וציר סימטריה:
 - ציר הסימטריה של הפרבולה הוא 'קו דמיוני' שאם נקפל את הפרבולה לאורכו הענף הימני שלה יתלכד עם הענף השמאלי.
 - הנקודה הנמוכה ביותר על גרף הפרבולה נקראת בשם 'קדקוד' הפרבולה.
 - בנקודה זו ערך הפונקציה הוא הקטן ביותר.
 - ציר הסימטריה תמיד עובר דרך קדקוד הפרבולה.
 - משוואת ציר הסימטריה של גרף הפונקציה $y = x^2$ היא $x = 0$, כלומר ציר הסימטריה הוא ציר ה- y .

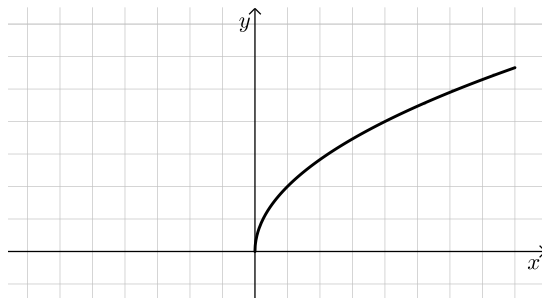
שאלות:

1) באיורים שלפניך ציר ה- y הוא ציר הסימטריה. השלם את האיור בצד השני בהתאם.

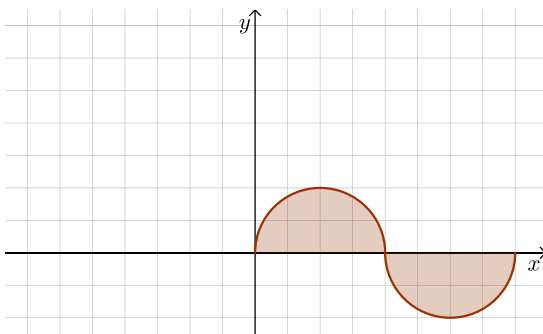
ב.



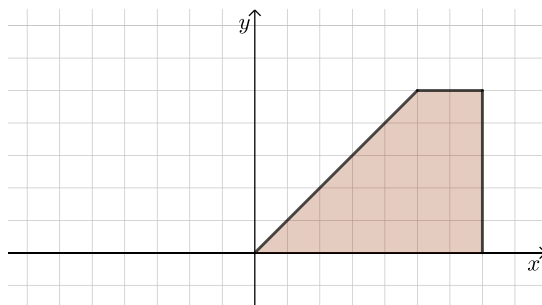
א.



ד.

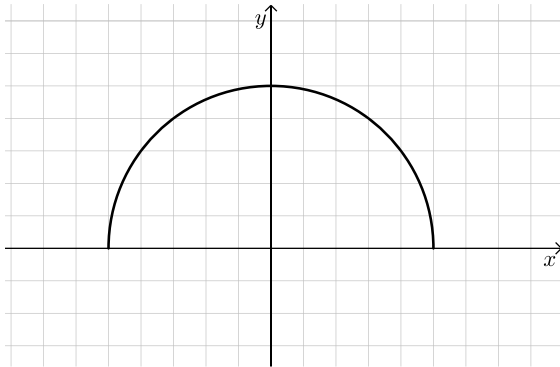


ג.

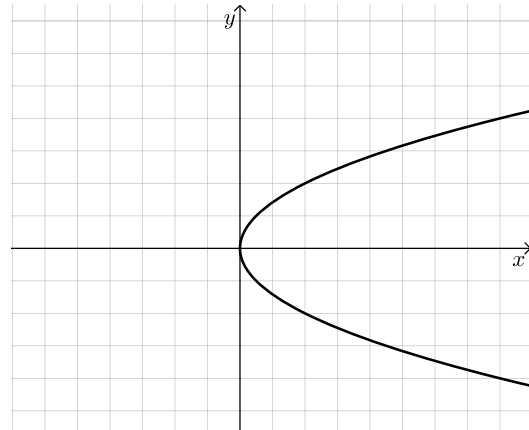


2) קבע מהו ציר הסימטריה בכל אחד מהגרפים הבאים :

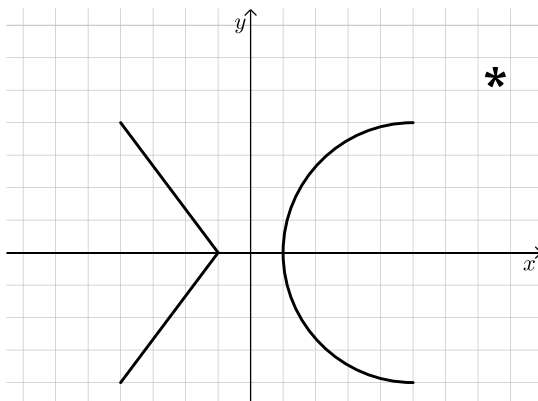
ב.



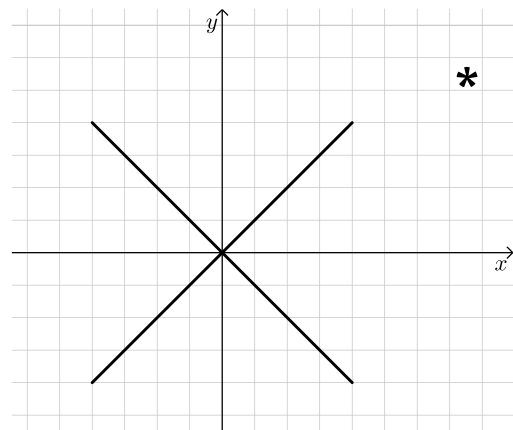
א.



ד.



ג.



3) נתונה הפונקציה : $y = x^2$.

השלם את הטבלה הבאה והסבר איזו מסקנה ניתן להסיק מההצבות המספריות :

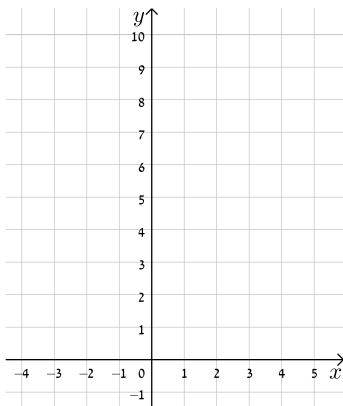
-4	4	-2.5	2.5	-1	1	0	x
							y

4) לפניך הפונקציה הבאה: $y = x^2$.

א. השלם את הטבלה הבאה:

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

ב. סרטט את הנקודות שקיבלת מהטבלה במערכת הצירים הבאה.



ג. האם ניתן לומר כי הגרף שהתקבל הוא סימטרי?

אם כן מה הוא ציר הסימטריה?

ד. האם הנקודה $(3\frac{1}{2}, 12\frac{1}{4})$ נמצאת על הגרף? נמק.

ה. מהו הערך הקטן ביותר שניתן לקבל עבור הפונקציה?

ו. האם יש לפונקציה ערך שהוא הגדול ביותר

שניתן לקבל עבורה? נמק.

5) לפניך איור של גרף הפונקציה: $f(x) = x^2$.

רשום כמה נקודות חיתוך יש לכל אחד מהישרים הבאים עם הגרף. הסבר.

א. $y = 25$.

ב. $y = 4$.

ג. $y = 1.3$.

ד. $y = 0$.

ה. $y = -4.5$.

ו. $y = -9$.

תשובות סופיות:

1) לפתרון מלא עיין בסרטונים.

2) א. ציר ה- x . ב. ציר ה- y . ג. שני הצירים. ד. ציר ה- x .

3) ראה השלמה בסרטון. גרף הפונקציה $y = x^2$ הינו סימטרי ביחס לציר ה- y .

4) א-ב. ראה פתרון בסרטון. ג. גרף הסימטרי ביחס לציר ה- y .

ד. כן, כי היא מקיימת את משוואתה. ה. 0 ו. לא.

5) א. 2 נקודות. ב. 2 נקודות. ג. 2 נקודות.

ד. נקודה אחת. ה. אף נקודה. ו. אף נקודה.

משפחת הפרבולות מהצורה $y = x^2 + c$:

סיכום כללי:

הגרפים השייכים למשפחת הפרבולות $y = x^2 + c$ מתקבלים ע"י הזזה אנכית של גרף הפונקציה $y = x^2$ ב- c יחידות (c פרמטר).

- אם $c > 0$ ההזזה היא כלפי מעלה.
- אם $c < 0$ ההזזה היא כלפי מטה.

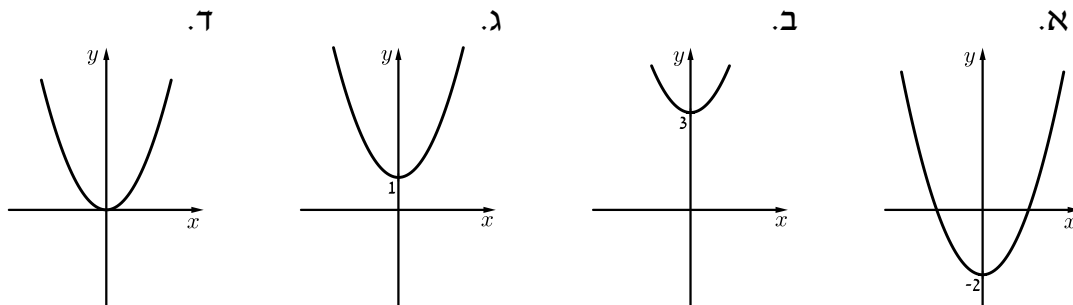
קדקוד הפרבולה $y = x^2 + c$ הוא $(0, c)$ והוא קדקוד מינימום.

ציר הסימטריה של הפרבולה $y = x^2 + c$ הוא ציר ה- y (כלומר, הישר $x = 0$).

שאלות:

1) התאם בין משוואות הפונקציות הבאות לגרפים:

$$f(x) = x^2 + 3, \quad g(x) = x^2 - 2, \quad h(x) = x^2 + 1, \quad w(x) = x^2$$



2) רשום את משוואת הפונקציה הריבועית המתאימה המתקבלת מהפונקציה $y = x^2$ בכל אחד מהמקרים הבאים:

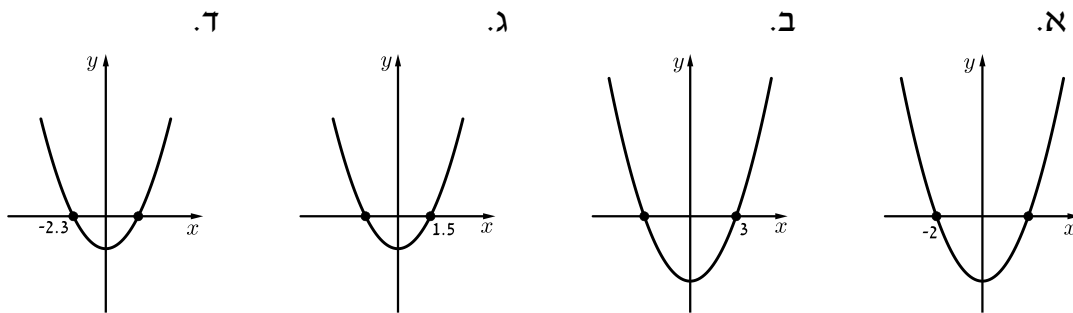
- מזיזים את הגרף שלה ב-6 יחידות למעלה.
- מזיזים את הגרף שלה ב-4.5 יחידות למטה.

3) קבע בכמה יחידות יש להזיז את גרף הפונקציה $y = x^2 + 7$ בכדי לקבל את גרף הפונקציה $y = x^2$ ובאיזה כיוון.

4) נתונה הפרבולה: $y = x^2 - 9$.

- מהם שיעורי נקודת הקדקוד של הפרבולה?
- מהי משוואת ציר הסימטריה של הפרבולה?
- מהם שיעורי נקודות החיתוך של הפרבולה עם ציר ה- x ?
- עבור אילו ערכי x הפרבולה עולה ועבור אילו ערכי x היא יורדת?
- עבור אילו ערכי x הפרבולה חיובית ועבור אילו היא שלילית?
- רן העתיק את משוואת הפרבולה באופן הבא: $y = x^2 + 9$. כיצד השתנו תשובותיו לסעיפים א-ה? הסבר.

5) בכל אחד מהאיורים הבאים נתונה פרבולה מהצורה: $y = x^2 + c$. מצא את נקודת החיתוך השנייה של הפרבולה עם ציר ה- x :



6) נתונה הפונקציה הבאה: $y = (x+4)(x-4)$.

- הסבר מדוע הפונקציה הזו הינה פונקציה ריבועית.
- מצא את שיעורי נקודת הקדקוד של הפונקציה.
- מצא את ציר הסימטריה של הפונקציה.
- מצא את שיעורי נקודות האפס של הפונקציה.
- סרטט באופן מקורב סקיצה של גרף הפונקציה.
- כתוב את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה והראה אותם באיור שעשית.
- כתוב את תחומי החיוביות והשליליות של הפונקציה והראה אותם באיור שעשית.

(7) לפניך מספר פונקציות ריבועיות:

$$y = x^2 + 1, \quad y = x^2 - 4, \quad y = x^2 + 25$$

$$y = x^2 - 20.25, \quad y = x^2, \quad y = x^2 - \frac{1}{9}$$

א. חשב באופן אלגברי את נקודות האפס של כל אחת מהן.
 ב. נסח כלל עבור ערכי c במשוואה $y = x^2 + c$ עבורו יהיו לפונקציה:

- שתי נקודות אפס.

- נקודת אפס אחת.

- אף נקודת אפס.

תשובות סופיות:

(1) א. $g(x)$ ב. $f(x)$ ג. $h(x)$ ד. $w(x)$

(2) א. $y = x^2 + 6$ ב. $y = x^2 - 4.5$

(3) יש להוריד ב-7 יחידות.

(4) א. $(0, -9)$ ב. $x = 0$ ג. $(-3, 0), (3, 0)$

ד. עולה: $x > 0$, יורדת: $x < 0$ ה. חיובית: $x > 3, x < -3$, שלילית: $-3 < x < 3$

ו. סעיפים ב, ד, נשארים זהים. סעיף א': $(0, 9)$, סעיף ג': אין חיתוך, סעיף ה': חיובית לכל x .

(5) א. $(2, 0)$ ב. $(-3, 0)$ ג. $(-1.5, 0)$ ד. $(2.3, 0)$

(6) א. כי ניתן לכתוב אותה עם ביטוי הכולל x^2 . ב. $(0, -16)$

ג. $x = 0$ ד. $(-4, 0), (4, 0)$ ה. ראה סרטוט בסרטון.

ו. עלייה: $x > 0$, ירידה: $x < 0$ ז. חיובית: $x > 4, x < -4$, שלילית: $-4 < x < 4$.

(7) א. עבור: $y = x^2 + 25$: אין נקודות אפס. עבור: $y = x^2 - 4$: מקבלים: $(-2, 0), (2, 0)$.

עבור: $y = x^2 + 1$: אין נקודות אפס. עבור: $y = x^2 - \frac{1}{9}$: מקבלים: $(-\frac{1}{3}, 0), (\frac{1}{3}, 0)$.

עבור: $y = x^2$: מקבלים: $(0, 0)$.

עבור: $y = x^2 - 20.25$: מקבלים: $(-4.5, 0), (4.5, 0)$.

ב. ראה כלל בסיכום בתחילת הנושא.

משפחת הפרבולות מהצורה $y = (x - p)^2$:

סיכום כללי:

הגרפים השייכים למשפחת הפונקציות $y = (x - p)^2$ מתקבלים ע"י הזזה אופקית של גרף הפונקציה $y = x^2$ ב- p יחידות (p פרמטר).

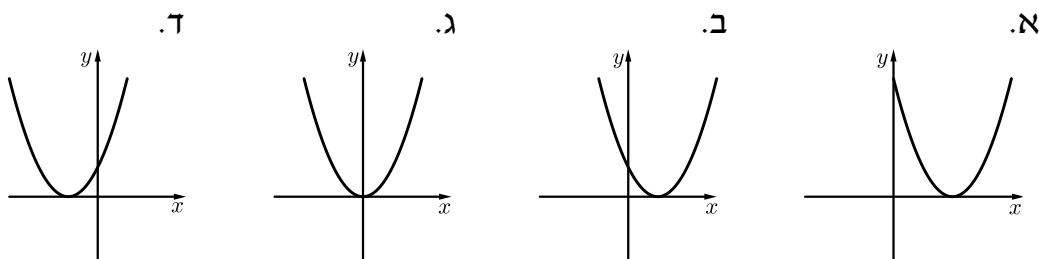
- אם $p > 0$ ההזזה היא ימינה.
- אם $p < 0$ ההזזה היא שמאלה.

קדקוד הפרבולה $y = (x - p)^2$ הוא $(p, 0)$ והוא קדקוד מינימום.

ציר הסימטריה של הפרבולה $y = (x - p)^2$ הוא $x = p$, אשר מקביל לציר ה- y .

שאלות:

- 1) התאם לכל אחת מהפונקציות את הגרף המתאים והסבר את בחירתך.
 $f(x) = x^2$, $g(x) = (x - 6)^2$, $h(x) = (x + 2)^2$, $w(x) = (x - 4)^2$



- 2) רשום את הפונקציה הריבועית המתקבלת מהפונקציה $y = x^2$ ע"י:
- הזזה של גרף הפונקציה ב-3 יחידות ימינה.
 - הזזה של גרף הפונקציה ב-8 יחידות שמאלה.

3 נתונה הפרבולה: $f(x) = (x - 3.5)^2$.

- מהם שיעורי נקודת הקדקוד של הפרבולה?
- מהי משוואת ציר הסימטריה של הפרבולה?
- מצא את נקודות האפס של הפרבולה.
- מהם שיעורי נקודת החיתוך של גרף הפרבולה עם ציר ה- y ?
- עבור אילו ערכי x הפרבולה עולה ועבור אילו ערכי x היא יורדת?
- כיצד ישתנו תשובותיך לסעיפים א-ה אם משנים את משוואת הפרבולה לצורה הבאה: $f(x) = (x + 3.5)^2$? נמק.

4 רשום פונקציה מהצורה $y = (x - p)^2$ המתאימה לכל אחת מהדרישות הבאות:

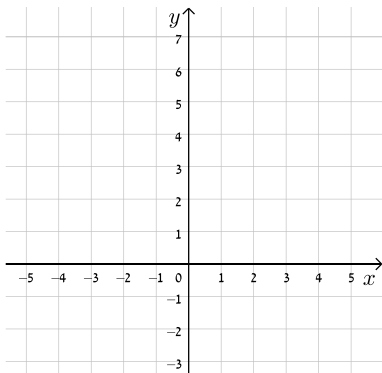
- קדקוד הפרבולה הוא $(2\frac{1}{5}, 0)$.
- ציר הסימטריה הוא $x = -19$.
- נקודת האפס שלה היא $(11, 0)$.
- ציר הסימטריה עובר בנקודה $(4, 7)$.

5 לפניך הפונקציה הבאה: $y = x^2 - 12x + 36$

- רשום את הפונקציה בצורה: $y = (x - p)^2$.
- הסבר כיצד ניתן לקבל את הפונקציה ע"י הזזה של $y = x^2$ ולאיזה כיוון.
- מה היא נקודת החיתוך של הפרבולה עם ציר ה- y ?

6 נתונה פרבולה שמשוואתה $y = (x - p)^2$ והיא עוברת דרך הנקודה $(2, 9)$.

- כמה אפשרויות קיימות ל- p אשר יקיימו את הדרישה?
- מצא את שיעורי נקודות החיתוך עם ציר ה- y עבור כל אחת מן האפשרויות.



- סרטט במערכת הצירים הבאה את הגרפים של כל האפשרויות שמצאת וציין עליהן את שיעורי נקודת החיתוך עם ציר ה- y .
- מצא את שיעורי נקודת הקדקוד של כל פרבולה וסמן אותן על הגרפים.

7) נתונות שתי הפונקציות הבאות: $f(x) = (x-2)^2$, $g(x) = (x+5)^2$

- א. מצא את שיעורי נקודת הקדקוד של כל פונקציה.
 ב. חשב את המרחק בין נקודות הקדקוד שלהן.

8) נתונה הפונקציה: $f(x) = (x-8)^2$

- א. חשב את שיעורי קדקוד הפרבולה.
 ב. חשב את שיעורי נקודת החיתוך של הפרבולה עם ציר ה- y .
 ג. מהו ציר הסימטריה של הפרבולה?
 ד. סרטט את גרף הפרבולה.
 ה. חשב את המרחק של קדקוד הפרבולה מראשית הצירים.
 ו. חשב את המרחק של נקודת החיתוך של הפרבולה עם ציר ה- y מראשית הצירים.
 ז. חשב את שטח המשולש שנוצר בין קדקוד הפרבולה, חיתוכה עם ציר ה- y וראשית הצירים.

תשובות סופיות:

1) א. $g(x)$ ב. $w(x)$ ג. $f(x)$ ד. $h(x)$

2) א. $y = (x-3)^2$ ב. $y = (x+8)^2$

3) א. $(3.5, 0)$ ב. $x = 3.5$ ג. $(3.5, 0)$ ד. $(0, 12.25)$

ה. עולה: $x > 3.5$, יורדת: $x < 3.5$ ו. קדקוד: $(-3.5, 0)$, ציר סימטריה: $x = -3.5$
 חיתוך עם הצירים: $(0, 12.25)$, $(-3.5, 0)$, עולה: $x > -3.5$, יורדת: $x < -3.5$

4) א. $y = \left(x - 2\frac{1}{5}\right)^2$ ב. $y = (x-19)^2$ ג. $y = (x-11)^2$ ד. $y = (x-4)^2$

5) א. $y = (x-6)^2$ ב. הזזה 6 יחידות ימינה. ג. $(0, 36)$

6) א. שתי אפשרויות: $p = -1, 5$ ב. עבור: $p = -1$; עבור: $p = 5$; $(0, 1)$; עבור: $p = 5$; $(0, 25)$.

ג. עיין סרטוט בסרטון. ד. $(-1, 0)$ ו- $(5, 0)$.

7) א. $g(x): (-5, 0)$; $f(x): (2, 0)$ ב. 7 יחידות.

8) א. $(8, 0)$ ב. $(0, 64)$ ג. $x = 8$ ד. עיין סרטוט בסרטון.

ה. 8 יחידות. ו. 64 יחידות. ז. 256 יחידות ריבועית.

משפחת הפרבולות מהצורה $y = (x - p)^2 + k$:

סיכום כללי:

משפחת הפרבולות מהצורה $y = (x - p)^2 + k$ מתקבלת ע"י שילוב של הזזות של הפרבולה $y = x^2$.

- הזזה אנכית ב- k יחידות למעלה (כאשר: $k > 0$) או למטה (כאשר: $k < 0$).
- הזזה אופקית ב- p יחידות ימינה (כאשר: $p > 0$) או שמאלה (כאשר: $p < 0$).

קדקוד הפרבולה $y = (x - p)^2 + k$ הוא (p, k) והוא קדקוד מינימום.

ציר הסימטריה של הפרבולה $y = (x - p)^2 + k$ הוא $x = p$, אשר מקביל לציר ה- y .

שאלות:

1) רשום את הפונקציה המתקבלת מהזזה של הפרבולה $y = x^2$ בכל מקרה:

- א. הזזה של 2 יחידות ימינה ו-5 יחידות למעלה.
- ב. הזזה של 3 יחידות שמאלה ויחידה אחת למעלה.
- ג. הזזה של 5 יחידות ימינה ו-5 יחידות למטה.
- ד. הזזה של 8 יחידות שמאלה ו-6 יחידות למטה.

2) תאר את ההזזות שהתבצעו על גרף הפונקציה $y = x^2$ בכל אחת מהפונקציות הבאות:

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| א. $y = (x - 7)^2 + 4$ | ב. $y = (x - 12)^2 - 5$ |
| ג. $y = (x + 1)^2 + 1$ | ד. $y = (x + 3)^2 - 6$ |

3) מהי נקודת הקדקוד, ציר הסימטריה ונקודת החיתוך עם ציר ה- y של כל אחת מהפונקציות הבאות:

- | | |
|--|---|
| א. $y = (x + 9)^2 - 7$ | ב. $y = (x - 2.4)^2 + 3.7$ |
| ג. $y = \left(x - \frac{2}{5}\right)^2 - \frac{9}{25}$ | ד. $y = \left(x + 2\frac{1}{3}\right)^2 - 1\frac{7}{9}$ |

4) נתונה הפונקציה: $y = (x+5)^2 - 13$.

- א. תאר במילים את ההזזות שהתבצעו על גרף הפונקציה $y = x^2$ בכדי לקבל את הפונקציה הנתונה.
 ב. מצא את שיעורי נקודת קדקוד הפרבולה.
 ג. מצא את ציר הסימטריה של הפרבולה.
 ד. מצא את שיעורי נקודת החיתוך של הפרבולה עם ציר ה- y .
 ה. כמה נקודות אפס יש לפונקציה הנתונה? נמק. אין צורך בחישוב.
 ו. עבור אילו ערכי x הפונקציה יורדת ועבור אילו היא עולה?
 ז. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.
 ח. מצא נקודה הסימטרית ל- $(3,51)$. הסבר כיצד מצאת אותה.

5) קבע כמה נקודות אפס יש לכל פונקציה ומצא אותן.

א. $y = (x-2)^2 - 25$.

ב. $y = (x-3.25)^2$.

ג. $y = (x+8)^2 - 9$.

ד. $y = (x+6)^2 + 1$.

6) רשום פונקציה מהצורה: $y = (x-p)^2 + k$ לפי הדרישות שבכל סעיף:

- א. קדקוד הפרבולה נמצא בנקודה $(5, -2)$.
 ב. קדקוד הפרבולה נמצא בנקודה $(-4, 2)$.
 ג. ציר הסימטריה הוא $x = 9$ והיא חותכת את ציר ה- y בנקודה $(0, -3)$.
 ד. הפרבולה חותכת את ציר ה- x בנקודה $(4, 0)$ ואת ציר ה- y ב-8.

7) נתונה הפונקציה: $y = (x+5.5)^2 - 16$.

- א. מהו ציר הסימטריה של הפרבולה?
 ב. מהי נקודת הקדקוד של הפרבולה?
 ג. כתוב את תחומי העלייה והירידה של הפרבולה.
 ד. מצא את נקודות האפס של הפרבולה.
 ה. כתוב את תחומי החיוביות והשליליות של הפרבולה.

תשובות סופיות:

- (1) א. $y = (x-2)^2 + 5$ ב. $y = (x+3)^2 + 1$
 ג. $y = (x-5)^2 - 5$ ד. $y = (x+8)^2 - 6$
- (2) א. הזזה 7 יחידות ימינה ו-4 יחידות למעלה.
 ב. הזזה 12 יחידות ימינה ו-5 יחידות למטה.
 ג. הזזה יחידה אחת שמאלה ויחידה אחת למטה.
 ד. הזזה 3 יחידות שמאלה ו-6 יחידות למטה.
- (3) א. $(0, 74)$, $x = -9$, $(-9, -7)$ ב. $(0, 9.46)$, $x = 2.4$, $(2.4, 3.7)$
 ג. $\left(0, -\frac{1}{5}\right)$, $x = \frac{2}{5}$, $\left(\frac{2}{5}, -\frac{9}{25}\right)$ ד. $\left(0, 3\frac{2}{3}\right)$, $x = -2\frac{1}{3}$, $\left(-2\frac{1}{3}, -1\frac{7}{9}\right)$
- (4) א. הזזה 5 יחידות שמאלה ו-13 יחידות למטה.
 ב. $(-5, -13)$ ג. $x = -5$ ד. $(0, 12)$ ה. 2.
 ו. עולה: $x > -5$, יורדת: $x < -5$ ז. ראה סרטוט בסרטון. ח. $(-13, 51)$.
- (5) א. 2 נקודות. ב. נקודה אחת. ג. 2 נקודות. ד. אף נקודה.
- (6) א. $y = (x-5)^2 - 2$ ב. $y = (x+4)^2 + 2$
 ג. $y = (x-9)^2 - 84$ ד. $y = (x-3)^2 - 1$
- (7) א. $x = -5.5$ ב. $(-5.5, -16)$ ג. עולה: $x > -5.5$, יורדת: $x < -5.5$
 ד. $(-9.5, 0)$, $(-1.5, 0)$
 ה. חיובית: $x > -1.5$, $x < -9.5$, שלילית: $-9.5 < x < -1.5$.

משפחת הפרבולות $y = ax^2$, $y = ax^2 + c$, $y = a(x - p)^2$ ($a \neq 0$):

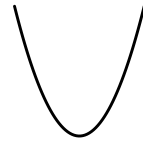
סיכום כללי:

לפרמטר a במשפחות הפונקציות: $y = ax^2$, $y = ax^2 + c$, $y = a(x - p)^2$ ($a \neq 0$) יש שני תפקידים:

- הוא קובע את כיוון הגרף:

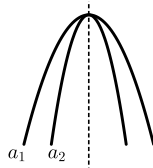


הפרבולה הפוכה והקדקוד הוא מקסימום.

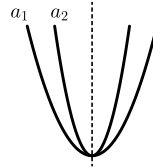


הפרבולה ישרה והקדקוד הוא מינימום.

- הוא קובע את מידת המתיחה/כיווץ של הגרף ביחס לציר הסימטריה שלו. כלומר, ככל ש- $|a|$ גדול יותר, כך ענפי הפרבולה יהיו קרובים יותר לציר הסימטריה.



עבור: $a < 0$: $a_2 < a_1$

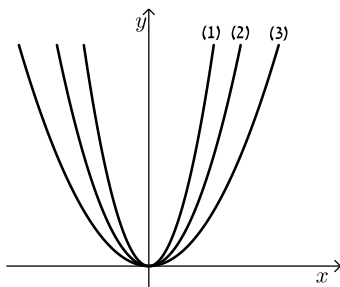


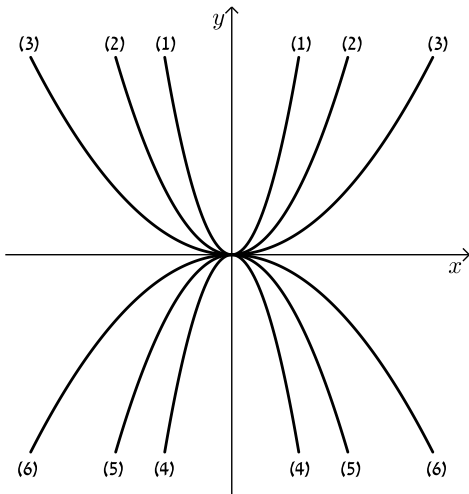
עבור: $a > 0$: $a_2 > a_1$

שאלות:

(1) התאם גרף לכל פונקציה ונמק.

I. $y = x^2$ II. $y = 2x^2$ III. $y = 4x^2$





2) התאם גרף לכל פונקציה ונמק.

א. $y = \frac{1}{3}x^2$

ב. $y = -\frac{1}{3}x^2$

ג. $y = 3x^2$

ד. $y = -3x^2$

ה. $y = x^2$

ו. $y = -x^2$

3) סרטט באופן איכותי בלבד במערכת צירים את הגרפים של הפונקציות הבאות:

$$f_1(x) = x^2, f_2(x) = \frac{2}{5}x^2, f_3(x) = \frac{5}{2}x^2, f_4(x) = -\frac{2}{5}x^2, f_5(x) = -\frac{5}{2}x^2$$

4) הנקודה (5,15) נמצאת על גרף הפונקציה: $y = ax^2$.

א. חשב את a .

ב. כתוב את ציר הסימטריה ונקודת הקדקוד של הפונקציה.

ג. מצא נקודה על גרף הפונקציה אשר סימטרית לנקודה הנתונה.

ד. האם הנקודה (6,16) נמצאת על גרף הפונקציה? נמק.

5) תאר בכל מקרה כיצד התקבל הגרף של כל אחת מהפונקציות הבאות

מהפרבולה $y = x^2$.

ב. $y = \frac{1}{4}x^2$

א. $y = 8x^2$

ד. $y = -\frac{1}{4}x^2$

ג. $y = -4x^2$

ו. $y = -\frac{1}{5}x^2 + 25$

ה. $y = 3x^2 + 3$

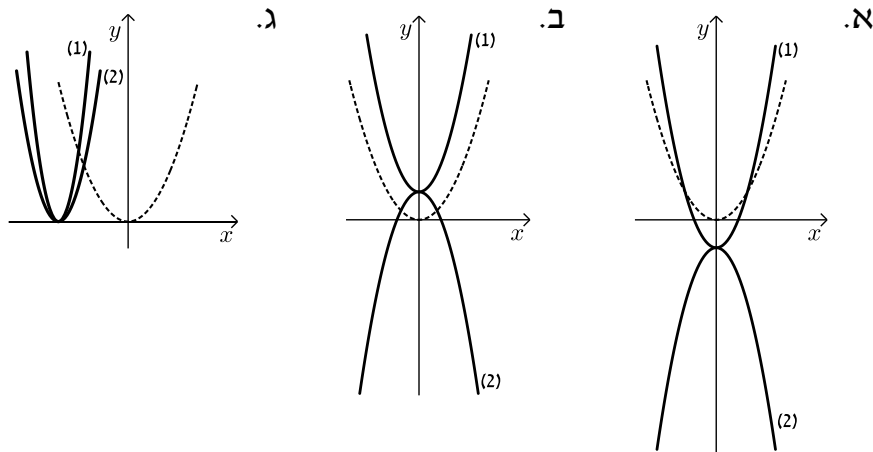
ח. $y = -7x^2 - 6$

ז. $y = 7x^2 - 6$

י. $y = -5(x + 2.5)^2$

ט. $y = 3(x - 1)^2$

- 6) בכל מקרה, רשום פונקציה שיכולה להתאים לגרף (1) ולגרף (2).
שים לב – הגרף המקווקו הוא $y = x^2$.



- 7) עבור כל אחת מהפונקציות הבאות ענה על הסעיפים הבאים:
א. מצא את נקודת הקדקוד שלה וקבע האם מדובר בנקודת מינימום או מקסימום. נמק.
ב. מצא את שיעורי נקודת החיתוך של הפרבולה עם ציר ה- y .
ג. קבע האם הפונקציה חיובית לכל ערך של x / שלילית לכל ערך של x / יש לה ערכים חיוביים וערכים שליליים. נמק. (אין צורך למצוא את נקודות האפס אלא רק הסבר כללי).

$$y = 3x^2 - 3 \quad (1) \qquad y = -3x^2 - 3 \quad (2)$$

$$y = 3x^2 + 3 \quad (3) \qquad y = \frac{1}{3}x^2 - 3 \quad (4)$$

$$y = 2(x+2)^2 \quad (5) \qquad y = -\frac{1}{5}(x-3)^2 \quad (6)$$

- 8) מצא באופן אלגברי את נקודות האפס ונקודת החיתוך עם ציר ה- y של כל אחת מהפונקציות הבאות, כתוב את תחומי החיוביות והשליליות שלהן וצייר סרטוט איכותי שלהן במערכת צירים:

$$y = x^2 - 9 \quad \text{א.} \qquad y = -x^2 + 25 \quad \text{ב.}$$

$$y = 3x^2 - 12 \quad \text{ג.} \qquad y = -2x^2 + 32 \quad \text{ד.}$$

$$y = \frac{1}{3}(x-3)^2 \quad \text{ה.} \qquad y = -4(x+7)^2 \quad \text{ו.}$$

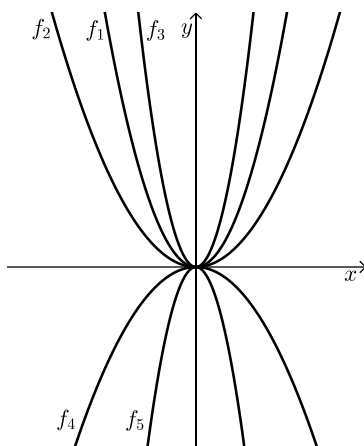
9 נתונות הפונקציות הבאות: $y = 13$, $y = 2x^2 + 5$.

- א. סרטט באופן איכותי את הגרפים של הפונקציות במערכת צירים.
 ב. פתור את המשוואה: $2x^2 + 5 = 13$ באופן אלגברי.
 ג. הסבר את משמעות פתרון המשוואה מבחינה גרפית.

10 נתונות הפונקציות: $y = 3$, $y = -2x^2 - 1$.

- א. סרטט באופן איכותי את הגרפים של הפונקציות במערכת צירים.
 ב. קבע על בסיס הסרטוט שעשית, האם למשוואה $-2x^2 - 1 = 3$ יש פתרונות.
 אם כן – מצא אותן, אם לא – נמק מדוע.

תשובות סופיות:



1 (1) \rightarrow II, (2) \rightarrow I, (3) \rightarrow III

2 א. (3) ב. (6) ג. (1) ד. (4) ה. (2) ו. (5).

3 סרטוט בצד.

4 א. $a = 0.6$ ב. $(0, 0)$, $x = 0$ ג. $(-5, 15)$

ד. לא, כי אינה מקיימת את משוואתה.

5 א. כיווץ פי 8. ב. הרחבה פי 4.

ג. כיווץ פי 4 ושיקוף ביחס לציר ה- x .

ד. הרחבה פי 4 ושיקוף ביחס לציר ה- x .

ה. כיווץ פי 3 והזזה מעלה ב-3 יחידות.

ו. הרחבה פי 5, שיקוף ביחס לציר ה- x והזזה מעלה ב-25 יחידות.

ז. כיווץ פי 7 והזזה מטה ב-6 יחידות.

ח. כיווץ פי 7, שיקוף ביחס לציר ה- x והזזה מטה ב-6 יחידות.

ט. כיווץ פי 3 והזזה ימינה יחידה אחת

י. כיווץ פי 5, שיקוף ביחס לציר ה- x והזזה שמאלה ב-2.5 יחידות.

6 א. (1): כל פונקציה מהצורה: $y = ax^2 + k$ כאשר $a > 1$ ו- $k < 0$ תתאים.

(2): פונקציה $y = -ax^2 + k$ עם אותם ערכים עבור a ו- k כמו של (1).

ב. (1): כל פונקציה מהצורה: $y = ax^2 + k$ כאשר $a > 1$ ו- $k > 0$ תתאים.

(2): פונקציה $y = -ax^2 + k$ עם אותם ערכים עבור a ו- k כמו של (1).

ג. (1): כל פונקציה מהצורה: $y = a_1(x-p)^2$ כאשר $a_1 > 1$ ו- $p < 0$ תתאים.

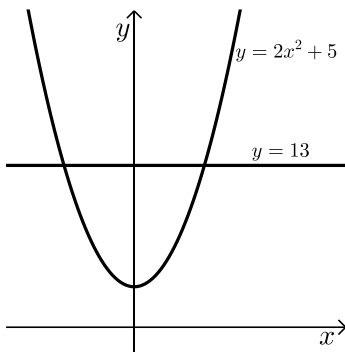
(2): פונקציה $y = a_2(x-p)^2$ עם $1 < a_2 < a_1$ ו- p כמו של (1).

- (7) א. $\min(0, -3)$ ב. $(0, -3)$ ג. חיובית: $x < -1, x > 1$, שלילית: $-1 < x < 1$.
- (2) א. $\max(0, -3)$ ב. $(0, -3)$ ג. שלילית בכל תחום הגדרתה.
- (3) א. $\min(0, 3)$ ב. $(0, 3)$ ג. חיובית בכל תחום הגדרתה.
- (4) א. $\min(0, -3)$ ב. $(0, -3)$ ג. חיובית: $x < -3, x > 3$, שלילית: $-3 < x < 3$.
- (5) א. $\min(-2, 0)$ ב. $(0, 8)$ ג. אי-שלילית.
- (6) א. $\max(3, 0)$ ב. $(0, -1.8)$ ג. אי-חיובית.

הערה:

בכתיבה של אי-חיובית הכוונה היא לערכים שליליים ולאפס יחדיו.
בכתיבה של אי-שלילית הכוונה היא לערכים חיוביים ולאפס יחדיו.

- (8) א. $(-3, 0), (3, 0), (0, -9)$ חיובית: $x < -3, x > 3$, שלילית: $-3 < x < 3$.
- ב. $(-5, 0), (5, 0), (0, 25)$ חיובית: $-5 < x < 5$, שלילית: $x < -5, x > 5$.
- ג. $(-2, 0), (2, 0), (0, -12)$ חיובית: $x < -2, x > 2$, שלילית: $-2 < x < 2$.
- ד. $(-4, 0), (4, 0), (0, 32)$ חיובית: $-4 < x < 4$, שלילית: $x < -4, x > 4$.
- ה. $(3, 0), (0, 3)$ אי שלילית בכל התחום.
- ו. $(-7, 0), (0, -196)$ אי חיובית בכל התחום.
ראה סרטטים לסעיפים א-ו בסרטונים.



(9) א. ראה סרטוט בצד.

ב. $x = \pm 2$.

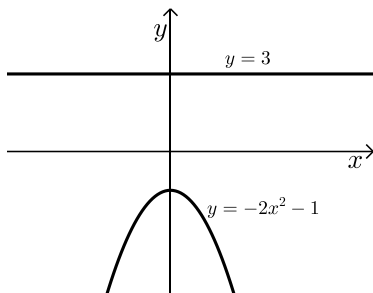
ג. הפתרון מהווה את ערכי ה- x של נקודות החיתוך בין גרף הפרבולה והישר.

(10) א. ראה סרטוט בצד.

ב. אין למשוואה פתרונות היות

והגרפים של הפונקציות לא חותכים

זה את זה כלל.



משפחת הפרבולות מהצורה $y = a(x - p)^2 + k$ ($a \neq 0$):

סיכום כללי:

עבור משפחת הפרבולות הנתונות בהצגה הקודקודית: $y = a(x - p)^2 + k$, ($a \neq 0$):

התכונה	הפרמטרים
<p>עבור $a > 0$ הפרבולה ישרה ועבור $a < 0$ הפרבולה הפוכה.</p> <p>כאשר $a > 1$ הפרבולה 'צרה' יותר ביחס ל- $y = x^2$.</p> <p>כאשר $a < 1$ הפרבולה 'רחבה' יותר ביחס ל- $y = x^2$.</p>	a
<p>עבור $p > 0$ מתבצעת הזזה ימינה ביחס לגרף $y = x^2$.</p> <p>עבור $p < 0$ מתבצעת הזזה שמאלה ביחס לגרף $y = x^2$.</p> <p>משוואת ציר הסימטריה היא: $x = p$.</p>	p
<p>עבור $k > 0$ מתבצעת הזזה למעלה ביחס לגרף $y = x^2$.</p> <p>עבור $k < 0$ מתבצעת הזזה למטה ביחס לגרף $y = x^2$.</p>	k
<p>קדקוד הפרבולה הוא בנקודה (p, k).</p>	p, k
<p>אם $a > 0$ אז: הפרבולה עולה עבור $x > p$ ויורדת עבור $x < p$.</p> <p>אם $a < 0$ אז: הפרבולה עולה עבור $x < p$ ויורדת עבור $x > p$.</p>	a, p
<p>אם a ו- k שויי סימן אז לפונקציה אין נקודות אפס.</p> <p>אם a ו- k שוניי סימן אז לפונקציה יש שתי נקודות אפס.</p> <p>אם $k = 0$ אז לפונקציה יש נקודת אפס אחת בלבד.</p>	a, k

שאלות:

1) תאר בכל מקרה כיצד התקבל הגרף של כל אחת מהפונקציות הבאות

מהפרבולה $y = x^2$:

ב. $y = -4x^2 + 3$

א. $y = x^2 - 6$

ד. $y = -\frac{1}{3}\left(x + \frac{1}{3}\right)^2 + \frac{1}{3}$

ג. $y = -(x+8)^2 + 8$

ו. $y = 2(x-5)^2 + 1$

ה. $y = 5(x-2)^2 - 9$

2) לפניך הפונקציה הבאה: $y = 3(x+1)^2 - 12$.

א. תאר במילים את הפעולות שהתבצעו על גרף הפונקציה $y = x^2$ לקבלת הפונקציה הנתונה.

ב. מהם שיעורי נקודת הקדקוד של הפרבולה? האם מדובר בנקודת מקסימום או מינימום?

ג. מהי משוואת ציר הסימטריה של הפרבולה?

ד. מהם שיעורי נקודות האפס של הפרבולה?

ה. מהם שיעורי נקודת החיתוך של הפרבולה עם ציר ה- y ?

ו. עבור אילו ערכי x הפרבולה עולה ועבור אילו היא יורדת?

ז. עבור אילו ערכי x הפרבולה חיובית ועבור אילו היא שלילית?

ח. סרטט סקיצה של גרף הפרבולה במערכת צירים וציין את ממציאתך מהסעיפים הקודמים.

ט. הוסף לסקיצה גרף נוסף של פרבולה עם אותו ציר סימטריה בעלת קדקוד מקסימום אשר נמצא 3 יחידות מעל לקדקוד של הפרבולה הנתונה. כמה אפשרויות שונות ישנן?

3) מצא משוואה של פרבולה אשר מקיימת את התכונות בכל מקרה:

א. יש לגרף שלה אותה נקודת קדקוד כמו לשל $y = -5(x-1)^2 - 2$.

ב. יש לגרף שלה ציר סימטריה כמו לשל $y = 3(x+2)^2 + 7$, היא חותכת את

ציר ה- y בנקודה $(0,14)$ והקדקוד שלה הוא קדקוד מקסימום.

(4) רשום את המשוואה המתקבלת מהזזת גרף הפרבולה $y = \frac{1}{3}x^2$ בכל אחד מהסעיפים הבאים:

- א. הזזה של 3 יחידות ימינה ו-2 יחידות למטה.
 ב. הזזה של 5 יחידות שמאלה ו-6 יחידות למעלה.
 ג. הזזה כך שהקדקוד יתקבל בנקודה (2,7).

(5) רשום את המשוואה המתקבלת מהזזת גרף הפרבולה $y = 5x^2$ בכל אחד מהסעיפים הבאים:

- א. הזזה של 2 יחידות שמאלה ו-16 יחידות למעלה.
 ב. הזזה של 5 יחידות ימינה ויחידה אחת למטה.
 ג. הזזה כך שקדקוד הפרבולה יתקבל בנקודה (2.5, -3.15).

תשובות סופיות:

- (1) א. הזזה מטה ב-6 יחידות.
 ב. כיווץ פי 4, שיקוף ביחס לציר ה- x והזזה מעלה ב-3 יחידות.
 ג. הזזה שמאלה ב-8 יחידות, שיקוף ביחס לציר ה- x והזזה מעלה ב-8 יחידות.
 ד. הזזה שמאלה ב- $\frac{1}{3}$ יחידות, הרחבה פי 3 (או מתיחה פי 3), שיקוף ביחס לציר ה- x והזזה מעלה ב- $\frac{1}{3}$ יחידות.
 ה. הזזה ימינה ב-2 יחידות, כיווץ פי 5 והזזה מטה ב-9 יחידות.
 ו. הזזה ימינה ב-5 יחידות, כיווץ פי 2 והזזה מעלה ביחידה אחת.
- (2) א. הזזה שמאלה ביחידה אחת, כיווץ פי 3 והזזה מטה ב-12 יחידות.
 ב. $\min(-1, -12)$ ג. $x = -1$ ד. $(-3, 0)$, $(1, 0)$
 ה. $(0, -9)$ ו. עולה: $x > -1$, יורדת: $x < -1$
 ז. חיובית: $x > 1$, $x < -3$, שלילית: $-3 < x < 1$
 ח. עיין בסרטון. ט. עיין בסרטון.
- (3) א. כל פרבולה שבה: $p = 1, k = -2$ תתאים.
 ב. כל פרבולה שבה: $p = -2, a > 0$ ו- k יתאים לבחירת a כך שתתקבל (0,14).
- (4) א. $y = \frac{1}{3}(x-3)^2 + 2$ ב. $y = \frac{1}{3}(x+5)^2 + 6$ ג. $y = \frac{1}{3}(x-2)^2 + 7$
- (5) א. $y = 5(x+2)^2 + 16$ ב. $y = 5(x-5)^2 - 1$ ג. $y = 5(x-2.5)^2 - 3.15$

הצגה סטנדרטית של הפונקציה הריבועית:

סיכום כללי:

ניתן להציג את משוואת הפונקציה הריבועית במספר צורות:

הצגה סטנדרטית: $y = ax^2 + bx + c$ (כאשר: a, b, c הם פרמטרים ו- $a \neq 0$).

הצגה קודקודית: $y = a(x - p)^2 + k$ (כאשר: a, p, k הם פרמטרים ו- $a \neq 0$).

הצגה כמכפלה: $y = a(x - m)(x - n)$ (כאשר: a, m, n הם פרמטרים ו- $a \neq 0$).

הערה:

הצגה כמכפלה אפשרית רק כאשר יש לפחות נקודת אפס אחת לגרף הפרבולה.

שאלות:

1 קבע אלו מהפונקציות הבאות הן ריבועיות ואלו הן קוויות.

במקרה של פונקציות ריבועיות כתוב את ערכי המקדמים a, b ו- c .

א. $y = -x^2 + 4$ ב. $y = -x + 4$

ג. $y = x(x + 1) - 2$ ד. $y = (x - 2)(x + 5) + 5$

ה. $2y - 3x = x(x + 8)$ ו. $2y - 3x = 8(x + 8)$

ז. $-2x^2 + y + 3x = 4x - 1$ ח. $x(x - 2) + x^2 = 3(y - 1)$

ט. $\frac{y + x}{2} = \frac{5y - x}{3} + 1$ י. $\frac{y + x^2}{2} = \frac{5y - x}{3} + 1$

2 כתוב פונקציה ריבועית המתאימה לערכי המקדמים הבאים:

א. $a = 1, b = 0, c = -4$ ב. $a = -1, b = 2, c = 5$

ג. $a = b = 3, c = -5$ ד. $a = \frac{1}{2}, b = \frac{1}{3}, c = 0$

ה. $a = -\frac{1}{5}, b = 0, c = \frac{1}{20}$ ו. $a = 7, b = \frac{1}{4}, c = -1$

3) לפיך משוואות של פרבולות שונות. העבר אותן להצגה הסטנדרטית של פונקציה ריבועית.

א. $y = -2(x+5)^2 - 1$

ב. $y = 3(x-1)^2 + 6$

ג. $y = -(x-10)^2$

4) נתונה הפרבולה: $y = \frac{1}{2}(x-3)^2 + 5\frac{1}{2}$

א. מהי משוואת ציר הסימטריה של הפרבולה?

ב. באיזה רביע נמצא קדקוד הפרבולה ומאיזה סוג הוא?

ג. אלו מן הנקודות הבאות נמצאות על גרף הפרבולה: $(4, 2)$, $(-1, 13\frac{1}{2})$, $(6, 0)$.

ד. מהם ערכי המקדמים a , b ו- c של הפונקציה הריבועית המתארת את פרבולה זו?

5) נתונה הפונקציה: $y = 2x^2 + bx - 3$

ידוע כי הפונקציה עוברת בנקודה $(1, -1)$.

א. מצא את ערך המקדם b .

ב. מצא את ציר הסימטריה של הפרבולה ואת שיעורי נקודת הקדקוד שלה.

ג. תאר אלו פעולות הזזה/מתיחה נעשו על גרף הפונקציה $y = x^2$ לקבלת גרף הפונקציה הנתונה.

6) נתונה הפונקציה: $y = x^2 + 3x + c$

ידוע כי הפונקציה עוברת בנקודה $(-3, 15)$.

א. מצא את c .

ב. דני טוען כי ניתן לכתוב את הפונקציה באופן הבא: $y = (x+1.5)^2 + 12.75$

האם דני צודק? נמק. במידה וכן מצא את נקודת הקדקוד של הפרבולה.

ג. רחלי טוענת כי ניתן למצוא דרך לכתוב את הפונקציה בצורה: $y = (x-m)(x-n)$

(שים לב כי $a=1$). האם רחלי צודקת? נמק. אין צורך בחישוב מפורש.

תשובות סופיות:

- (1) א. ריבועית $a = -1, b = 0, c = 4$ ב. קווית.
 ג. ריבועית $a = 1, b = 1, c = -2$ ד. ריבועית $a = 1, b = 3, c = -5$.
 ה. ריבועית $a = \frac{1}{2}, b = 5\frac{1}{2}, c = 0$ ו. קווית.
 ז. ריבועית $a = 2, b = 1, c = -1$ ח. ריבועית $a = \frac{2}{3}, b = -\frac{2}{3}, c = 1$.
 ט. ריבועית $a = \frac{3}{7}, b = \frac{2}{7}, c = -\frac{6}{7}$ י. קווית.
- (2) א. $y = x^2 - 4$ ב. $y = -x^2 + 2x + 5$
 ג. $y = 3x^2 + 3x - 5$ ד. $y = \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{3}x$
 ה. $y = -\frac{1}{5}x^2 + \frac{1}{20}$ ו. $y = 7x^2 + \frac{1}{4}x - 1$
 א. $y = -2x^2 - 20x - 51$ ב. $y = 3x^2 - 6x + 9$
 ג. $y = -x^2 + 20x - 100$
- (4) א. $x = 3$ ב. רביע ראשון, מינימום. ג. רק $\left(-1, 13\frac{1}{2}\right)$
 ד. $a = \frac{1}{2}, b = 3, c = 10$
- (5) א. $b = 0$ ב. $(0, -3), x = 0$ ג. כיווץ פי 2 והזזה 3 יחידות למטה.
 (6) א. $c = 15$ ב. כן, $(-1.5, 12.75)$ ג. לא.

סרטוט של גרף הפונקציה הריבועית הכללית:

סיכום כללי:

בפונקציה הריבועית הנתונה בהצגתה הסטנדרטית: $y = ax^2 + bx + c$, $(a \neq 0)$:

- הפרמטר a קובע האם הפרבולה היא ישרה או הפוכה וכן את מידת המתיחה שלה.
- הפרמטר c קובע את שיעור ה- y של נקודת החיתוך של גרף הפרבולה עם ציר ה- y .
- נוסחה למציאת ציר הסימטריה: $x = -\frac{b}{2a}$.
- שיעורי נקודת הקדקוד עבור פונקציה הנתונה בהצגה סטנדרטית הם: $\left(-\frac{b}{2a}, c - \frac{b^2}{4a}\right)$.

שאלות:

(1) עבור כל אחת מהפונקציות הבאות:

- חשב את שיעורי נקודת הקדקוד של הפרבולה המתאימה.
- רשום את משוואת ציר הסימטריה של הפרבולה המתאימה.
- סרטט סרטוט סכמתי (מקורב) של הפרבולה המתאימה.

א. $y = 3x^2$	ב. $y = -4x^2$
ג. $y = 5x^2 - 15$	ד. $y = -2x^2 + 10$
ה. $y = x^2 + 3x$	ו. $y = -x^2 + 3x$
ז. $y = 3x^2 - 6x + 7$	ח. $y = -8x^2 - 4x + 1$
ט. $y = x^2 - 20x + 100$	י. $y = 4x^2 + 20x + 25$

(2) עבור כל אחת מהפונקציות הבאות :

- i. מצא את שיעורי נקודת החיתוך של הפרבולה המתאימה עם ציר ה- y .
 ii. מצא את שיעורי נקודת/ות האפס (אם יש).
 iii. קבע האם הפרבולה היא ישרה או הפוכה והאם היא צרה או רחבה ביחס ל- $y = x^2$.
 iv. סרטט סרטוט סכמתי (מקורב) של הפרבולה המתאימה.
- א. $y = 6x^2$ ב. $y = -3\frac{2}{5}x^2$
 ג. $y = 2x^2 - 20$ ד. $y = 8x - x^2$

(3) קבע לגבי כל מקרה באיזו פרבולה מדובר וסרטט סרטוט סכמתי שלה.

מספר נקודות חיתוך עם ציר ה- x	פרבולה 'ישרה' או 'הפוכה'	שיעורי נקודת החיתוך עם ציר ה- y	שיעורי נקודת הקדקוד	
		(0,1)	(2,-6)	א.
		(0,-9)	(-4,-3)	ב.
		(0,9)	(7,2)	ג.
		(0,3)	(3,10)	ד.
		(0,9)	(6,0)	ה.
		(0,-9)	(6,0)	ו.

(4) כמה נקודות חיתוך יש לכל פרבולה עם ציר ה- x לפי הנתונים בכל מקרה?

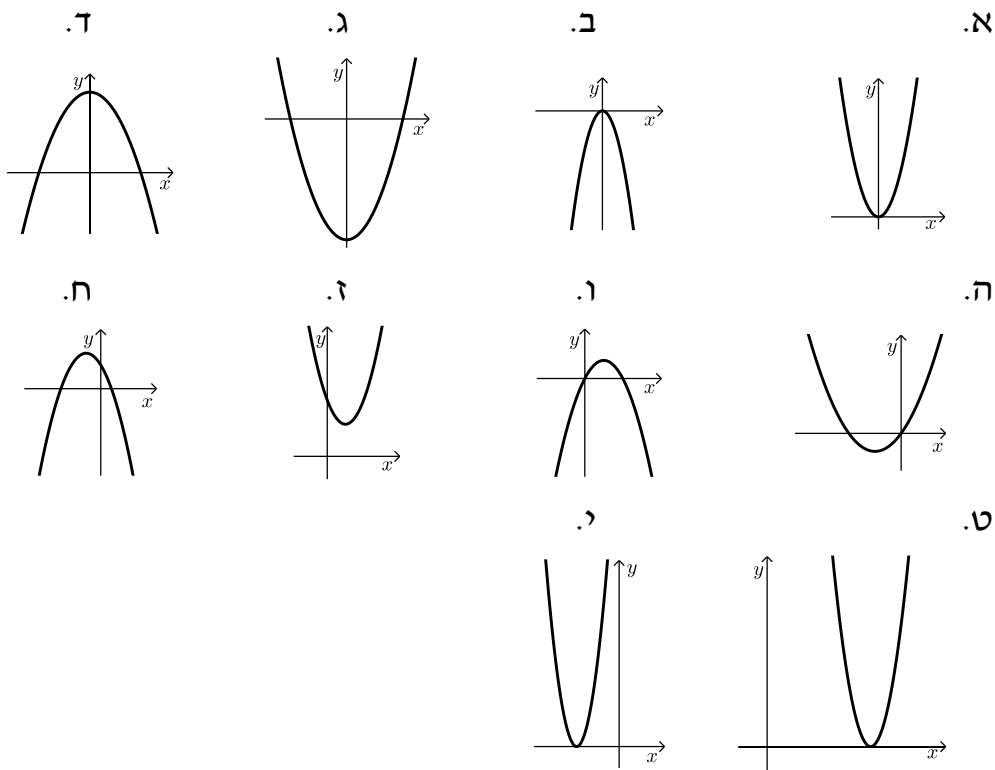
- א. קדקוד הפרבולה הוא (0,7) והפרבולה הפוכה.
 ב. קדקוד הפרבולה הוא (2,2) והפרבולה ישרה.
 ג. קדקוד הפרבולה הוא (-4,-7) והפרבולה ישרה.
 ד. קדקוד הפרבולה הוא (-5,2) והפרבולה הפוכה.

(5) האם ניתן לקבוע כי פרבולה עם קדקוד הנמצא על ציר ה- x היא ישרה או הפוכה? נמק.

תשובות סופיות:

- 1 א. $(0,0)$, $x=0$ ב. $(0,0)$, $x=0$ ג. $(0,-15)$, $x=0$
- ד. $(0,10)$, $x=0$ ה. $(-1\frac{1}{2}, -2\frac{1}{4})$, $x=-1\frac{1}{2}$ ו. $(1\frac{1}{2}, 2\frac{1}{4})$, $x=1\frac{1}{2}$
- ז. $(1,4)$, $x=1$ ח. $(-\frac{1}{4}, 1\frac{1}{2})$, $x=-\frac{1}{4}$ ט. $(10,0)$, $x=10$
- י. $(-2.5, 0)$, $x=-2.5$.

איורים לסעיפים א-י:



- 2 א. $(0,0)$, ישרה וצרה.
 ב. $(0,0)$ הפוכה וצרה.
 ג. $(\sqrt{10}, 0)$, $(-\sqrt{10}, 0)$, $(0, -20)$, ישרה וצרה.
 ד. $(0,0)$, $(8,0)$, הפוכה. לא צרה ולא רחבה.

(3) להלן טבלה :

מספר נקודות חיתוך עם ציר ה- x	פרבולה 'ישרה' או 'הפוכה'	שיעורי נקודת החיתוך עם ציר ה- y	שיעורי נקודת הקדקוד	
2	ישרה	(0,1)	(2,-6)	א.
0	הפוכה	(0,-9)	(-4,-3)	ב.
0	ישרה	(0,9)	(7,2)	ג.
2	הפוכה	(0,3)	(3,10)	ד.
1	ישרה	(0,9)	(6,0)	ה.
1	הפוכה	(0,-9)	(6,0)	ו.

(4) א. 2 ב. 0 ג. 2 ד. 2.

(5) לא. דוגמאות: $y = -(x-3)^2$, $y = (x-3)^2$.

מציאת נקודות האפס של פונקציה ריבועית עם a כללי:

סיכום כללי:

פונקציות ריבועיות חלקיות:

- פונקציה חסרת b היא מהצורה: $y = ax^2 + c$, ($a \neq 0$) .
 אם a ו- c אם שוני סימן אז לפונקציה שתי נקודות אפס ששיעוריהן: $\left(\pm\sqrt{\frac{-c}{a}}, 0\right)$.
- פונקציה חסרת c היא מהצורה: $y = ax^2 + bx$, ($a \neq 0$) .
 לפונקציה שתי נקודות אפס ששיעוריהן: $(0, 0)$, $\left(-\frac{b}{a}, 0\right)$.

שיטות לפתרון משוואה ריבועית:

- פירוק טרינום (במידה וישנם שני שורשים או שורש כפול).
- השלמה לריבוע.

- נוסחת השורשים: $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$.

שאלות:

חזרה על טכניקה אלגברית:

(1) פתור את המשוואות הבאות ע"י פירוק לגורמים:

- | | |
|-------------------|---------------------|
| א. $3x^2 - x = 0$ | ב. $15x - 5x^2 = 0$ |
| ג. $2x^2 = -5x$ | ד. $4x^2 + 7x = 0$ |

(2) פתור את המשוואות הבאות:

- | | |
|-------------------|-----------------------------|
| א. $x^2 - 25 = 0$ | ב. $\frac{1}{4}x^2 - 4 = 0$ |
| ג. $3x^2 - 8 = 0$ | ד. $2x^2 + 16 = 0$ |

(3) פתור את המשוואות הבאות ע"י השלמה לריבוע:

א. $x^2 - 4x + 3 = 0$	ב. $x^2 - 2x - 15 = 0$
ג. $x^2 + 14x + 48 = 0$	ד. $x^2 + 7x - 30 = 0$

(4) פתור את המשוואות ע"י פירוק טרינום:

א. $x^2 + 5x - 36 = 0$	ב. $x^2 - 3x - 10 = 0$
ג. $x^2 + 10x + 21 = 0$	ד. $x^2 + 10x + 24 = 0$

(5) פתור את המשוואות הבאות ע"י נוסחת השורשים:

א. $x^2 + x - 20 = 0$	ב. $x^2 + 3x - 180 = 0$
ג. $3x^2 - 25x + 8 = 0$	ד. $2x^2 + 15x + 27 = 0$

(6) פשט ופתור את המשוואות הריבועיות הבאות:

א. $(2x - 1)(x - 1) = 10$	ב. $(2x + 1)(x + 6) = 13$
ג. $(2x + 5)(x - 2) = -4$	ד. $(2 - 3x)(x + 8) = -40$

שאלות עם פונקציות:

(7) מצא את נקודות החיתוך עם ציר ה- x של הפונקציות הריבועיות הבאות:

א. $y = x^2 + 4x - 5$	ב. $y = 2x^2 - 9x + 4$
ג. $y = x^2 + 6x + 9$	ד. $y = x^2 + 6x + 10$

(8) היעזר בסימן הדלתא (תזכורת: $\Delta = b^2 - 4ac$) וקבע כמה נקודות חיתוך יש לכל

אחת מהפונקציות הבאות עם ציר ה- x :

א. $y = x^2 + 10x + 24$	ב. $y = x^2 - 8x - 15$
ג. $y = x^2 + x + 6$	ד. $y = x^2 - 10x + 25$
ה. $y = 2x^2 - x - 3$	ו. $y = -2x^2 + 8x - 8$
ז. $y = 3x^2 + 8x - 3$	ח. $y = 5x^2 - x + 20$

9) בכל אחד מהמקרים שלפניך נתון ציר הסימטריה של פרבולה ושיעורי אחת מנקודות האפס שלה. מצא את שיעורי נקודת האפס הנוספת.

א. $x = 4$; $(5, 0)$ ב. $x = -1$; $(7, 0)$

ג. $x = 3$; $(-2, 0)$ ד. $x = -4\frac{1}{2}$; $(6\frac{1}{2}, 0)$

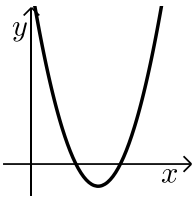
10) בכל אחד מהמקרים הבאים, קבע כמה נקודות אפס יש לפונקציה הריבועית לפי הנתונים המתארים את גרף הפרבולה שלה.

- א. יש לה נקודת מינימום ברביע השלישי.
- ב. יש לה נקודת מקסימום ברביע הרביעי.
- ג. יש לה נקודת מינימום המונחת על הישר $y = -3$.
- ד. יש לה נקודת מינימום על ציר ה- x .
- ה. יש לה נקודת מקסימום ברביע הראשון.
- ו. יש לה נקודת מקסימום הנמצאת על ציר ה- y בחלקו השלילי.

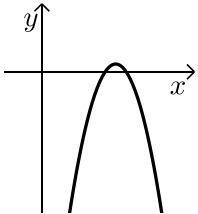
11) נתונה הפונקציה: $y = x^2 - 2x - 15$.

- א. מהם שיעורי נקודת החיתוך של גרף הפרבולה עם ציר ה- y ?
- ב. רשום פונקציה ריבועית נוספת בעלת אותה נקודת חיתוך עם ציר ה- y .
- ג. מהם שיעורי נקודות האפס של הפרבולה?
- ד. כמה נקודות חיתוך יש לפרבולה עם הישרים הבאים:
 - i. $y = -15$
 - ii. $y = 15$
 - iii. $y = -25$
- ה. רשום פונקציה ריבועית נוספת שיש לה את אותן נקודות האפס כמו לפונקציה הנתונה.

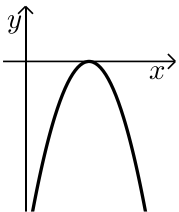
שאלות המתאימות לשאלון 182 (פנימי):



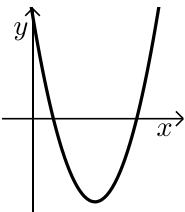
12) חשב את נקודות החיתוך של הפונקציה: $y = x^2 - 6x + 8$ עם ציר ה- x .



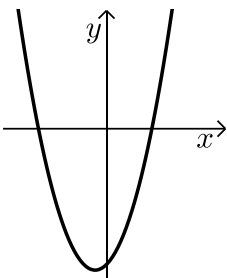
13) חשב את נקודות החיתוך של הפונקציה: $y = -x^2 + 7x - 12$ עם ציר ה- x .



14) חשב את נקודת החיתוך של הפונקציה: $y = -x^2 + 6x - 9$ עם ציר ה- x .

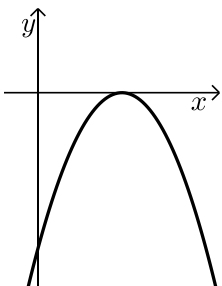


15) מצא את נקודות החיתוך של הפרבולה $y = x^2 - 6x + 5$ עם הצירים.



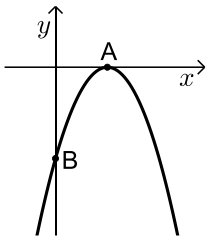
16) לפניך הפרבולה: $y = x^2 + x - 6$.

א. חשב את נקודות החיתוך של הפרבולה עם הצירים.
 ב. חשב את המרחק של נקודת החיתוך של הפרבולה עם ציר ה- y מראשית הצירים.
 ג. חשב את המרחק שבין שתי נקודות החיתוך עם ציר ה- x .

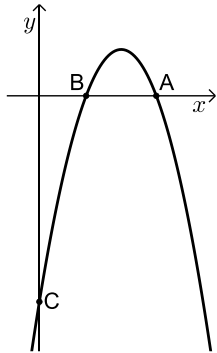


17) לפניך גרף הפרבולה: $y = -x^2 + 8x - 16$.

א. מצא את נקודת החיתוך של גרף הפרבולה עם ציר ה- x .
 ב. חשב את המרחק של נקודת החיתוך עם ציר ה- x מראשית הצירים.
 ג. מצא את נקודת החיתוך של גרף הפרבולה עם ציר ה- y .
 ד. חשב את המרחק של נקודת החיתוך עם ציר ה- y מראשית הצירים.



- 18) לפניך סרטוט של גרף הפונקציה: $y = -x^2 + 4x - 4$.
- מצא את נקודות החיתוך של הגרף עם הצירים.
 - מצא את מרחק הנקודה A (ראה ציור) מראשית הצירים.
 - מצא את מרחק הנקודה B מראשית הצירים.



- 19) לפניך סרטוט של גרף הפונקציה: $y = -x^2 + 7x - 10$.
- חשב את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר ה- x .
 - חשב את שיעורי נקודת החיתוך של גרף הפונקציה עם ציר ה- y .
 - מהו המרחק בין הנקודה C לראשית הצירים?
 - מצא את המרחק בין נקודה A לנקודה B (ראה סרטוט).
 - מצא את המרחק בין נקודה A לראשית הצירים.

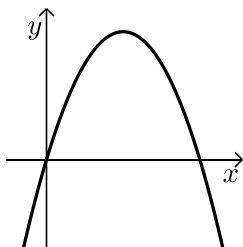
20) מצא את תחומי העלייה והירידה של הפרבולה שמשוואתה: $y = -x^2 + 4x$.

21) מצא את תחומי העלייה והירידה של הפרבולה שמשוואתה: $y = 2x^2 - 5x$.

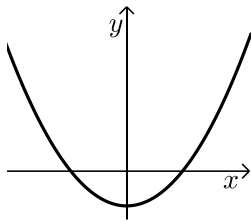
22) מצא את תחומי העלייה והירידה של הפרבולה שמשוואתה: $y = x^2 - 10$.

23) מצא את נקודות החיתוך של הפרבולה $y = -x^2 - x + 2$ עם ציר ה- x וסרטט סקיצה שלה.

24) מצא את נקודות החיתוך של הפרבולה $y = 4x^2 - 10x$ עם ציר ה- x וסרטט סקיצה שלה.

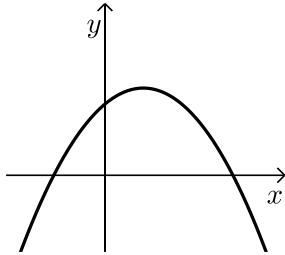


- 25) נתונה הפרבולה: $y = -2x^2 + 12x$.
- מצא את שיעורי קודקוד הפרבולה.
 - מצא את תחומי העלייה והירידה של הפרבולה.



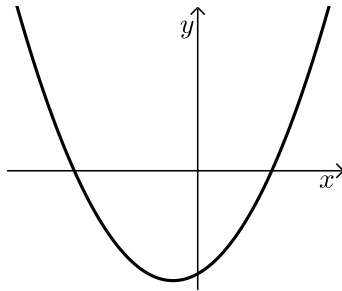
26 נתונה הפרבולה : $y = x^2 - 5$.

- א. מצא את שיעורי קדקוד הפרבולה.
 ב. מצא את תחומי העלייה והירידה של הפרבולה.



27 נתונה הפרבולה : $y = -x^2 + 3x + 10$.

- א. מצא את שיעורי נקודות החיתוך עם ציר ה- x .
 ב. כתוב דוגמא לערך כלשהו של x עבורו הפונקציה חיובית ודוגמא לערך אחר עבורו הפונקציה שלילית.
 נמק.



28 נתונה הפרבולה : $y = x^2 + 2x - 15$.

- א. לאלו ערכים של x הפונקציה חיובית?
 ב. לאלו ערכים של x הפונקציה שלילית?

תשובות סופיות:

- (1) א. $x_{1,2} = 0, \frac{1}{3}$ ב. $x_{1,2} = 0, 3$ ג. $x_{1,2} = 0, 2.5$ ד. $x_{1,2} = 0, \frac{7}{4}$
- (2) א. $x_{1,2} = \pm 5$ ב. $x_{1,2} = \pm 4$ ג. $x_{1,2} = \pm \sqrt{\frac{8}{3}}$ ד. אין פתרון.
- (3) א. $x_{1,2} = 1, 3$ ב. $x_{1,2} = 5, -3$ ג. $x_{1,2} = -6, -8$ ד. $x_{1,2} = 3, -10$
- (4) א. $x_{1,2} = 4, -9$ ב. $x_{1,2} = 5, -2$ ג. $x_{1,2} = -3, -7$ ד. $x_{1,2} = -6, -4$
- (5) א. $x_{1,2} = 4, -5$ ב. $x_{1,2} = 12, -15$ ג. $x_{1,2} = 8, \frac{1}{3}$ ד. $x_{1,2} = -4.5, -3$
- (6) א. $x_{1,2} = 3, -1.5$ ב. $x_{1,2} = 0.5, -7$ ג. $x_{1,2} = 1.5, -2$ ד. $x_{1,2} = 2, -9\frac{1}{3}$
- (7) א. $(1,0), (-5,0)$ ב. $(4,0), \left(\frac{1}{2}, 0\right)$ ג. $(-3,0)$ ד. אין חיתוכים.
- (8) א. 2 נקודות. ב. 2 נקודות. ג. אין חיתוכים. ד. חיתוך אחד.
ה. 2 נקודות. ו. חיתוך אחד. ז. 2 נקודות. ח. אין חיתוכים.
- (9) א. $(3,0)$ ב. $(-9,0)$ ג. $(8,0)$ ד. $\left(-15\frac{1}{2}, 0\right)$
- (10) א. 2 נקודות. ב. אין חיתוכים. ג. 2 נקודות. ד. חיתוך אחד.
ה. 2 נקודות. ו. אין חיתוכים.
- (11) א. $(0, -15)$ ב. $y = x^2 - 15$ ג. $(5,0), (-3,0)$ ד. $y = 2x^2 - 4x - 30$
- (12) (2,0), (4,0) (13) (3,0), (4,0) (14) (3,0) (15) (1,0), (5,0)
- (16) א. $(-3,0), (2,0)$ ב. 6 יחידות. ג. 5 יחידות.
- (17) א. $(4,0)$ ב. 4 יחידות. ג. $(0, -16)$ ד. 16 יחידות.
- (18) א. $(2,0), (0, -4)$ ב. 2 יחידות. ג. 4 יחידות.
- (19) א. $(2,0), (5,0)$ ב. $(0, -10)$ ג. 10 יחידות. ד. 3 יחידות.
- (20) עולה: $x < 2$, יורדת: $x > 2$.
- (21) עולה: $x > 1\frac{1}{4}$, יורדת: $x < 1\frac{1}{4}$.
- (22) עולה: $x > 0$, יורדת: $x < 0$.
- (23) $(1,0), (-2,0)$ (24) $(0,0), (2.5,0)$

25 א. $(3,18)$ ב. עולה: $x < 3$, יורדת: $x > 3$.

26 א. $(0,-5)$ ב. עולה: $x > 0$, יורדת: $x < 0$.

27 א. $(-2,0)$, $(5,0)$.

28 א. $x < -5$, $x > 3$ ב. $-5 < x < 3$.

ייצוגים שונים של פונקציה ריבועית:

סיכום כללי:

תזכורת – צורות הצגה של פונקציה ריבועית:

הצגה סטנדרטית: $y = ax^2 + bx + c$ (כאשר: a, b, c הם פרמטרים ו- $a \neq 0$).

הצגה קודקודית: $y = a(x - p)^2 + k$ (כאשר: a, p, k הם פרמטרים ו- $a \neq 0$).

הצגה כמכפלה: $y = a(x - m)(x - n)$ (כאשר: a, m, n הם פרמטרים ו- $a \neq 0$).

ניתן לעבור מייצוג אחד לשני באמצעות פעולות אלגבריות.

שאלות:

(1) נתונה הפונקציה: $y = 2(x - 1)(x + 4)$.

- א. מהם שיעורי נקודות האפס של הפונקציה?
- ב. האם הפרבולה המתאימה לפונקציה זו צרה/רחבה/זוהה מזו של הפונקציה $y = x^2$? נמק.
- ג. מהם שיעורי נקודת הקדקוד ומה סוגה?

(2) נתונה הפונקציה: $y = -\frac{1}{3}(x + 5)^2 + 2$.

- א. חשב את שיעורי נקודת קדקוד הפרבולה המתארת את הפונקציה.
- ב. האם הפרבולה המתאימה לפונקציה זו צרה/רחבה/זוהה מזו של הפונקציה $y = x^2$? נמק.

(3) נתונה הפונקציה: $y = -3x^2 + 9x + 8$.

- א. חשב את שיעורי נקודת קדקוד הפרבולה המתארת את הפונקציה.
- ב. האם הפרבולה המתאימה לפונקציה זו צרה/רחבה/זוהה מזו של הפונקציה $y = x^2$? נמק.

4) רשום את הפונקציות הבאות בייצוגים מהצורה: $y = ax^2 + bx + c$ ו- $y = a(x-p)^2 + k$.

א. $y = (x-3)(x+5)$ ב. $y = 2(x+1)(x-5)$

ג. $y = -3(x+7)(x-1)$ ד. $y = 3(2-x)(x-8)$

5) רשום את הפונקציות הבאות בצורה: $y = a(x-m)(x-n)$.

א. $y = 2x^2 - 12x + 10$ ב. $y = 3x^2 + 24x + 36$

ג. $y = -x^2 - 4x + 21$ ד. $y = 2x^2 - 72$

6) ענה על הסעיפים הבאים:

א. רשום את הפונקציה המתקבלת בצורה של $y = a(x-p)^2 + k$

מביצוע הפעולות הבאות על הפונקציה $y = x^2$:

- הזזה של 4 יחידות שמאלה.

- כיווץ פי 2.

- הזזה של 2 יחידות למטה.

ב. כמה נקודות חיתוך יש לגרף הפונקציה עם ציר ה- x ?

ג. מצא את נקודות החיתוך וכתוב את הפונקציה בצורה: $y = a(x-m)(x-n)$.

ד. מהו ציר הסימטריה ונקודת הקדקוד של הפרבולה המתאימה?

7) מצא כיצד התקבל גרף הפרבולה $y = 2x^2 - 6x + 8$ מביצוע פעולות הזזה

ומתיחה על גרף הפרבולה $y = x^2$. האם ניתן לכתוב את הפונקציה

בייצוג: $y = a(x-m)(x-n)$? נמק.

8) מצא כיצד התקבל גרף הפרבולה $y = 3(x+2)(x+8)$ מביצוע פעולות הזזות

ומתיחות על גרף הפרבולה $y = x^2$.

9) ענה על הסעיפים הבאים:

א. כתוב את משוואת הפרבולה $y = ax^2 + bx + c$ בעלת התכונות הבאות:

- חותכת את ציר ה- x בנקודות $(-1,0)$, $(3,0)$.

- רחבה פי 3 מגרף הפרבולה $y = x^2$.

ב. כתוב את משוואת הפרבולה הנ"ל בייצוג $y = a(x-p)^2 + k$.

- 10** לפניך 3 פונקציות: $y = x^2 + 4x + 3$, $y = x^2 + 4x + 4$, $y = x^2 + 4x + 5$.
- א. כתוב (במידה ויש) את שני הייצוגים הנוספים של כל אחת מהן.
 ב. מצא את שיעורי נקודות החיתוך של גרף כל פונקציה עם הצירים.
 ג. מצא את שיעורי הקדקוד של כל אחת מהפרבולות המתאימות.
 ד. כתוב את תחומי החיוביות והשליליות של כל אחת מהפונקציות.
 ה. כתוב את תחומי העלייה והירידה של כל אחת מהפונקציות.

תשובות סופיות:

- 1** א. $(1,0)$, $(-4,0)$ ב. צרה יותר. ג. $\min(-1.5, -7.5)$
- 2** א. $(-5,2)$ ב. רחבה יותר.
- 3** א. $(1.5, 14.75)$ ב. צרה יותר.
- 4** א. $y = x^2 + 2x - 15$, $y = (x-1)^2 - 16$ ב. $y = 2x^2 - 8x - 10$, $y = 2(x-2)^2 - 18$
- ג. $y = -3x^2 - 18x + 21$, $y = -3(x+3)^2 + 48$ ד. $y = -3x^2 + 30x - 48$, $y = -3(x-5)^2 + 27$
- 5** א. $y = 2(x-1)(x-5)$ ב. $y = 3(x+2)(x+6)$
- ג. $y = -(x+7)(x-3)$ ד. $y = 2(x-6)(x+6)$
- 6** א. $y = 2(x+4)^2 - 2$ ב. 2 נקודות.
- ג. $y = 2(x+3)(x+5)$, $(-3,0)$, $(-5,0)$ ד. $x = -4$, $(-4, -2)$
- 7** $(y = 2\left(x-1\frac{1}{2}\right)^2 + 3\frac{1}{2})$ - הזזה 1.5 יחידות ימינה, כיווץ פי 2 והזזה מעלה ב-3.5 יחידות.
- 8** $(y = 3(x+5)^2 - 27)$ - הזזה 5 יחידות שמאלה, כיווץ פי 3 והזזה מטה ב-27 יחידות.
- 9** א. $y = \frac{1}{3}x^2 - \frac{2}{3}x + 1$ ב. $y = \frac{1}{3}(x-1)^2 - 1\frac{1}{3}$
- 10** א. עבור: $y = x^2 + 4x + 3 = (x+1)(x+3) = (x+2)^2 - 1$
- עבור: $y = x^2 + 4x + 4 = (x+2)^2$, עבור: $y = x^2 + 4x + 5 = (x+2)^2 + 1$
- ב. $y = x^2 + 4x + 3$: $(-1,0)$, $(-3,0)$, $(0,3)$; $y = x^2 + 4x + 4$: $(-2,0)$, $(0,4)$
 $y = x^2 + 4x + 5$: $(0,5)$
- ג. $y = x^2 + 4x + 3$: $(-2,-1)$; $y = x^2 + 4x + 4$: $(-2,0)$; $y = x^2 + 4x + 5$: $(-2,1)$
- ד. עבור $y = x^2 + 4x + 3$: חיובית: $x > -1$, $x < -3$, שלילית: $-3 < x < -1$
- עבור $y = x^2 + 4x + 4$: חיובית לכל $x \neq -2$. עבור $y = x^2 + 4x + 5$: חיובית לכל x .
- ה. עולה: $x > -2$, יורדת: $x < -2$ עבור כולן.

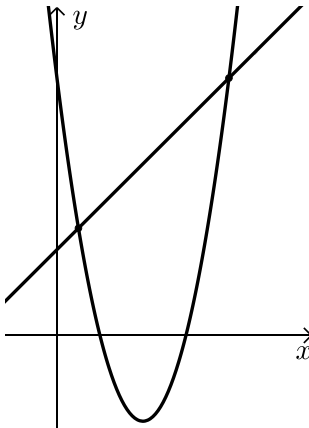
חיתוך בין ישר ופרבולה:

סיכום כללי:

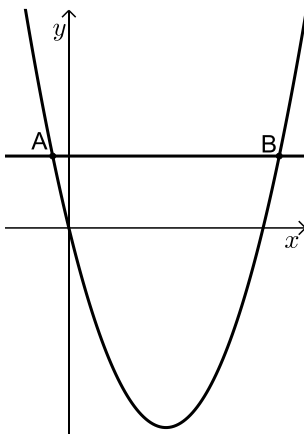
כדי למצוא חיתוך בין ישר $y = mx + b$ ופרבולה $f(x) = ax^2 + bx + c$ אנו נשווה בין משוואותיהם ונפתור עבור x . לאחר מכן נמצא את שיעורי ה- y ע"י הצבה באחת המשוואות (של הישר או הפרבולה). יתכנו 3 מקרים:

- הישר חותך את הפרבולה בשתי נקודות שונות.
- הישר חותך (משיק) לגרף הפרבולה בנקודה אחת בלבד.
- הישר והפרבולה לא חותכים זה את זה כלל.

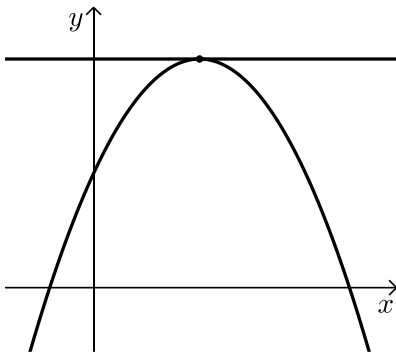
שאלות:



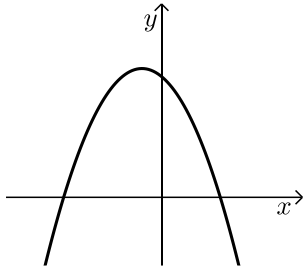
- (1) לפניך הגרפים של שתי הפונקציות:
 $f(x) = x^2 - 8x + 12$ ו- $g(x) = x + 4$
 מצא את נקודות החיתוך שבין שני הגרפים.



- (2) הישר $y = 11$ חותך את גרף הפרבולה $y = x^2 - 10x$ בשתי נקודות A ו-B.
 מצא את שיעוריהן.



- 3 מצא את שיעורי הנקודה המשותפת לגרף הפרבולה $f(x) = -x^2 + 10x + 25$ ו- $y = 50$.



- 4 נתונה הפרבולה: $f(x) = -x^2 - 2x + 15$.

א. מצא כמה נקודות חיתוך יש לכל אחד מהישרים הבאים עם גרף הפרבולה:

- (1). $y = 7$ (2). $y = 12$ (3). $y = 16$ (4). $y = 20$

ב. מצא את שיעורי קדקוד הפרבולה.

ג. מה תוכל להסיק על מספר נקודות החיתוך שבין הישר והפרבולה?

- 5 נתונים פרבולה $y = x^2 - 8$ וישר $y = -2x$.

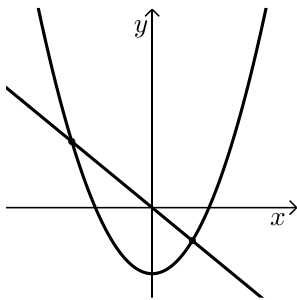
א. מצא את נקודות החיתוך בין גרף הפרבולה והישר.

ב. מצא נקודת החיתוך של הפרבולה עם ציר ה- y ואת נקודת החיתוך של הישר עם ציר ה- y .

ג. מצא את המרחק שבין נקודת החיתוך של גרף הפרבולה עם ציר ה- y לבין נקודת החיתוך של הישר עם ציר ה- y .

ד. מצא את קדקוד הפרבולה.

ה. כתוב את תחומי העלייה והירידה של הפרבולה.



- 6 נתונים פרבולה וישר שהמשוואות שלהם: $y = x^2 - 16$ ו- $y = 2x - 1$.

א. מצא את נקודות החיתוך שבין הישר והפרבולה.

ב. תן דוגמא ל- x עבורו הישר נמצא מעל לפרבולה.

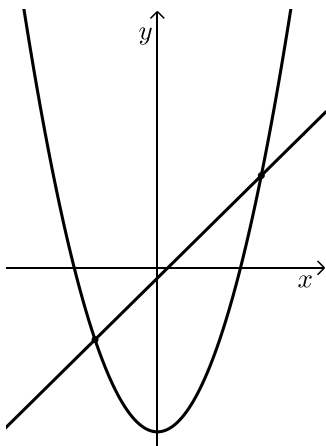
ג. תן דוגמא ל- x עבורו הפרבולה נמצאת מעל לישר.

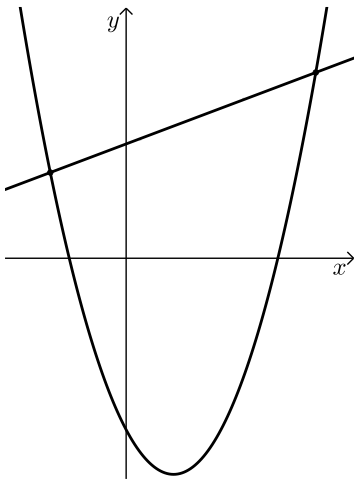
ד. תן דוגמא לנקודה על הפרבולה שערך ה- y שלה חיובי.

ה. תן דוגמא לנקודה על הפרבולה שערך ה- y שלה שלילי.

ו. מצא את נקודת החיתוך של הישר עם ציר ה- x .

ז. מצא את תחום השליליות של הישר.





7) בציור שלפניך מתוארים הגרפים של הפונקציות:

$$f(x) = (x+3)(x-8) \text{ ו- } g(x) = x+16$$

א. מצא את נקודות החיתוך של הגרפים זה עם זה.

ב. תן דוגמא לערך x עבורו $f(x) > g(x)$.

ג. תן דוגמא לערך x עבורו $f(x) < g(x)$.

ד. עבור אילו ערכי x מתקיים: $f(x) > g(x)$?

ועבור אילו מתקיים: $f(x) < g(x)$?

תשובות סופיות:

1) $(1,5)$, $(8,12)$.

2) $(-1,11)$, $(11,11)$.

3) $(5,50)$.

4) א. (1) – שתי נקודות, (2) – שתי נקודות, (3) – נקודה אחת, (4) – אף נקודה.

ב. $(1,16)$ ג. ישר המקביל לציר ה- x שערכו קטן מערך נקודת הקדקוד

יחתוך את הפרבולה בשתי נקודות, ישר שערכו שווה לערך הקדקוד ($y = 16$) יחתוך את הפרבולה רק בנקודה אחת (נקודת הקדקוד) וישר שערכו עולה על ערך הקדקוד לא יחתוך את גרף הפרבולה כלל.

5) א. $(-4,8)$, $(2,-4)$ ב. $(0,-8)$, $(0,0)$ ג. 8 יחידות.

ד. $(0,-8)$ ה. עולה: $x > 0$, יורדת: $x < 0$.

6) א. $(-3,-7)$, $(5,9)$ ב. כל x הגדול מ-5 או קטן מ-3.

ג. כל x שבין 3 ל-5. ד. כל נקודה שערך ה- x שלה גדול מ-4 או קטן מ-4.

ה. כל נקודה שערך ה- x שלה בין 4 ל-4. ו. $(0.5,0)$ ז. $x < 0.5$.

7) א. $(-4,12)$, $(10,26)$ ב. כל x הגדול מ-10 או קטן מ-4.

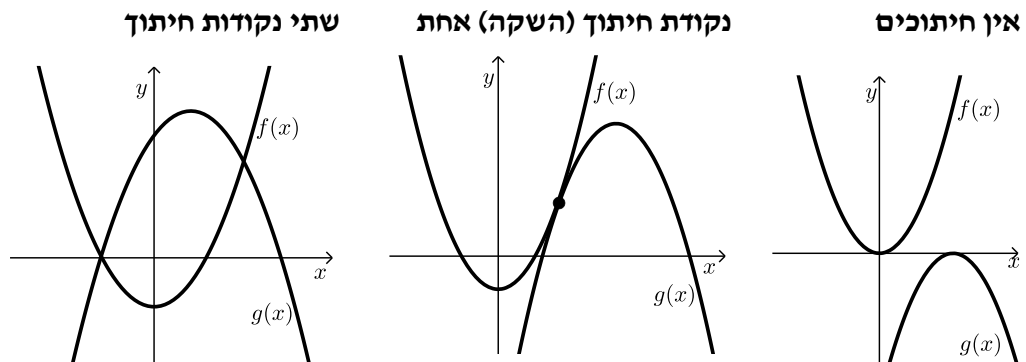
ג. כל x שבין 4 ל-10. ד. $f(x) > g(x): x < -4, x > 10$.

ו-1. $f(x) < g(x): -4 < x < 10$.

חיתוך בין שתי פרבולות:

סיכום כללי:

הגרפים של שתי פרבולות $f(x)$ ו- $g(x)$ יכולים להיות באחד משלושה מצבים:



כדי למצוא את נקודות החיתוך עצמן נשווה בין משוואותיהם: $f(x) = g(x)$. לפי מספר הפתרונות של המשוואה המתקבלת נוכל להסיק באיזה מקרה מדובר.

שאלות:

1 מצא את נקודות החיתוך בין זוגות הפונקציות הבאות:

א. $f(x) = x^2 + 4x + 5$ ו- $g(x) = -2x^2 + x + 11$.

ב. $f(x) = x^2 - 2x - 2$ ו- $g(x) = -x^2 + 2x - 4$.

ג. $f(x) = x^2 - 3x + 6$ ו- $g(x) = -x^2 + 5x - 2$.

ד. $f(x) = x^2 + x + 4$ ו- $g(x) = x^2 + x - 7$.

ה. $f(x) = -2x^2 + 9x - 8$ ו- $g(x) = x^2 - x + 6$.

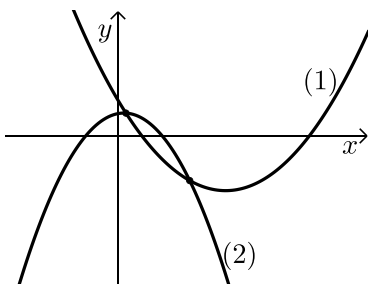
2 לפי סרטוט של שתי פונקציות ריבועיות:

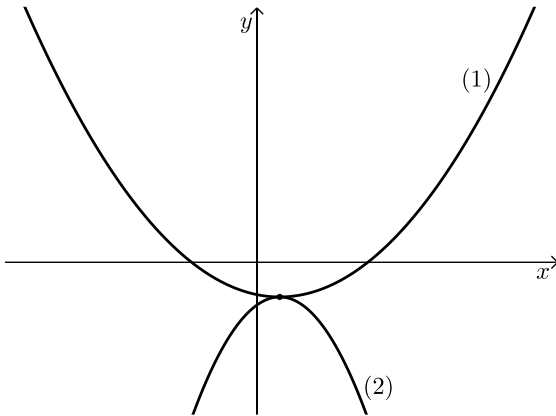
$f(x) = x^2 - 9x + 8$ ו- $g(x) = -2x^2 + x + 5$.

א. התאם לכל גרף (1) ו-(2) את הפונקציה המתאימה לו.

ב. מה הם תחומי החיוביות והשליליות של גרף (1)?

ג. מצא את נקודות החיתוך של שני הגרפים.





3) לפניך סרטוט של שתי פונקציות ריבועיות :

$$f(x) = -1.75x^2 + 3.5x - 9.25$$

$$g(x) = 0.5x^2 - x - 7$$

- א. התאם לכלל גרף (1) ו-(2)
את הפונקציה המתאימה לו.
ב. הראה כי לשתי הפרבולות
יש נקודה משותפת אחת בלבד,
מצא את שיעוריה והראה שנקודה זו
היא נקודת קדקודי הפרבולות.

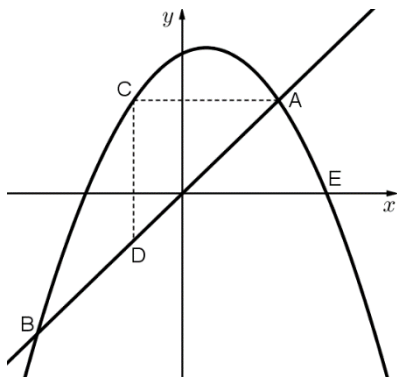
תשובות סופיות:

- 1) א. $(-2, 1)$, $(1, 10)$
ד. אין חיתוכים.
- 2) א. $f(x) \rightarrow (1)$, $g(x) \rightarrow (2)$
ב. חיובית: $x > 8$, $x < 1$, שלילית: $1 < x < 8$.
ג. $(3, -10)$, $(\frac{1}{3}, 5\frac{1}{9})$.
- 3) א. $f(x) \rightarrow (2)$, $g(x) \rightarrow (1)$
ב. הנקודה $(1, -7.5)$.
- ג. $(2, 4)$
- ב. $(1, -3)$
- ה. אין חיתוכים.

שאלות מסכמות שונות:

הערה כללית:

בנושא זה ישנן שאלות מסכמות העוסקות בכל הנושאים שנלמדו בפרקים על הישר, הפרבולה וחישובי שטחים של צורות הנדסיות. שאלות אלו ברמה הגבוהה משאלות בגרות ומטרתן היא תרגול העשרה של כל החומר הנלמד בפונקציות וגרפים.



1) בסרטוט שלפניך מתוארים

הישר: $y = 2x$ והפרבולה: $y = -x^2 + x + 6$.

א. חשב את שיעורי נקודות החיתוך

של הישר והפרבולה, A ו-B.

ב. הישר AC מקביל לציר ה-x

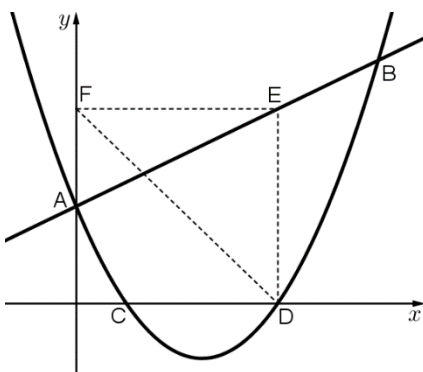
והישר CD מקביל לציר ה-y.

חשב את שטח המשולש ACD.

ג. מצא את משוואת הישר המקביל

לישר הנתון ועובר דרך הנקודה E, נקודת החיתוך של גרף הפרבולה עם

ציר ה-x הנמצאת מימין לראשית הצירים.



2) בסרטוט שלפניך מתוארים

הישר: $y = x + 4$ והפרבולה: $y = x^2 - 5x + 4$.

הגרפים של הישר והפרבולה נחתכים

בנקודות A ו-B.

א. חשב את שיעורי הנקודות A ו-B.

ב. חשב את שיעורי הנקודות C ו-D,

נקודות החיתוך של גרף הפרבולה עם

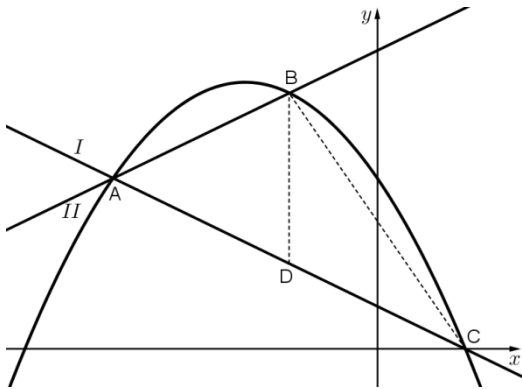
ציר ה-x.

ג. מעלים אנך מהנקודה D החותך את הישר בנקודה E.

חשב את שיעורי הנקודה E.

ד. הקטע EF מקביל לציר ה-x.

חשב את שטח המשולש FDE.



3 בסרטוט שלפניך מתוארים הגרפים של שני ישרים I ו-II.

ושל הפרבולה $y = -\frac{1}{2}x^2 - 3x + 8$.

שני הישרים והפרבולה נחתכים בנקודה A. משוואת הישר II היא: $y = x + 14$.

א. חשב את שיעורי הנקודה A.

ב. חשב את שיעורי הנקודה C,

נקודת החיתוך של גרף הפרבולה עם

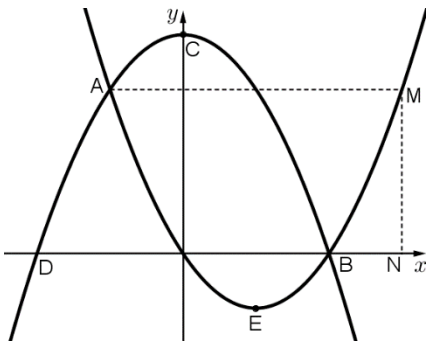
ציר ה-x הנמצאת מימין לראשית הצירים.

ג. מצא את משוואת הישר I.

ד. חשב את שיעורי הנקודה B.

ה. הקטע BD מקביל לציר ה-y וחותך את ישר I בנקודה D.

חשב את שטח המשולש BCD.



4 בסרטוט שלפניך מתוארים הגרפים של

שתי פרבולות: $y = x^2 - 3x$ ו- $y = -x^2 + 9$.

א. חשב את שיעורי נקודות החיתוך של

הפרבולות זו עם זו: A ו-B.

ב. חשב את שיעורי נקודות החיתוך של

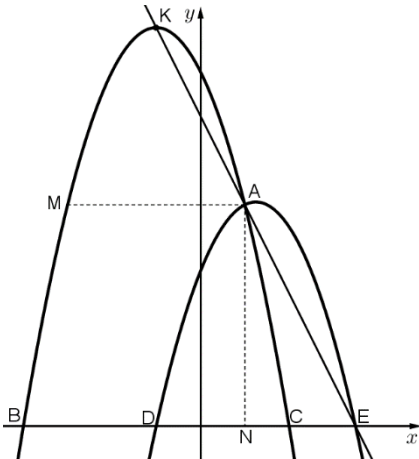
הפרבולות עם ציר ה-x.

ג. חשב את שיעורי קדקודי הפרבולות.

ד. הקטעים AM ו-MN מקבילים לציר ה-x ולציר ה-y בהתאמה.

חשב את אורכם.

ה. חשב את שטח המשולש ABM.



5) בסרטוט שלפניך נתונות הפרבולות:

$$y = -x^2 + 2\frac{1}{2}x + 3\frac{1}{2} \text{ ו- } y = -x^2 - 2x + 8$$

- חשב את שיעורי נקודת החיתוך של הפרבולות A, ואת שיעורי נקודות החיתוך שלהן עם ציר ה- x , B, C, D, ו-E.
- כתוב את משוואת הישר AE והראה כי הוא עובר דרך נקודת קדקוד הפרבולה, K.
- מעבירים את הקטעים AM ו-AN אשר מקבילים לצירים. חשב את אורכם.
- חשב את שטח המשולש AME.

6) נתונות שתי הפרבולות: $y = 2x^2 - 4x$ ו- $y = 3x^2 + bx - 2$, פרמטר b .

- לשתי הפרבולות נקודת חיתוך משותפת: $(1, -2)$. מצא את ערך הפרמטר b .
- מצא את נקודת החיתוך שנייה של שתי הפרבולות.
- סרטט סקיצה של גרף הפרבולה: $y = 2x^2 - 4x$. (היעזר בנקודות החיתוך עם הצירים ובקדקוד הפרבולה).

7) נתונות שתי הפרבולות: $y = x^2 - x + 6$ ו- $y = ax^2 - 6x - 8$, $a \neq 0$, פרמטר a .

- לשתי הפרבולות נקודת חיתוך משותפת: $(-2, 12)$. מצא את ערך הפרמטר a .
- מצא את נקודת החיתוך שנייה של שתי הפרבולות.
- סרטט סקיצה של גרף הפרבולה: $y = x^2 - x + 6$. (היעזר בנקודות החיתוך עם הצירים ובקדקוד הפרבולה).

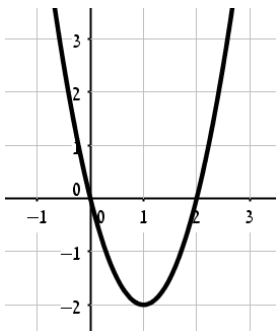
8) נתונות שתי פרבולות שמשוואותיהן: $y = -x^2 + bx - 5$ ו- $y = -x^2 + 3x + 4$, פרמטר b .

- ידוע כי הגרפים של הפרבולות נחתכים בנקודת הקדקוד של הפרבולה $y = -x^2 + bx - 5$. מצא את ערך הפרמטר b (הבחן בין שתי אפשרויות שונות).

תשובות סופיות:

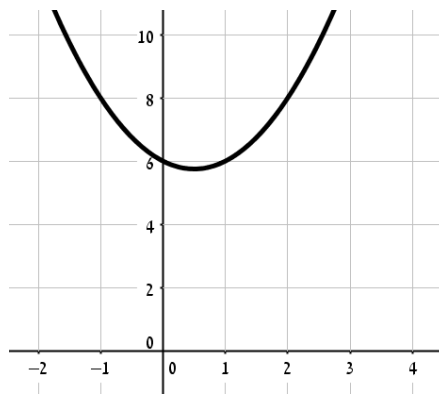
- (1) א. $A(2,4)$, $B(-3,-6)$ ב. 4.5 יחידות שטח. ג. $y = 2x - 6$.
- (2) א. $A(0,4)$, $B(6,10)$ ב. $C(1,0)$, $D(4,0)$ ג. $E(4,8)$ ד. 16 יחידות שטח.
- (3) א. $A(-6,8)$ ב. $C(2,0)$ ג. $y = -x + 2$ ד. $B(-2,12)$ ה. 16 יחידות שטח.
- (4) א. $A(-1.5, 6.75)$, $B(3,0)$ ב. $B(3,0)$, $D(-3,0)$ ו- $O(0,0)$ ג. $C(0,9)$, $E(1.5, -2.25)$ ד. 6 יחידות אורך AM , 6.75 יחידות אורך MN . ה. 20.25 יחידות שטח.

- (5) א. $A(1,5)$, $B(-4,0)$, $C(2,0)$, $D(-1,0)$, $E(3.5,0)$ ב. $y = -2x + 7$ ג. 4 יחידות אורך AM , 5 יחידות אורך AN . ד. 10 יחידות שטח.



- (6) א. $b = -3$ ב. $(-2, 16)$ ג. סקיצה בצד:

- (7) א. $a = 2$ ב. $(7, 48)$ ג. להלן סקיצה:



- (8) $b = -3$ או $b = 6$.