

## תוכן העניינים:

2	אלגברה
2	הפונקציה הריבועית
2	הפונקציה הריבועית היסודית $y = x^2$
2	סיכום כללי
3	שאלות
3	תשובות סופיות
4	הצגה סטנדרטית של הפונקציה הריבועית
4	סיכום כללי
4	שאלות
6	תשובות סופיות
7	סרטוט של גרף הפונקציה הריבועית הכללית
7	סיכום כללי
7	שאלות
9	תשובות סופיות
11	מציאת נקודות האפס של פונקציה ריבועית עם a כללי
11	סיכום כללי
11	שאלות
17	תשובות סופיות
19	ייצוגים שונים של פונקציה ריבועית
19	סיכום כללי
19	שאלות
21	תשובות סופיות
22	חיתוך בין ישר ופרבולה
22	סיכום כללי
22	שאלות
24	תשובות סופיות

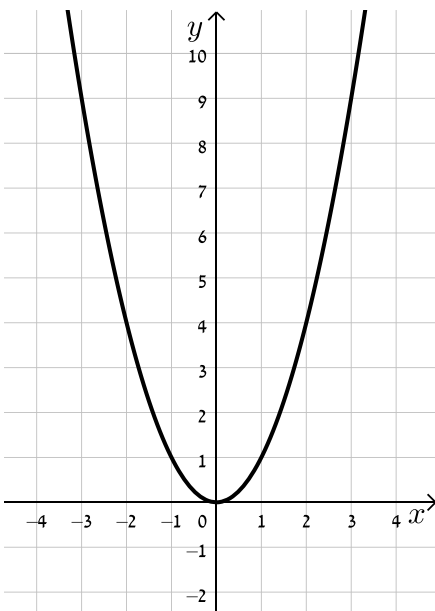
# אלגברה

## הפונקציה הריבועית

### הפונקציה הריבועית היסודית $y = x^2$ :

סיכום כללי:

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:**

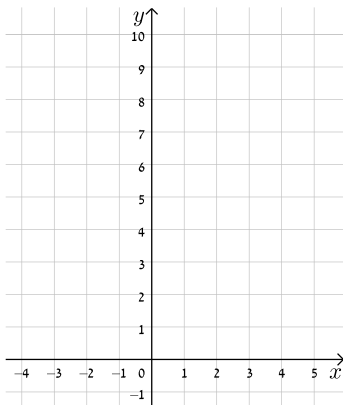
- (1) נתונה הפונקציה:  $y = x^2$ . השלם את הטבלה הבאה והסבר איזו מסקנה ניתן להסיק מההצבות המספריות:

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

- (2) 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.

- (3) 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) ראה השלמה בסרטון. גרף הפונקציה  $y = x^2$  הינו סימטריה ביחס לציר ה-y.  
 (2) א-ב. ראה פתרון בסרטון. ג. גרף הסימטרי ביחס לציר ה-y.  
 ד. כן, כי היא מקיימת את משוואתה. ה. 0 ו. לא.  
 (3) א. 2 נקודות      ב. 2 נקודות      ג. 2 נקודות      ד. נקודה אחת.  
 ה. אף נקודה.      ו. אף נקודה.

## 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.

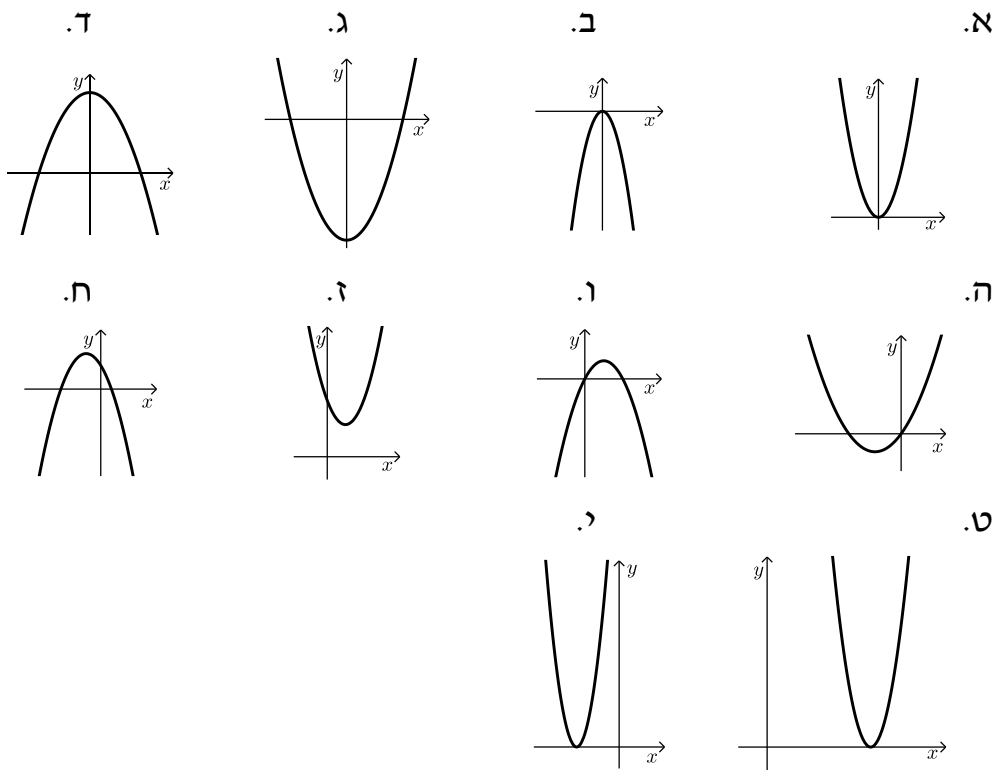
(5) האם ניתן לקבוע כי פרבולה עם קדקוד הנמצא על ציר ה- $x$  היא ישרה או הפוכה? נמק.



**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.

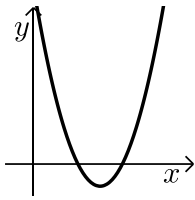
- יש לה נקודת מינימום ברביע השלישי.
- יש לה נקודת מקסימום ברביע הרביעי.
- יש לה נקודת מינימום המונחת על הישר  $y = -3$ .
- יש לה נקודת מינימום על ציר ה- $x$ .
- יש לה נקודת מקסימום ברביע הראשון.
- יש לה נקודת מקסימום הנמצאת על ציר ה- $y$  בחלקו השלילי.

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

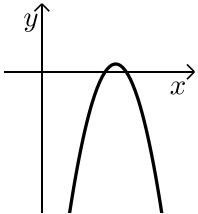
- מהם שיעורי נקודת החיתוך של גרף הפרבולה עם ציר ה- $y$ ?
- רשום פונקציה ריבועית נוספת בעלת אותה נקודת חיתוך עם ציר ה- $y$ .
- מהם שיעורי נקודות האפס של הפרבולה?
- כמה נקודות חיתוך יש לפרבולה עם הישרים הבאים:
  - $y = -15$
  - $y = 15$
  - $y = -25$

ה. רשום פונקציה ריבועית נוספת שיש לה את אותן נקודות האפס כמו לפונקציה הנתונה.

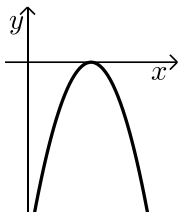
שאלות המתאימות לשאלון 182 (פנימי):



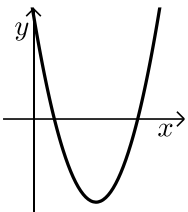
12) חשב את נקודות החיתוך של הפונקציה:  $y = x^2 - 6x + 8$  עם ציר ה- $x$ .



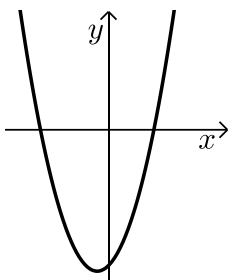
13) חשב את נקודות החיתוך של הפונקציה:  $y = -x^2 + 7x - 12$  עם ציר ה- $x$ .



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

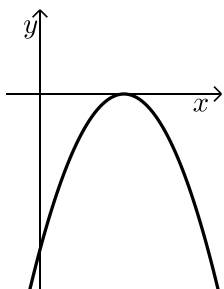


15) מצא את נקודות החיתוך של הפרבולה  $y = x^2 - 6x + 5$  עם הצירים.



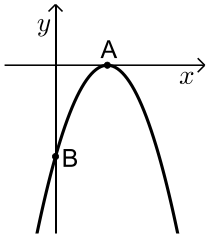
16) לפי גרף הפרבולה:  $y = x^2 + x - 6$ .

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

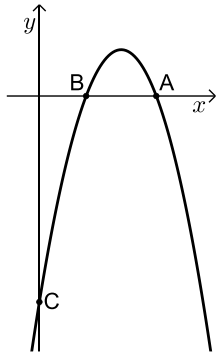


17) לפי גרף הפרבולה:  $y = -x^2 + 8x - 16$ .

- מצא את נקודת החיתוך של גרף הפרבולה עם ציר ה- $x$ .
- חשב את המרחק של נקודת החיתוך עם ציר ה- $x$  מראשית הצירים.
- מצא את נקודת החיתוך של גרף הפרבולה עם ציר ה- $y$ .
- 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.

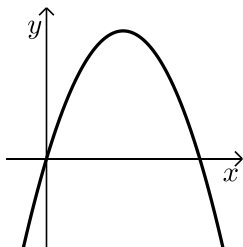
20) מצא את תחומי העלייה והירידה של הפרבולה שמשוואתה:  $y = -x^2 + 4x$ .

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

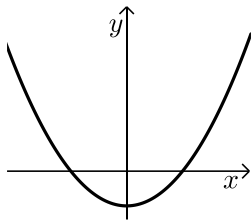
22) מצא את תחומי העלייה והירידה של הפרבולה שמשוואתה:  $y = x^2 - 10$ .

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.

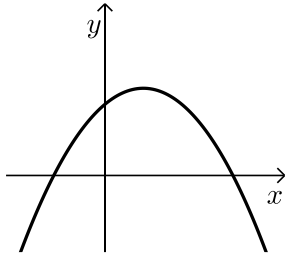


- 25) נתונה הפרבולה:  $y = -2x^2 + 12x$ .
- מצא את שיעורי קדקוד הפרבולה.
  - מצא את תחומי העלייה והירידה של הפרבולה.



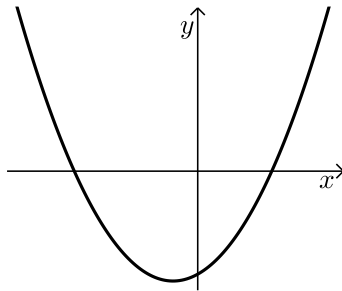
26 נתונה הפרבולה :  $y = x^2 - 5$ .

- 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) (1,0), (5,0)    (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:  $y = 2(x - 1)(x + 4)$ .

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

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

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

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

- חשב את שיעורי נקודת קדקוד הפרבולה המתארת את הפונקציה.
- 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.  $y = 2x^2 - 8x - 10$ ,  $y = 2(x-2)^2 - 18$
- א.  $y = -3x^2 - 18x + 21$ ,  $y = -3(x+3)^2 + 48$     ג.  $y = -3x^2 + 30x - 48$ ,  $y = -3(x-5)^2 + 27$
- 5** א.  $y = 2(x-1)(x-5)$     ב.  $y = 3(x+2)(x+6)$
- א.  $y = -(x+7)(x-3)$     ג.  $y = 2(x-6)(x+6)$
- 6** א.  $y = 2(x+4)^2 - 2$     ב. 2 נקודות.
- א.  $y = 2(x+3)(x+5)$ ,  $(-3,0)$ ,  $(-5,0)$     ג.  $x = -4$ ,  $(-4, -2)$
- 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.

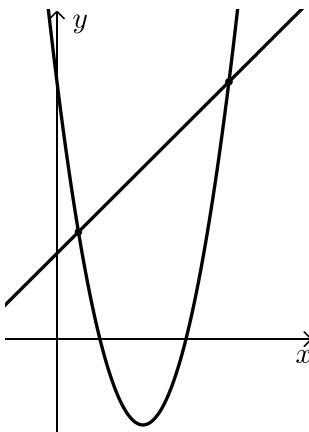
## חיתוך בין ישר ופרבולה:

### סיכום כללי:

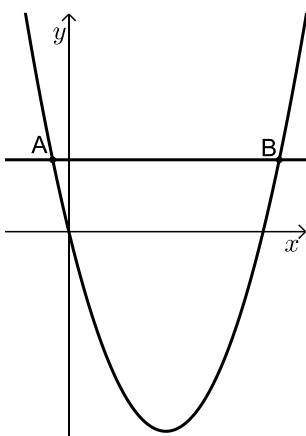
כדי למצוא חיתוך בין ישר  $y = mx + b$  ופרבולה  $f(x) = ax^2 + bx + c$  אנו נשווה בין משוואותיהם ונפתור עבור  $x$ . לאחר מכן נמצא את שיעורי ה- $y$  ע"י הצבה באחת המשוואות (של הישר או הפרבולה). יתכנו 3 מקרים:

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

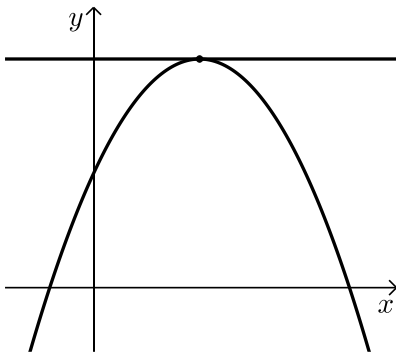
### שאלות:



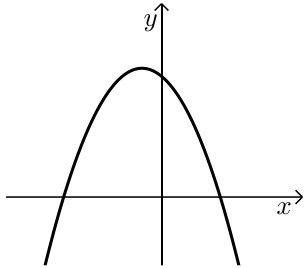
- (1) לפניך הגרפים של שתי הפונקציות:  
 $f(x) = x^2 - 8x + 12$  ו-  $g(x) = x + 4$   
 מצא את נקודות החיתוך שבין שני הגרפים.



- (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  $y = -2x$ .

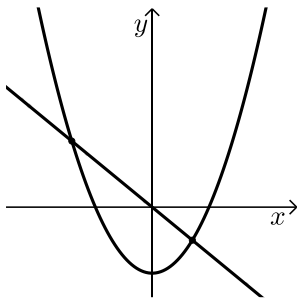
א. מצא את נקודות החיתוך בין גרף הפרבולה והישר.

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.

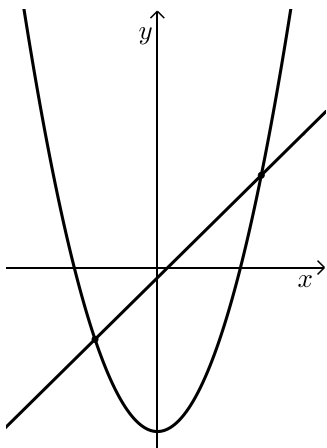
ג. תן דוגמא ל- $x$  עבורו הפרבולה נמצאת מעל לישר.

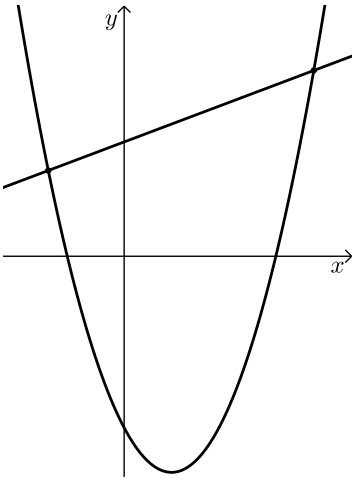
ד. תן דוגמא לנקודה על הפרבולה שערך ה- $y$  שלה חיובי.

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-  $f(x) < g(x)$ :  $-4 < x < 10$  .