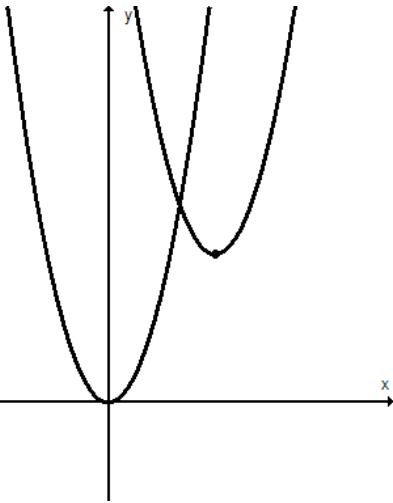


# פרבולות - לקראת מפמ"ר ט'

## שאלה 1

ii



במערכת הצירים משורטטים שני גרפים של פונקציות ריבועיות.

גרף אחד הוא של הפונקציה  $f(x) = x^2$  (מסומן ב-i),

הגרף השני המסומן ב-(ii), מתקבל מהגרף

המסומן ב-(i) על ידי הזזה 3 יחידות ימינה

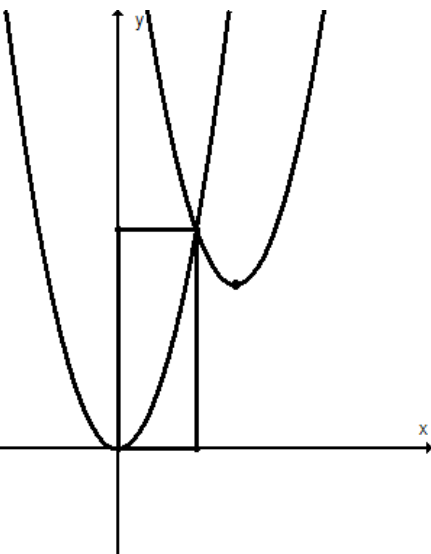
ו-3 יחידות למעלה.

נקרא לפונקציה המוזזת  $g(x)$ .

א. מהם שיעורי נקודת הקדקוד של הפרבולה ii?

ב. כתבו את הביטוי האלגברי של הפונקציה המוזזת

ג. מהי נקודת החיתוך בין שתי הפרבולות המשורטטות? הציגו דרך פתרון.



ד. שרטטו מלבן שאחד מקדקודיו הוא ראשית הצירים

וקדקוד נגדי לו הוא בנקודת החיתוך של שתי הפרבולות

וצלעותיו מקבילות לצירים (ראו שרטוט).

חשבו את שטח המלבן.

ה. כתבו את משוואת הישר היורד עליו מונח אלכסון המלבן.

## שאלה 2

לפניכם הגרפים של הפונקציות:

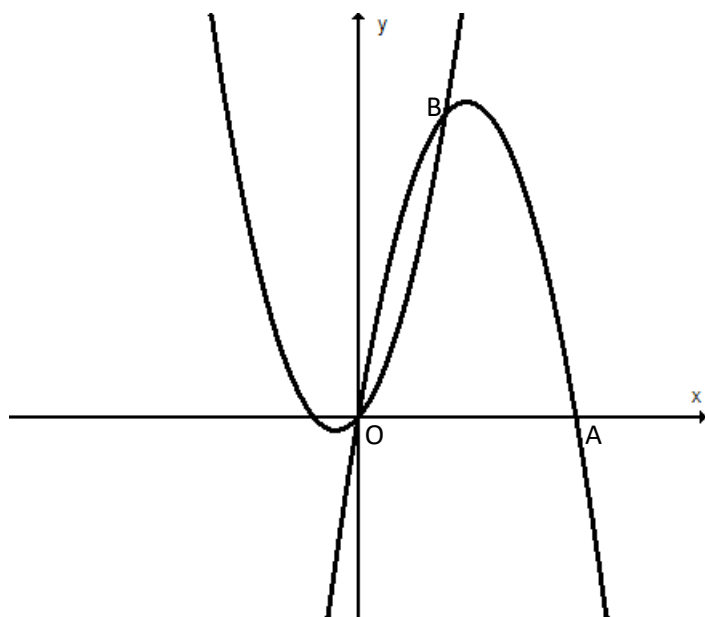
$$g(x) = x^2 + x, f(x) = -x^2 + 5x$$

א. הפונקציות נחתכות בנקודות  $O, B$ .  
חשבו את שיעורי הנקודה  $B$

ב. נקודה  $A$  היא נקודת החיתוך של אחת הפרבולות עם ציר ה- $x$  (ראו שרטוט)

מצאו את משוואת הישר העובר דרך הנקודות  $B, A$

ג. מהו התחום בו שתי הפונקציות  $f(x)$  ו- $g(x)$  שליליות?



## שאלה 3

לפניכם גרף הפונקציה

$$f(x) = (x - 2)(x + 3)$$

א. מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של הפונקציה עם ציר ה- $x$ .

כמו כן נתונים שני גרפים של פונקציות קוויות המקבילים זה לזה.

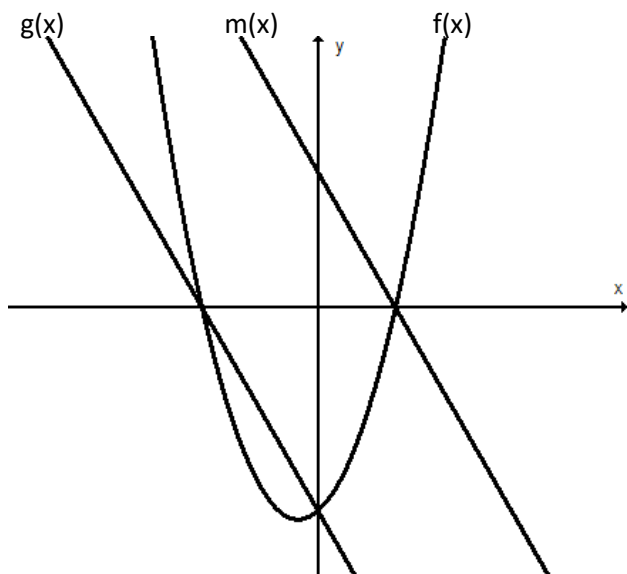
גרף הפונקציה  $g(x)$  עובר דרך נקודות החיתוך של הפונקציה  $f(x)$  עם ציר  $x$  וציר  $y$ .

גרף הפונקציה  $m(x)$  עובר דרך נקודת החיתוך השנייה של  $f(x)$  עם ציר  $x$ .

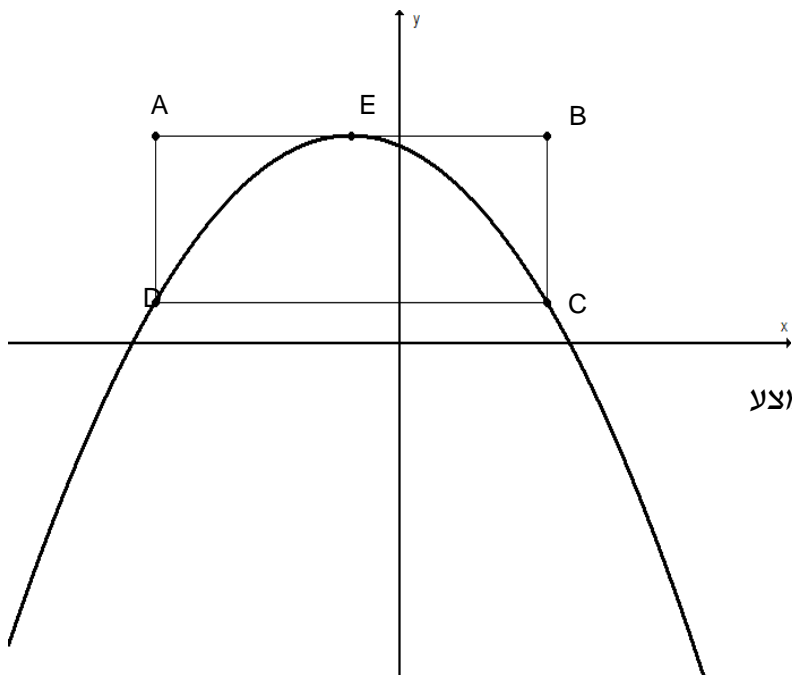
ב. מצאו את משוואות הפונקציות הקוויות  $g(x)$  ו- $m(x)$

ג. מצאו את התחום בו  $g(x) > f(x)$

ד. כתבו דוגמה למשוואה של פונקציה קווית העוברת דרך נקודת החיתוך של  $m(x)$  עם ציר  $y$ .



#### שאלה 4



נתונה הפונקציה  $f(x) = -\frac{1}{4}(x+1)^2 + 5$ .

נתון מלבן שצלעותיו מקבילות לצירים.

שיעורי הקודקוד A של המלבן הם  $(-5, 5)$ .

E קודקוד הפרבולה. הנקודה E נמצאת באמצע הצלע AB של המלבן.

הפרבולה עוברת דרך הקודקודים D, C של המלבן.

א. חשבו את שיעורי הנקודות B, C, D של המלבן. נמקו.

ב. מצאו את משוואת הישר העובר דרך קודקוד הפרבולה E לקודקוד D של המלבן.

ג. חשבו את היקפו של משולש EDC.

ד. נתונה הפונקציה  $f(x) = -\frac{1}{4}(x+1)^2 + m$ .

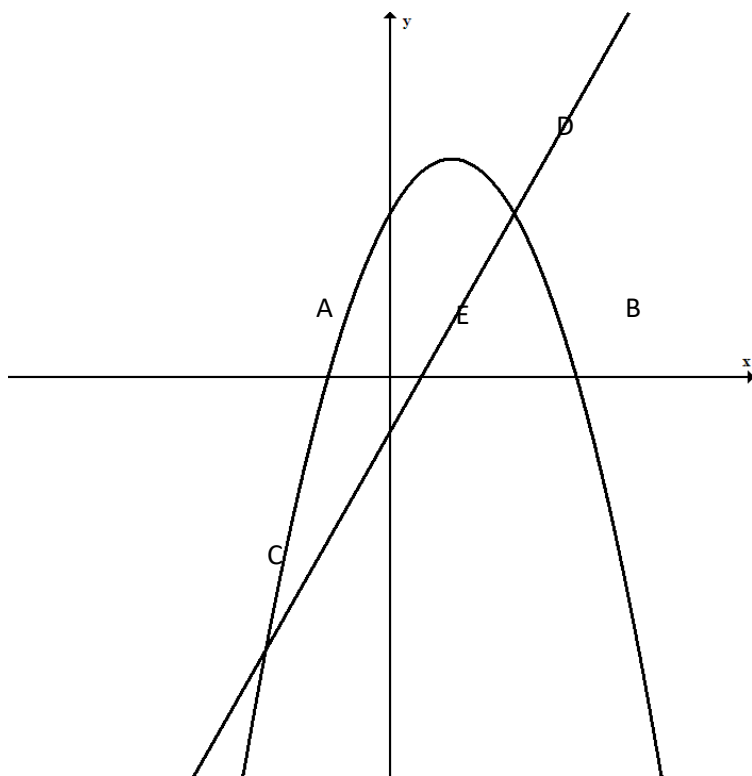
רשמו דוגמה לערך של הפרמטר m כך שתתקבל פונקציה ריבועית שאין לה נקודות חיתוך עם המלבן. נמקו.

$m = \underline{\hspace{2cm}}$

1. במערכת הצירים משורטטים הגרפים של הפונקציות  $f(x) = -x^2 + 2x + 3$

$$g(x) = 2x - 1$$

א. מצאו את שיעורי הנקודות A, B.



ב. כתבו את שיעורי הקודקוד של הפרבולה.

ג. כתבו את התחום בו  $f(x) > 0$

ד. מצאו את שיעורי הנקודות C, D, E.

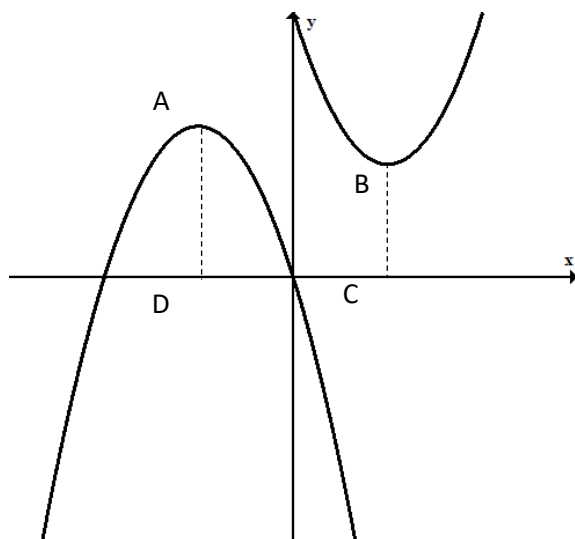
ה. כתבו את התחום בו  $f(x) > g(x)$

ו. חברו בקו את נקודה D עם נקודה B וחשבו את שטח המשולש EBD

ז. תנו דוגמה לשיעורי נקודה M הנמצאת על הפרבולה, כך שאם תחברו את הנקודה M עם הנקודות B, E יתקבל משולש ששטחו גדול מהשטח של משולש DBE. נמקו

נתונים הגרפים של הפונקציות  $f(x)$ ,  $g(x)$

א. איזה זוג מבין זוגות הפונקציות הבאים יכול להתאים לגרף שלפניכם? נמקו את בחירתכם.



i.  $f(x) = (x + 2)^2 + 3$

$g(x) = x(x - 4)$

ii.  $f(x) = (x - 2)^2 + 3$

$g(x) = -x(x - 4)$

iii.  $f(x) = (x - 2)^2 + 3$

$g(x) = -x(x + 4)$

iv.  $f(x) = (x + 2)^2 + 3$

$g(x) = -x(x + 4)$

ב. שרטטו קטע בין הנקודות A, B שהן נקודות הקודקוד של הפרבולות. כתבו את משוואת הישר שעובר דרך שני הקודקודים של הפרבולות. הציגו את דרך הפתרון.

ג. מנקודות A ו-B הורדו אנכים לציר x. הנקודות C, D נמצאות על ציר x. חשבו את השטח של הטרפז ABCD.

ד. האם קיים k, שעבורו הישר  $y = k$  חותך את כל אחת משתי הפרבולות בשתי נקודות? אם כן, כתבו ערך מתאים ל-k. אם לא, נמקו.

## שאלה 7

בציור שלפניכם משורטט גרף של פונקציה :

א. איזו מבין הפונקציות הבאות מתאימה לתאר את הגרף הנתון?

$$t(x) = 2(x - 3)^2 + 4 \quad \text{I}$$

$$p(x) = -2(x + 3)^2 - 4 \quad \text{II}$$

$$k(x) = -2(x - 3)^2 - 4 \quad \text{III}$$

$$n(x) = 2(x - 3)^2 - 4 \quad \text{IV}$$

ב. נתונה הפונקציה:  $m(x) = (x - 3)^2 - 4$

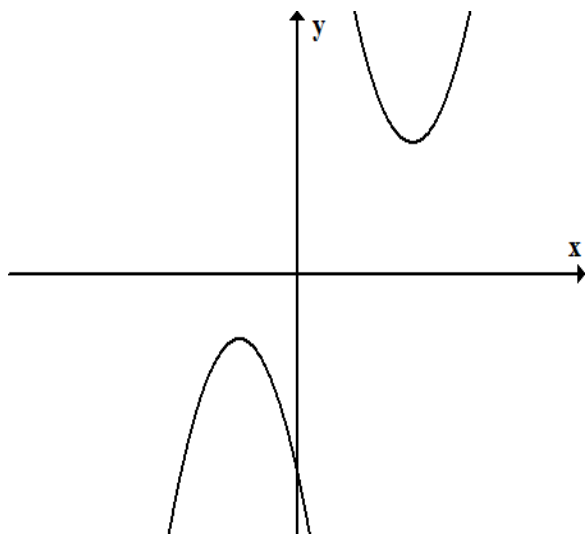
הקיפו בעיגול "נכון" / לא נכון" לגבי כל טענה :

- |                |  |
|----------------|--|
| נכון / לא נכון | I. לפונקציה $y = -7$ יש שתי נקודות חיתוך עם הפונקציה הנתונה          |
| נכון / לא נכון | II. לפונקציה $y = 0$ יש שתי נקודות חיתוך עם הפונקציה הנתונה          |
| נכון / לא נכון | III. לישר $x = 3$ יש נקודת חיתוך אחת עם הפונקציה הנתונה              |
| נכון / לא נכון | IV. לפונקציה הנתונה ולפונקציה $f(x) = (x - 3)^2$ יש אותו ציר סימטריה |

ג. באיזה תחום הפונקציה  $m(x) = (x - 3)^2 - 4$  שלילית? הציגו דרך פתרון.

ד. כתבו פונקציה ריבועית שהקודקוד שלה הוא  $(3, -4)$  ואין לה נקודות חיתוך עם ציר  $x$ .

## שאלה 8



לפניכם גרפים של שתי פרבולות.

א. איזה זוג מבין זוגות הפונקציות הבאות יכול להיות הזוג שהפרבולות הנ"ל הן הגרפים שלו?

נמקו את בחירתכם

I.  $y = x^2 - 2x + 1$  וגם  $y = -x^2 - 3x$

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

III.  $y = -x^2 - 2$  וגם  $y = (x - 4)^2 + 4$

IV.  $y = (x - 4)^2 + 4$  וגם  $y = -(x + 2)^2 - 2$

נימוק.

ב. חברו בקו בין נקודות הקדקוד של הפרבולות וכתבו את משוואת הישר שמתקבל.

הציגו את דרך הפתרון.

ג. היעזרו במשפט פיתגורס וחשבו את אורך הקטע שבין שני הקדקודים של הפרבולות,

הציגו את דרך החישוב.

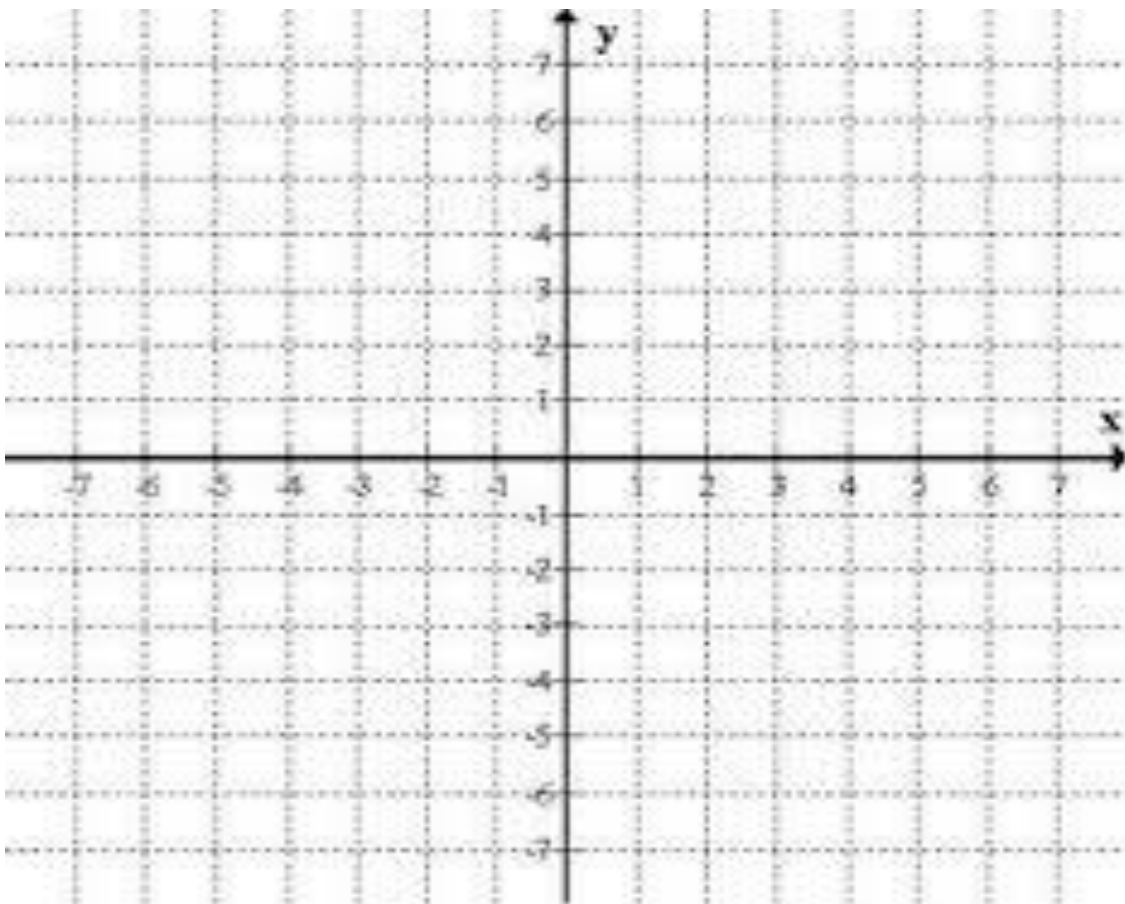
## שאלה 9

מוצגות לפניך תכונות השייכות לפונקציה הריבועית (פרבולה)  $f(x)$ :

לפונקציה נקודת אפס יחידה כאשר  $x = 1$

- הפונקציה עולה עבור  $x \geq 1$
- הפונקציה יורדת עבור  $x \leq 1$
- הנקודה  $(2,1)$  נמצאת על גרף הפונקציה

א. שרטטו סקיצה אפשרית לפונקציה  $f(x)$



ב. מצאו את נקודת החיתוך של  $f(x)$  עם ציר ה- $y$

ג. רשמו תחומי חיוביות ושליליות של הפונקציה, אם יש כאלו

ד. נתונה הפונקציה  $h(x)$ , המקיימת  $h(x) = f(x) - 2$ .

רשמו את שיעורי קדקוד הפונקציה  $h(x)$

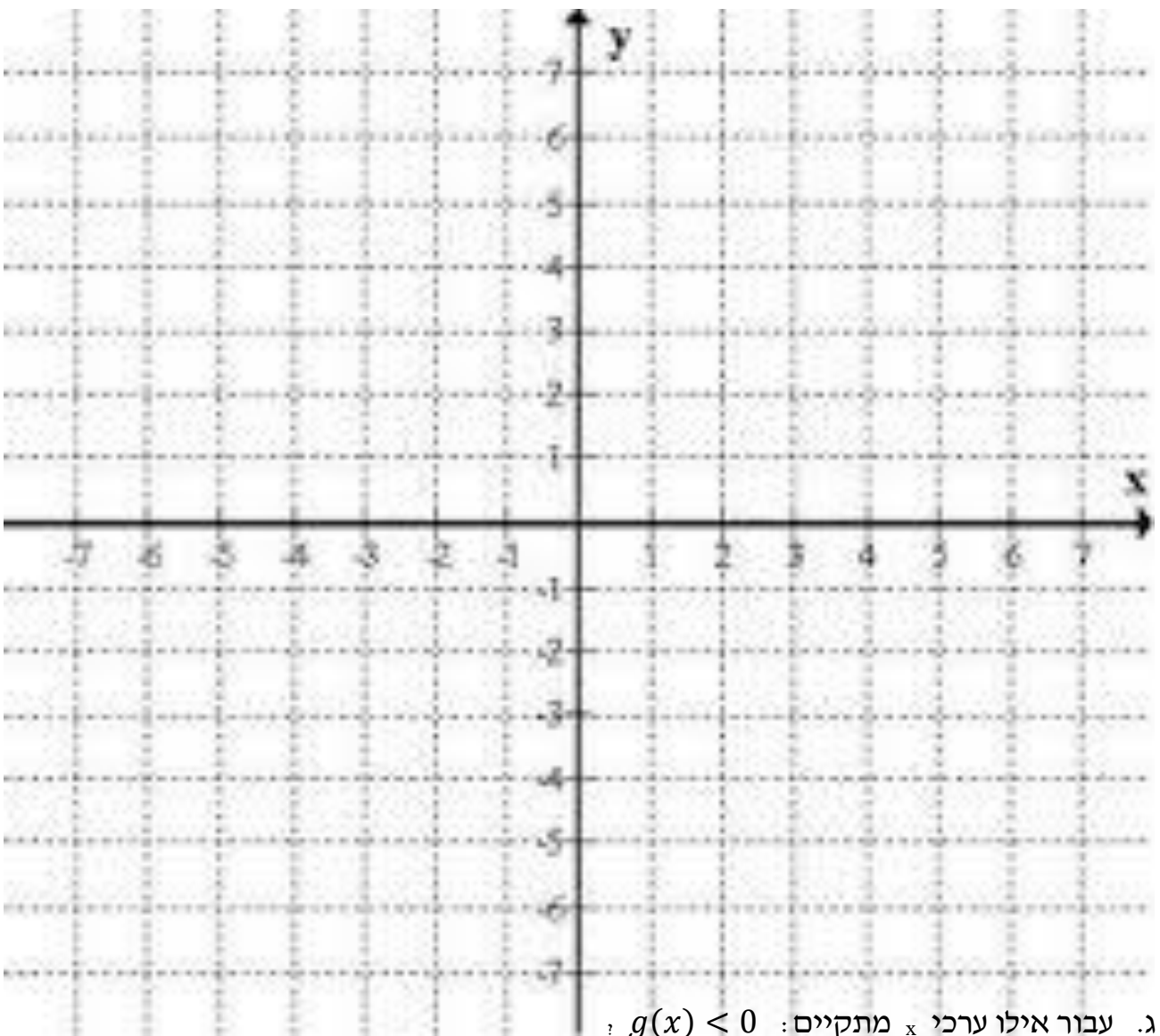
## שאלה 10

מוצגות לפניכם תכונות השייכות לפונקציה הריבועית (פרבולה)  $g(x)$  :

- אחת מנקודות החיתוך עם ציר ה- $x$  של הפונקציה  $g(x)$  היא  $(5,0)$
- קדקוד הפונקציה הוא  $(3,4)$

א. מצאו את נקודת החיתוך השנייה עם ציר ה- $x$  של הפונקציה  $g(x)$ .

ב. שרטטו סקיצה אפשרית לפונקציה  $g(x)$ .



ד. נתונה הפונקציה  $m(x)$ , המקיימת  $m(x) = -g(x)$

רשמו את שיעורי נקודת הקיצון של הפונקציה  $m(x)$ .

## שאלה 11

מוצגות לפניך תכונות השייכות לפונקציה הריבועית (פרבולה)  $k(x)$  :

- קדקוד הפונקציה בנקודה  $(-2.5, 12.25)$
- אחת משתי נקודות החיתוך של הפונקציה עם ציר ה- $x$  היא כאשר  $x = 1$

א. מהם תחומי העלייה והירידה של הפונקציה?

ב. עבור אילו ערכי  $x$  הפונקציה חיובית?

ג. נתונה הפונקציה  $z(x)$  המקיימת,  $z(x) = -k(x)$   
האם לפונקציה נקודת קיצון? אם כן, מה היא?

ד. עבור אילו ערכי  $x$  מתקיים: (1)  $z(x) > k(x)$       (2)  $z(x) < k(x)$

## שאלה 12

נתונה הפונקציה  $f(x) = -x^2 + 4x$

א. איזה מהנקודות נמצאת על גרף הפונקציה  $A(1,3)$ ,  $B(2,12)$ ,  $C(0,4)$ ? נמקו.

ב. מצאו את שיעורי נקודות חיתוך עם ציר  $x$ .

ג. מהו הערך המקסימלי של הפונקציה?

ד. רשמו את התחום בו  $f(x) < 0$

ה. רשמו ערך של  $x$  עבורו הפונקציה עולה ושלילית.

ו. שרטטו את גרף הפונקציה.

ז. עבור אילו ערכים של  $k$  הישר  $y = k$  חותך את גרף הפונקציה  $f(x)$  בשתי נקודות?

ח. כמה פתרונות יש למשוואה  $5 = -x^2 + 4x$ ? הסבירו

ט. נתונה הפונקציה  $g(x) = f(x) - 4$

(1) מהן נקודות החיתוך של גרף הפונקציה  $g(x)$  עם הצירים?

(2) רשמו את התחום בו  $g(x) > 0$

(3) סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה  $g(x)$ .

### שאלה 13

נתונה הפונקציה  $g(x) = x^2 + 1$ .

א. קבעו האם המשפטים הבאים נכונים או לא. נמקו.

(1) הפונקציה חיובית לכל ערך של  $x$ .

(2) הגרף עובר בנקודה  $(0,2)$

(3)  $g(1) < g(2)$

ב. רשמו נקודה נוספת הנמצאת על גרף הפונקציה

ג. נתונה הפונקציה  $f(x) = -x^2$

הסבירו מדוע הפונקציות  $f(x)$  ו- $g(x)$  אינן נחתכות או נפגשות.

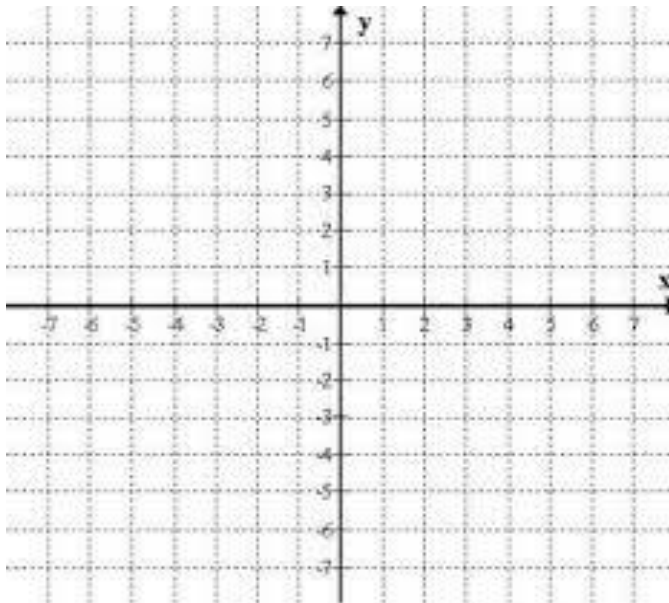
## שאלה 14

נתונה הפונקציה  $f(x) = x^2 - 5x + 6$

א. מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של הפונקציה עם הצירים

ב. מצאו את שיעורי קודקוד הפרבולה

ג. שרטטו את גרף הפונקציה במערכת צירים



ד. חשבו את  $f(1)$

ה. האם הנקודה  $(1,2)$  נמצאת על גרף הפונקציה? נמקו

ו. רשמו עבור עבור אילו ערכי  $x$  הפונקציה חיובית/שלילית

אילו ערכי  $x$  הפונקציה עולה/יורדת

ז. עבור אילו ערכי  $x$   $f(x) = 5$ ?

ח. כמה נקודות חיתוך יש לפונקציה  $f(x)$  ולישר  $y = 5$ ?

ט. בטאו באמצעות  $a$  את  $f(a)$

י. הוסיפו לשרטוט את  $f(x) + 3$

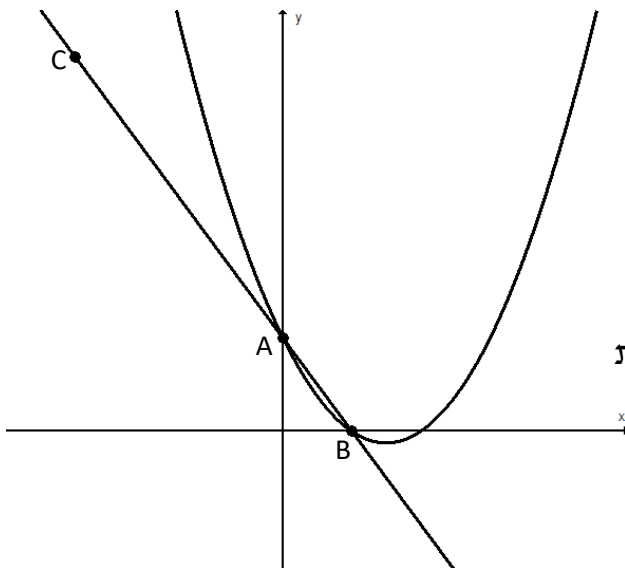
## שאלה 15

$$f(x) = (x - 5)(3 - x)$$

- א. מהו שיעור ה- $x$  של נקודת הקדקוד של הפונקציה?
- ב. מהו התחום בו הפונקציה עולה?
- ג. כתבו פונקציה אחרת,  $g(x)$ , שנקודות החיתוך שלה עם ציר ה- $x$  זהות לאילו של הפונקציה  $f$  ונקודת הקדקוד שלה היא נקודת מינימום.
- ד. מה המרחק בין שתי נקודות הקדקוד של הפונקציות?

## שאלה 16

- א. חשבו את נקודות החיתוך של שתי הפונקציות:



$$g(x) = -2x + 2 \quad \text{ו-} \quad f(x) = x^2 - 3x + 2$$

- ב. קבעו באיזה תחום  $f(x) > g(x)$
- ג. כתבו משוואה של פונקציה קווית שאינה חותכת את הגרפים של הפונקציות  $f(x)$  ו- $g(x)$
- ד. נתון: הנקודה  $C$  נמצאת על גרף הפונקציה  $g(x)$  שיעור ה- $x$  של נקודה  $C$  הוא  $-3$   
חשבו את אורך הקטע  $BC$

## שאלה 17

נתונה הפונקציה  $f(x) = 2x^2 - 5x + 3$

א. חשבו את שיעור ה-  $x$  של נקודת הקודקוד

ב. נתון:  $f\left(\frac{1}{4}\right) = 1\frac{7}{8}$  מצא את  $f\left(2\frac{1}{4}\right) =$

ג. נקודת החיתוך של הפונקציה עם ציר ה-  $x$  נמצאת:

סמנו את התשובה הנכונה:

- בחלק החיובי של ציר  $x$
- נקודה אחת בראשית הצירים והשנייה בחלק החיובי של הציר
- נקודה אחת בחלק החיובי של ציר  $x$  ונקודה אחת בחלק השלילי של הציר
- בחלק השלילי של ציר  $x$

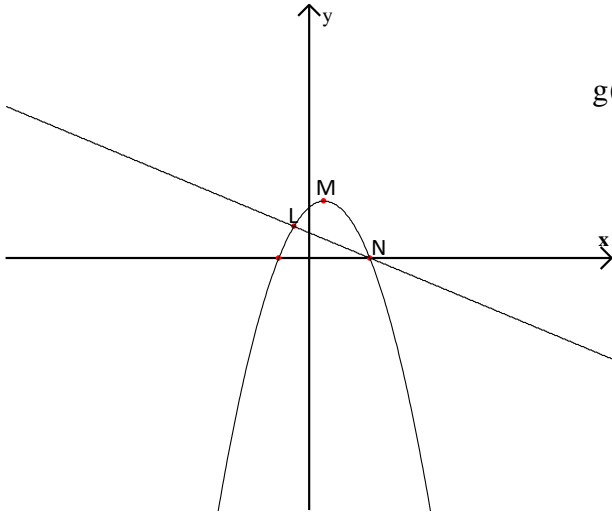
ד. הפונקציה הקווית העובדת דרך נקודת החיתוך של  $f(x)$  עם ציר ה-  $y$  ואחת מנקודת החיתוך עם ציר ה-  $x$  היא:

סמנו את התשובה הנכונה:

- פונקציה עולה
- פונקציה יורדת
- פונקציה קבועה
- אי אפשר לדעת

נמקו:

## שאלה 18



נתונות הפונקציות:  $f(x) = -x^2 + x + 2$ ,  $g(x) = -\frac{1}{2}x + 1$

ותיאורן הגרפי. התאימו פונקציה לתיאור גרפי מתאים.

א. מצאו את שיעורי הנקודות בהן  $f(x) = g(x)$

ב. מצאו את התחום בו  $f(x) < 0$

ג. הנקודה M היא נקודת הקודקוד של הפרבולה.

הנקודות L, N הן נקודות החיתוך של הפרבולה והישר.

העבירו קו בין הנקודות M, N. מצאו את פונקציית הקו הישר העובר בין נקודות אלה.

ד. רשמו תבנית לפונקציה שהגרף שלה אינו חותך את הגרפים הנתונים

נתון גרף של פונקציה.

א. איזה מבין הפונקציות הבאות מתאימה לגרף הנתון?  
נמקו את בחירתכם והסבירו מדוע הפונקציות שלא בחרתם אינן מתאימות.

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

$$y = 2(x - 3)(x + 0.5) \quad (4) \qquad y = -2x^2 - 5x - 6 \quad (3)$$

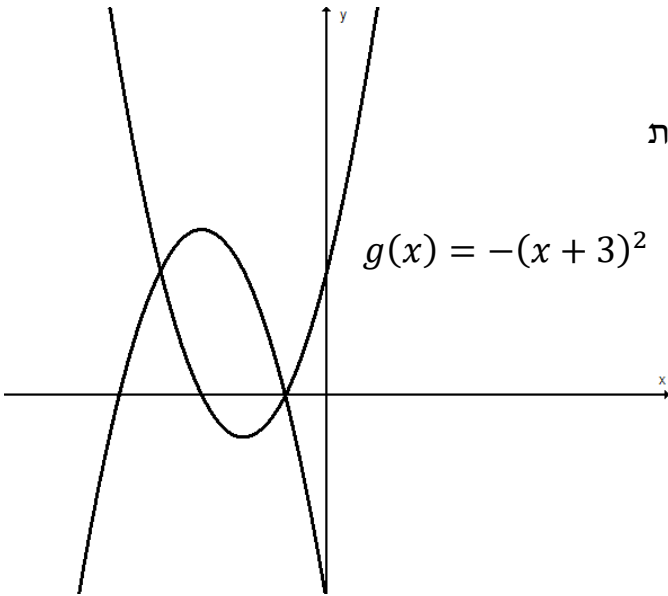
ב. מצאו את תחום העלייה של הפונקציה בגרף הנתון.

ג. האם הפונקציה  $y = 3x^2 + 9x - 12$  יכולה גם היא להתאים לגרף הנתון? נמקו.

א. חשבו את נקודות החיתוך של שתי הפונקציות

$$g(x) = -(x + 3)^2 - 1 \quad \vee \quad f(x) = (x + 2)^2 - 1$$

ב. קבעו באיזה תחום  $f(x) > g(x)$

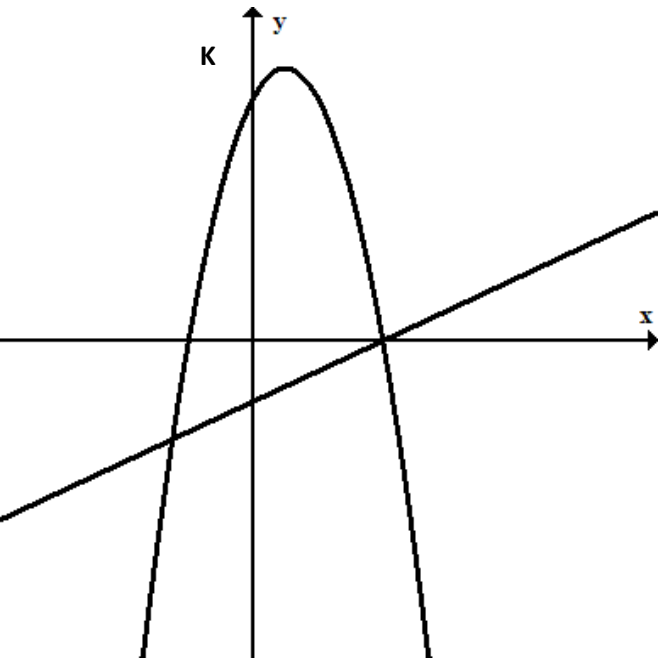


## שאלה 21

נתונות הפונקציות:

$$f(x) = -2(x - 4)(x + 2)$$

$$g(x) = x - 4$$



א. מצאו את נקודות החיתוך בין שתי הפונקציות.

ב. נקודה K היא קודקוד הפרבולה.

רשמו את הערך המקסימלי של הפונקציה  $f(x)$

ג. רשמו את התחום שבו הפונקציה  $f(x)$  חיובית ועולה.

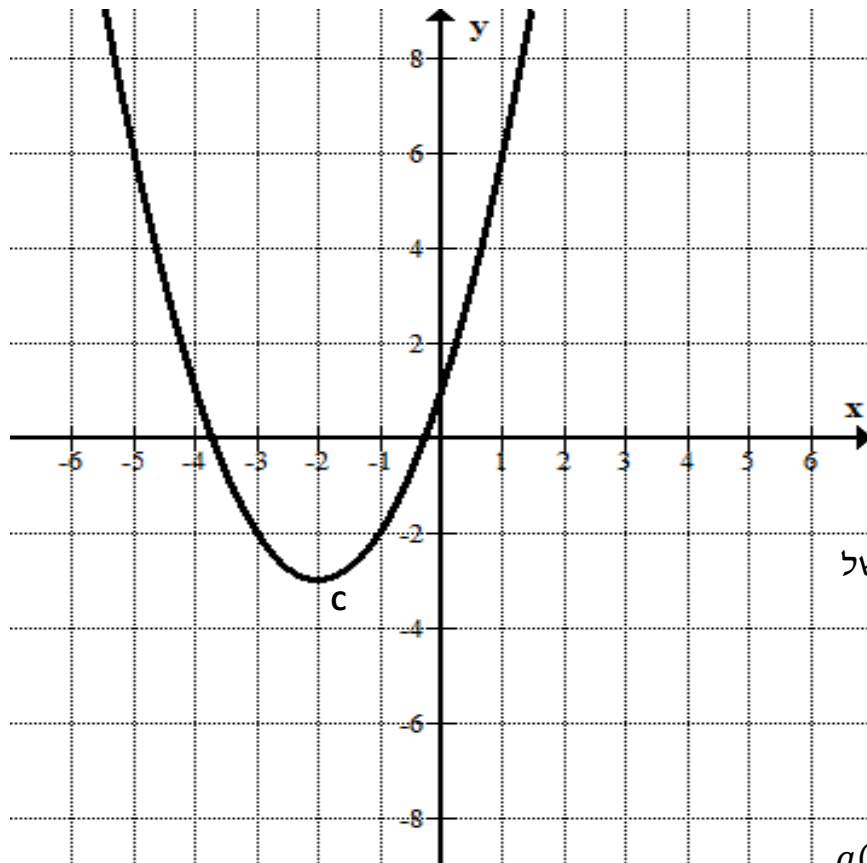
ד. פתרו את האי שיוויון הבא:  $g(x) > f(x)$

נתון שרטוט של גרף הפונקציה  $f(x) = (x + 2)^2 - 3$  קודקוד הפרבולה נמצא בנקודה C.

א. מצאו את שיעורי קודקוד הפרבולה.

נתונה פונקציה  $g(x) = f(x) + 3$ .

ב. חשבו  $f(1)$ ,  $g(1)$ .



ג. רשמו את שיעורי נקודת המינימום של הפונקציה  $g(x)$ .

ד. רשמו לאילו ערכים של  $x$   $g(x) > 0$ .

ה. הפונקציה  $g(x)$  חותכת את ציר ה-y בנקודה A.

הפונקציה  $f(x)$  חותכת את ציר ה-y בנקודה B.

מצאו את משוואת הישר העובר דרך הנקודות C, B.

ו. חשבו את שטח משולש ABC.

## שאלה 23

נתונות הפונקציות:  $f(x) = (2 - x)(x + 4)$

$$g(x) = 3x + 12$$

הנקודה A היא קדקוד הפרבולה.

הנקודות B, C הן נקודות חיתוך של הפרבולה עם ציר x.

הפרבולה והישר נחתכים בנקודות A, B.

א. חשבו את שיעורי נקודה A, הציגו את דרך החישוב.

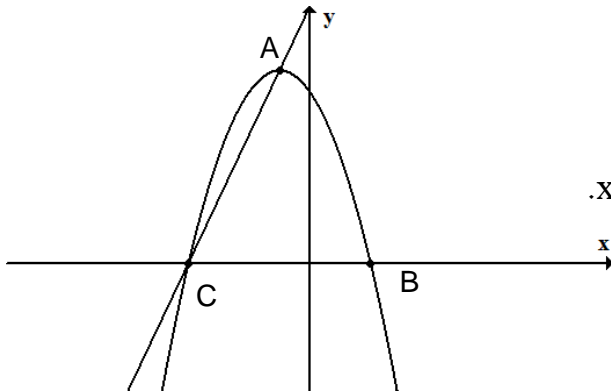
ב. שרטטו את הישר העובר דרך הנקודות A ו-C וחשבו את משוואתו, הציגו את דרך החישוב.

ג. חשבו את שטח המשולש ABC, הציגו את דרך החישוב.

ד. היקף המשולש ABC הוא: (סמנו את התשובה הנכונה)

- I.  $6 + 2\sqrt{90}$  ס"מ    II.  $6 + \sqrt{180}$  ס"מ    III. 15 ס"מ    IV. 27 ס"מ

נמקו:



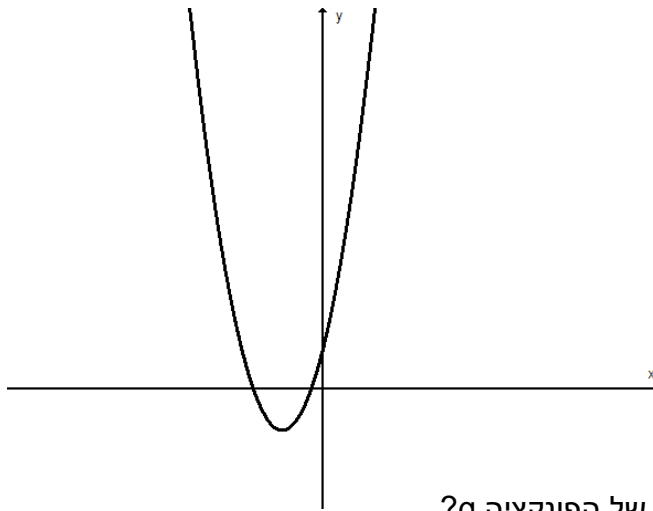
## שאלה 24

נתונות הפונקציות הריבועיות:

$$f(x) = 2(x + 1)^2 - 1$$

$$g(x) = f(x) + 3$$

ומשורטט הגרף של  $f(x)$ .



א. חשבו את  $g(-2)$

ב. מהם השיעורים של נקודת הקדקוד של הפונקציה  $g$ ?

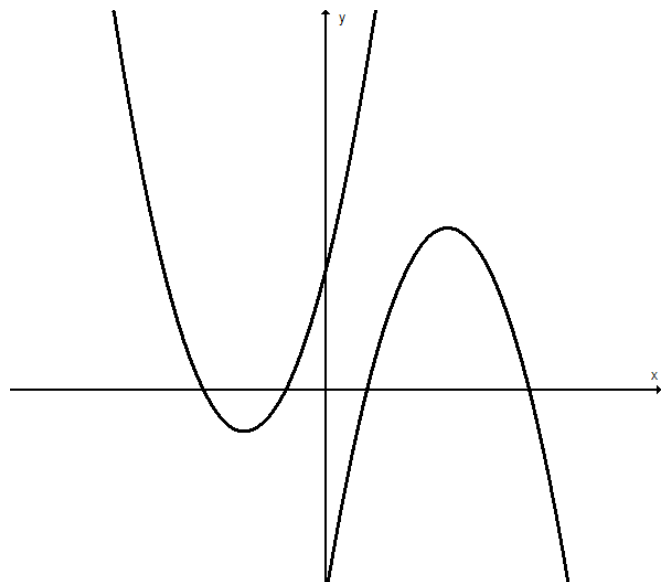
## שאלה 25

נתונות שתי פונקציות ריבועיות:

$$f(x) = -(x - 3)^2 + 4$$

$$g(x) = (x + 2)^2 - 1$$

כתבו את הביטוי האלגברי של הקו הישר העובר בין נקודות הקדקוד של שתי הפונקציות.

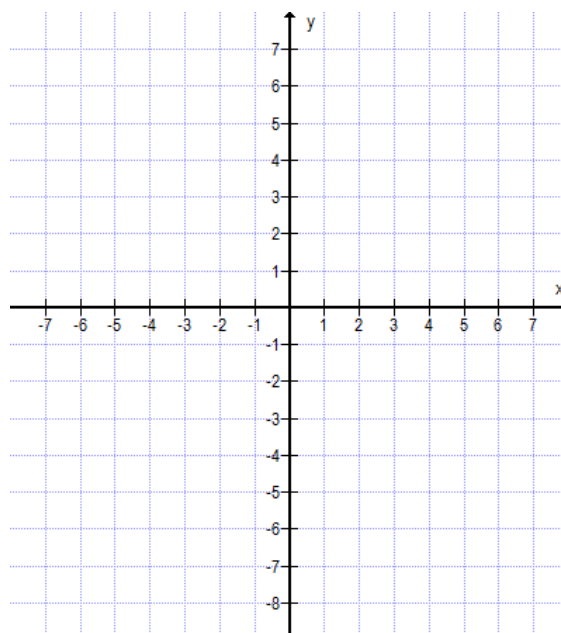


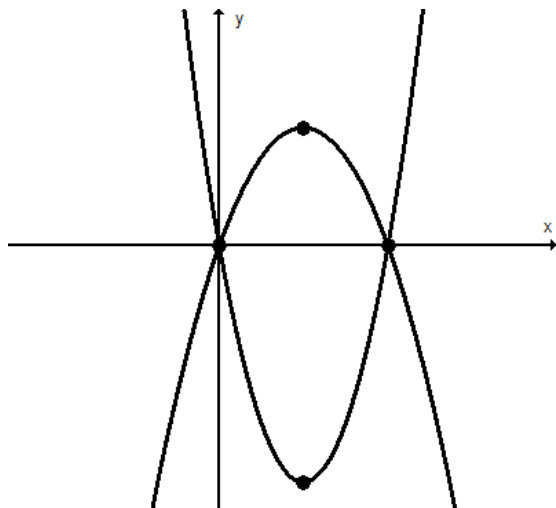
## שאלה 26

נתונה הפונקציה  $f(x) = 3x^2 - 4x - 4$ .

לפניכם מספר טענות. ענו "נכון" / "לא נכון" לכל אחת הטענות, הוסיפו נימוק מתאים לכל טענה. (ניתן להיעזר בסקיצה של גרף הפונקציה במערכת הצירים הנתונה).

טענה	נכון	לא נכון
נקודת החיתוך עם ציר $y$ היא $(0, -4)$		
קדקוד הפונקציה נמצא ברביע השלישי		
לפונקציה שתי נקודות חיתוך עם ציר $x$		
לכל פונקציה מהמשפחה $y = -3x^2 + 4x + c$ אותו ציר סימטריה כמו לפונקציה $f(x)$		
הגרף של הפונקציה $g(x) = -x - 6$ חותך את הגרף של $f(x)$ בשתי נקודות.		





משורטטים הגרפים של הפונקציות

$$f(x) = 2(x - 2)^2 - 8$$

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

הנקודות  $P, K$  הן הקדקודים של הפרבולות.

א. חשבו את שיעורי הנקודות  $A, B$ , הציגו דרך חישוב.

ב. חשבו את המרחק בין  $P$  ל- $K$ . הציגו דרך חישוב.

ג. לפניכם מספר טענות. ענו "נכון" / "לא נכון" לכל אחת מהטענות:

טענה	נכון	לא נכון
$f(-2) = 8$		
המרובע שקדקודיו הם הנקודות $K, B, P, A$ הוא דלתון		
קיים תחום בו $f(x) > g(x)$		
קיימת פונקציה קווית קבועה שאינה חותכת אף אחד מהגרפים		

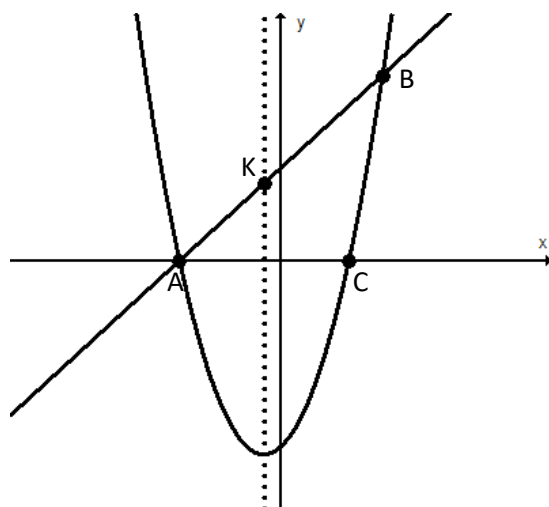
ד. השלימו:

i.  $m(x) = 2(x - 2)^2 + 6$  היא הזזה אנכית של  $f(x)$  ב- \_\_\_\_\_ יחידות.

ii.  $t(x) = -(x - 6)^2 + 4$  היא הזזה אופקית של  $g(x)$  ב- \_\_\_\_\_ יחידות.

ה. כתבו את משוואת הפונקציה הקווית העוברת דרך  $A$  ו- $P$ . הציגו דרך פתרון.

משורטטים הגרפים של הפונקציות



$$f(x) = (x - 2)(x + 3)$$

$$g(x) = x + 3$$

- א. חשבו את שיעורי רשמו את התחומים בהם  $f(x) > g(x)$ .
- ב. הנקודה K נמצאת על ציר הסימטריה של  $f(x)$  ועל גרף הפונקציה  $g(x)$ . חשבו את שיעוריה. הציגו דרך חישוב.
- ג. כתבו ביטוי לפונקציה ריבועית שהקדקוד שלה הוא הנקודה K (קיימות אפשרויות שונות לתשובה).

## שאלה 29

נתונה הפונקציה  $f(x) = (x - 2)^2 - 9$ .

א. הנקודה (6,7) נמצאת על גרף הפונקציה.  
מהי הנקודה הסימטרית לה? נמקו.

ב. מהו התחום שבו הפונקציה חיובית?

ג. חשבו את שטח המשולש הנוצר בין נקודות החיתוך של הפונקציה עם ציר x לבין נקודת הקדקוד.  
הציגו את דרך החישוב. אפשר להיעזר בסקיצה של גרף הפונקציה.

ד. רשמו דוגמה לערך של הפרמטר m כך שתתקבל פונקציה ריבועית שאין לה נקודות חיתוך עם ציר x. נמקו.

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

$$m = \underline{\hspace{2cm}}$$

נימוק