

משרד החינוך  
המזכירות הפדגוגית  
אגף מדעים  
הפיקוח על הוראת המתמטיקה

תלמידים יקרים,  
לפניכם חוברת למחצית ב של כיתה ט', שהכנו במיוחד עבורכם לתקופה זו. בחוברת תרגילים ופעילויות שיעזרו לכם בלימוד המתמטיקה.  
אנו מקווים שתהנו מהתרגול.



צוות הדרכה ארצי מתמטיקה חט"ב

הנושאים בחוברת זו:

1. תכונות של פונקציה
2. מלבן
3. מעויין
4. ריבוע
5. פונקציה ריבועית
6. משוואות ריבועיות



**"אין סודות בהצלחה! זאת תוצאה של הכנה, עבודה קשה ולמידה מטעויות"**  
(קולין פאוול)

החוברת בקובץ  
[PDF](#)

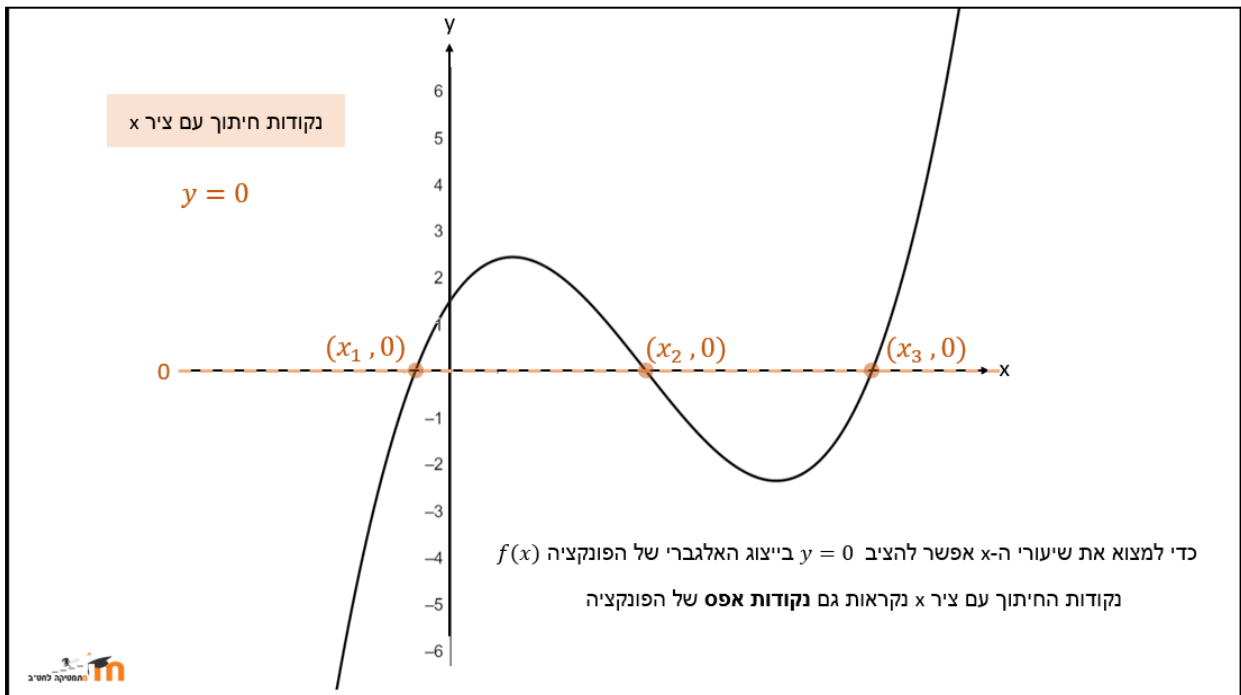
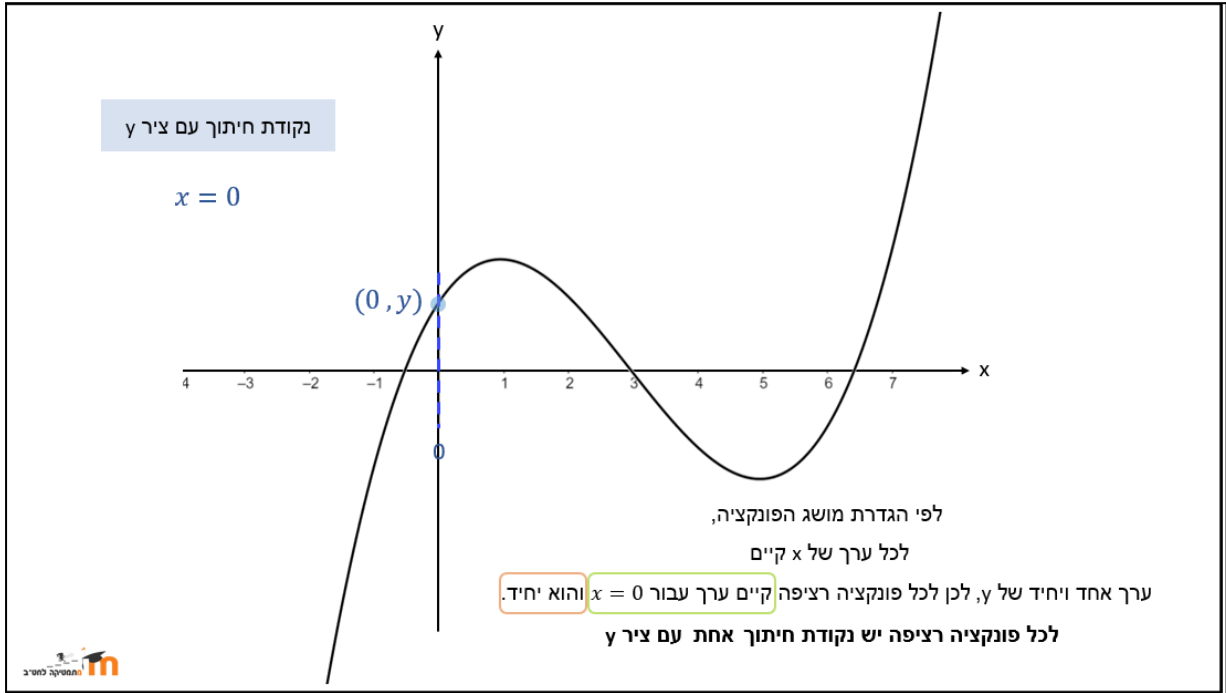
משרד החינוך  
 המזכירות הפדגוגית  
 אגף מדעים  
 הפיקוח על הוראת המתמטיקה

תכונות של פונקציה

נקודות חיתוך עם הצירים

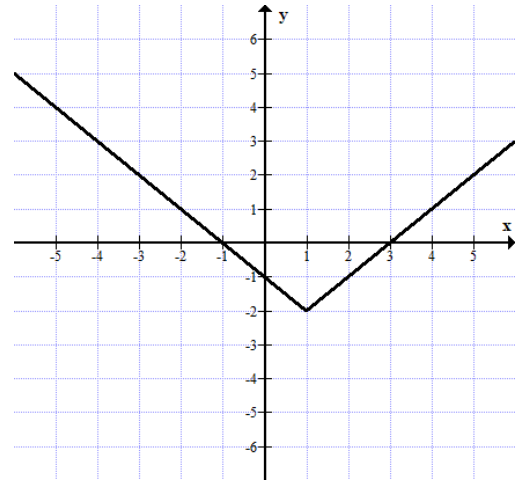
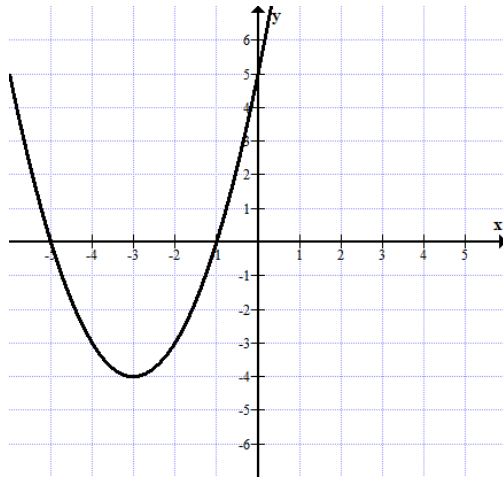


בהינתן גרף של פונקציה, נמצא את נקודת החיתוך עם ציר  $y$  נמצא את נקודות החיתוך עם ציר  $x$ .



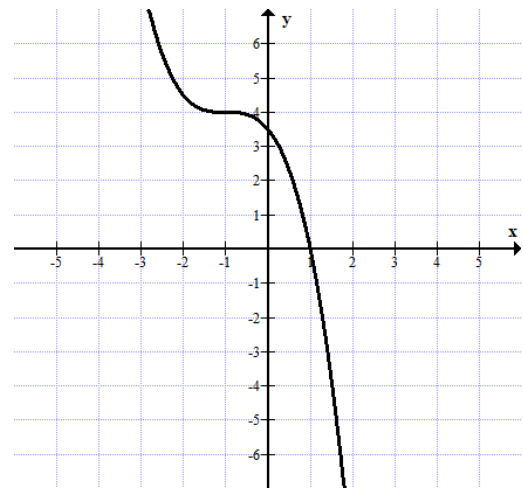
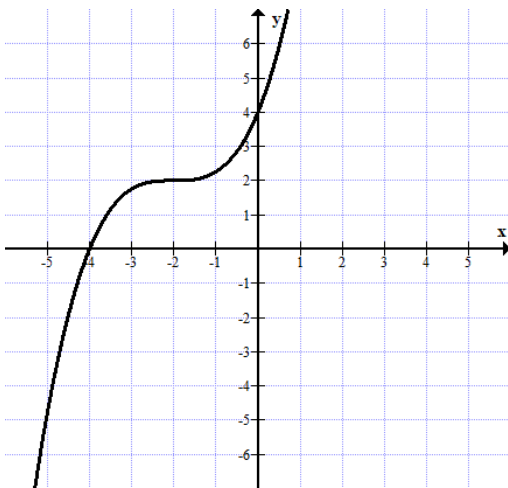
משרד החינוך  
 המזכירות הפדגוגית  
 אגף מדעים  
 הפיקוח על הוראת המתמטיקה

1. סמנו ורשמנו את שיעורי נקודות החיתוך עם הצירים של כל אחד מהגרפים הבאים:



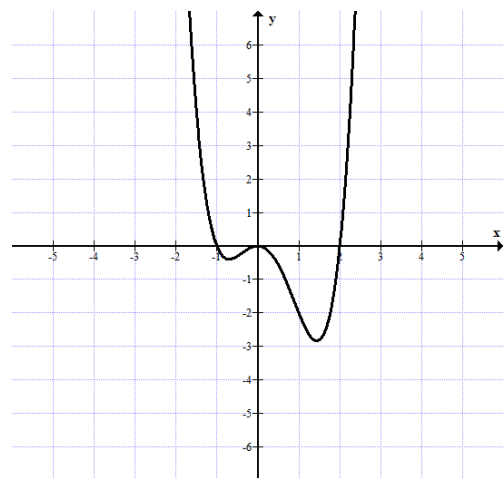
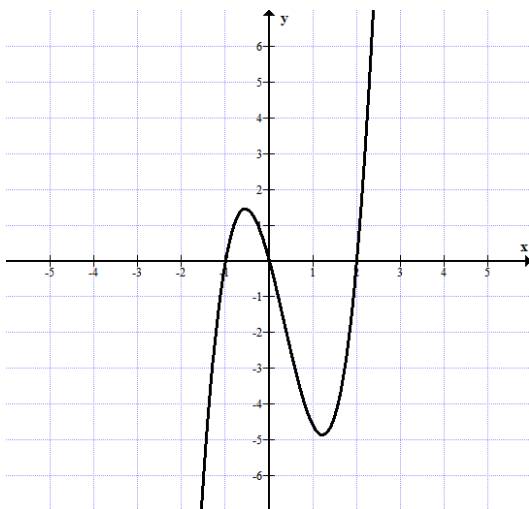
א.

ב.



ג.

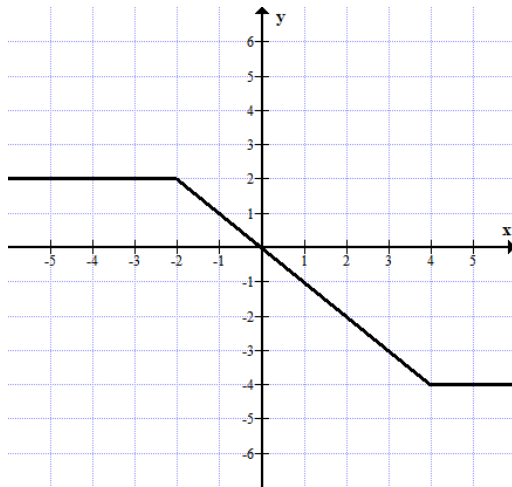
ד.



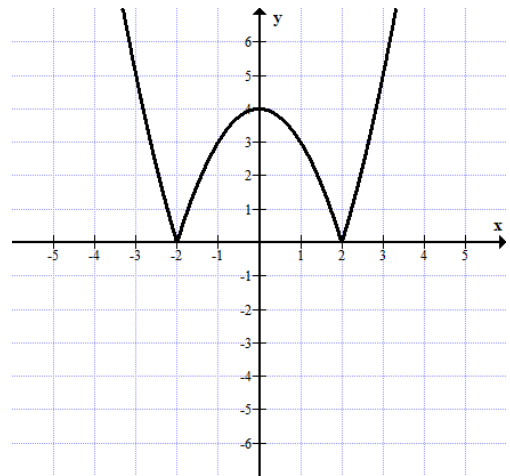
ה.

ו.

משרד החינוך  
 המזכירות הפדגוגית  
 אגף מדעים  
 הפיקוח על הוראת המתמטיקה



.ח



.ז

חיוביות ושליליות של פונקציה

תחום החיוביות של פונקציה

הוא כל ערכי  $x$  שעבורם ערכי הפונקציה חיוביים

$$f(x) > 0$$

תחום השליליות של פונקציה

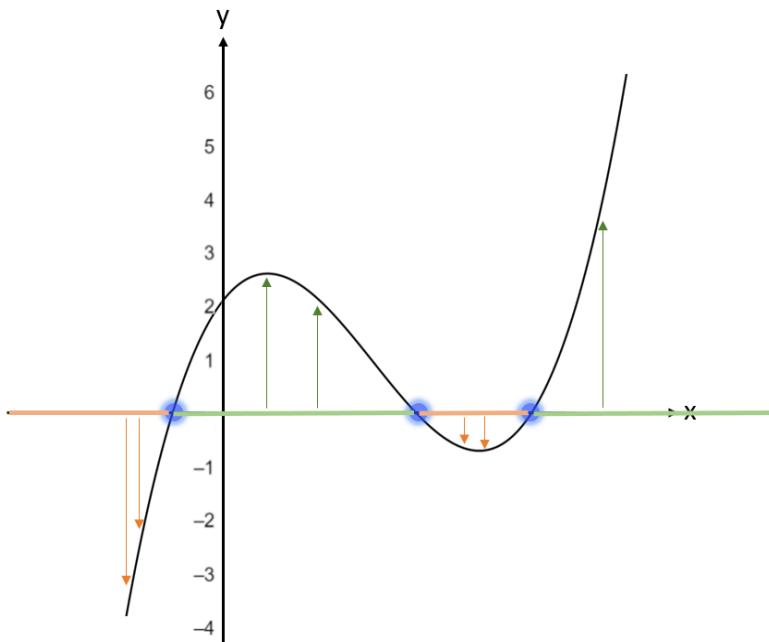
הוא כל ערכי  $x$  שעבורם ערכי הפונקציה שליליים

$$f(x) < 0$$

נקודות האפס

נקודות חיתוך עם ציר  $x$

נקודות המעבר בין תחום החיוביות לבין תחום השליליות

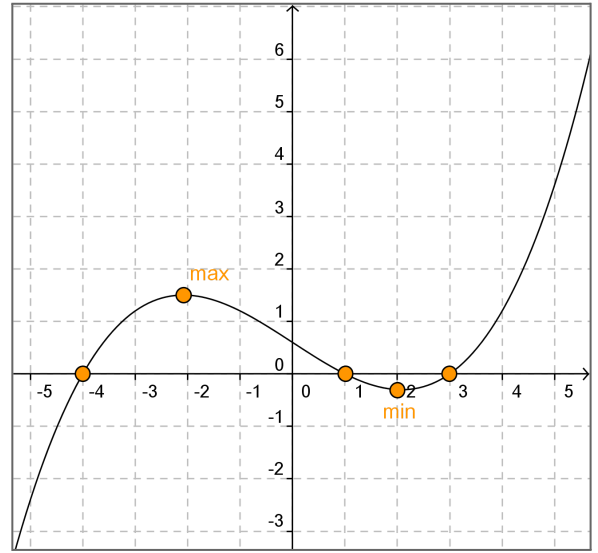
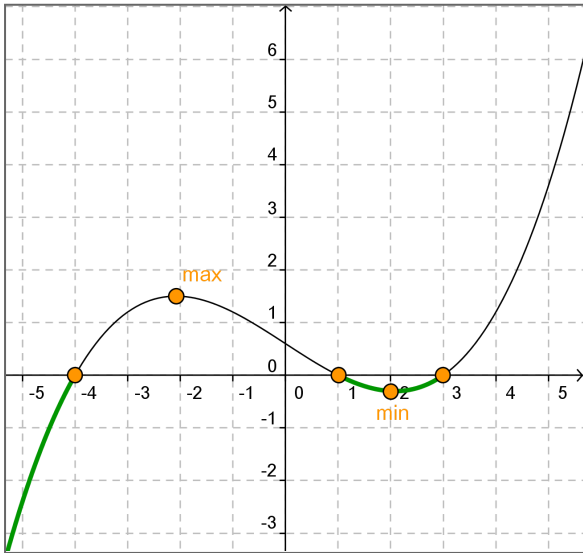


משרד החינוך  
 המזכירות הפדגוגית  
 אגף מדעים  
 הפיקוח על הוראת המתמטיקה

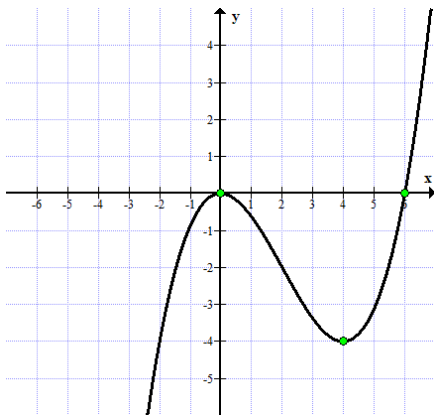
דוגמא:

תחומי שליליות לפי הגרף:  $x < -4$  או  $1 < x < 3$   
 תחומי חיוביות לפי הגרף:  $-4 < x < 1$  או  $x > 3$

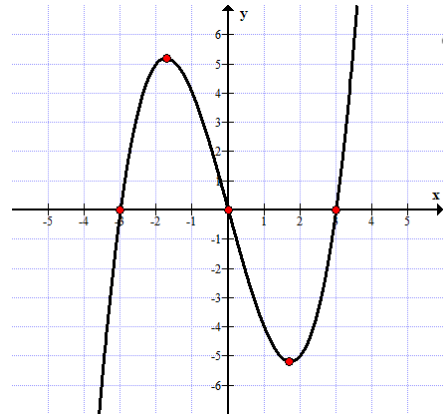
נתבונן בגרף הפונקציה  $f(x)$   
 נקודות האפס:  $(-4,0)$   $(1,0)$   $(3,0)$



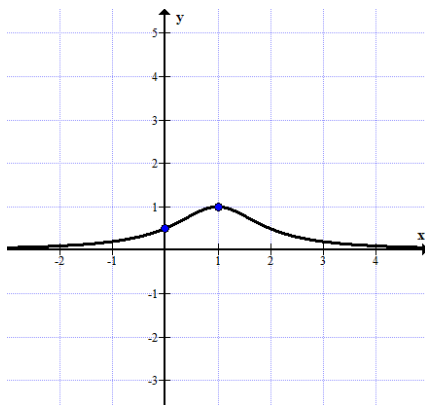
1. כתבו את תחומי החיוביות והשליליות של כל אחת מהפונקציות הבאות:



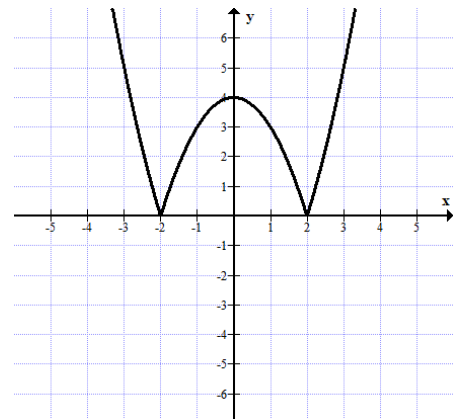
ב.



א.

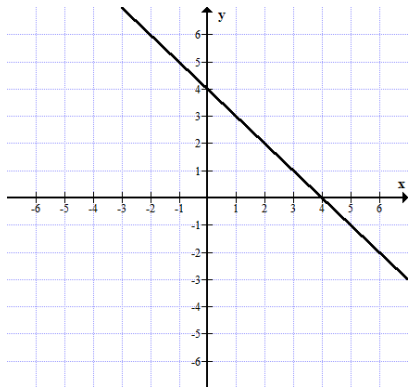


ד.

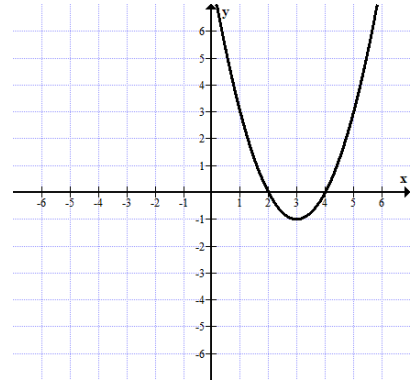


ג.

משרד החינוך  
המזכירות הפדגוגית  
אגף מדעים  
הפיקוח על הוראת המתמטיקה

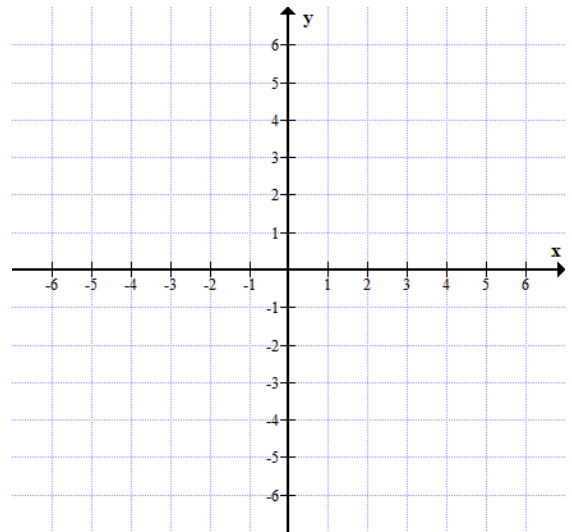
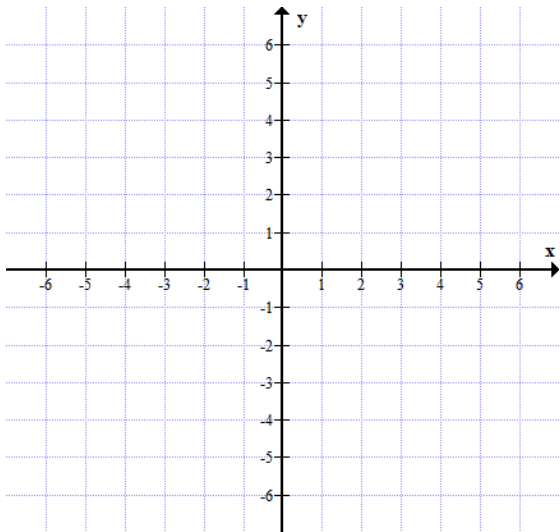


א.



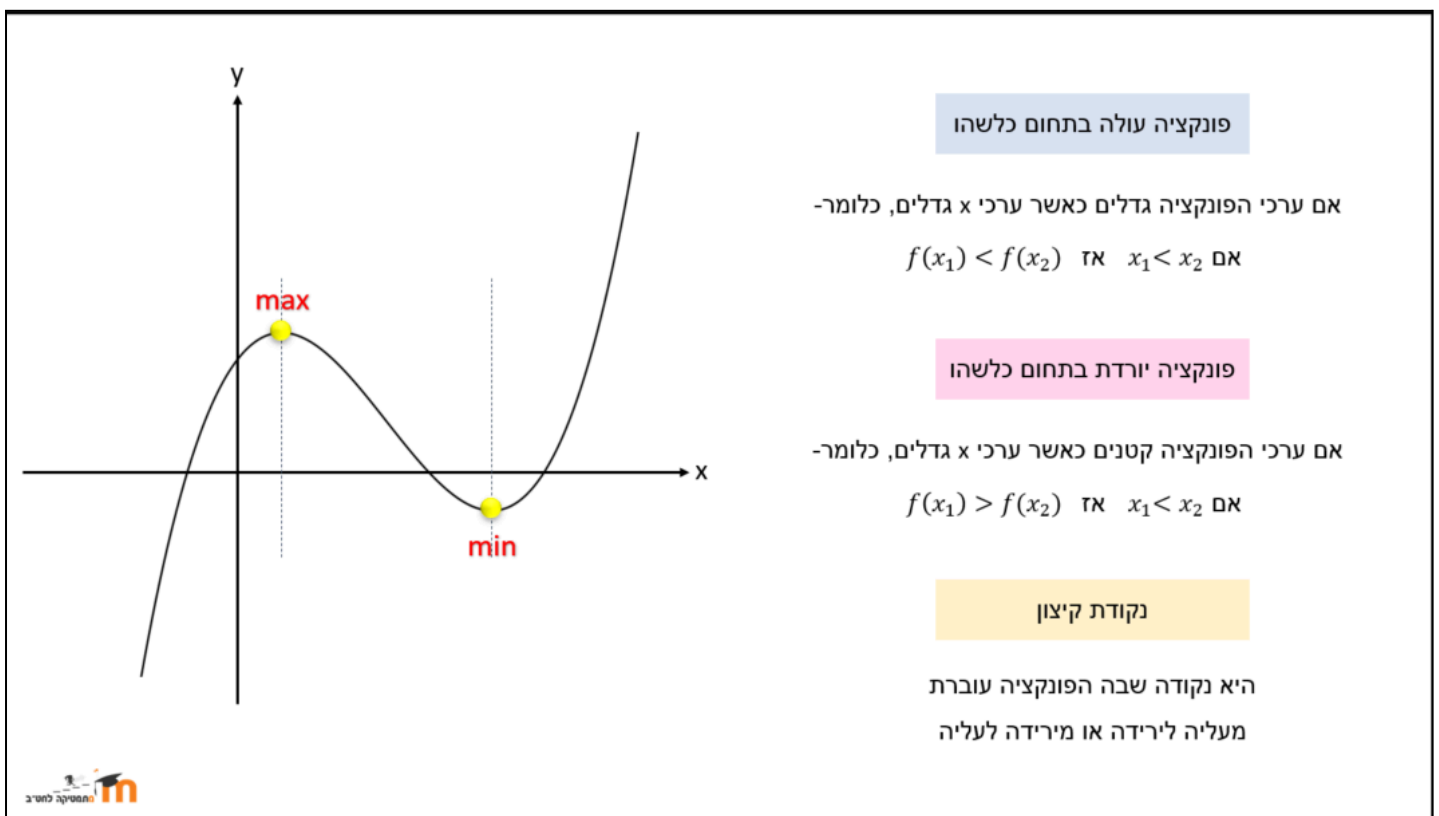
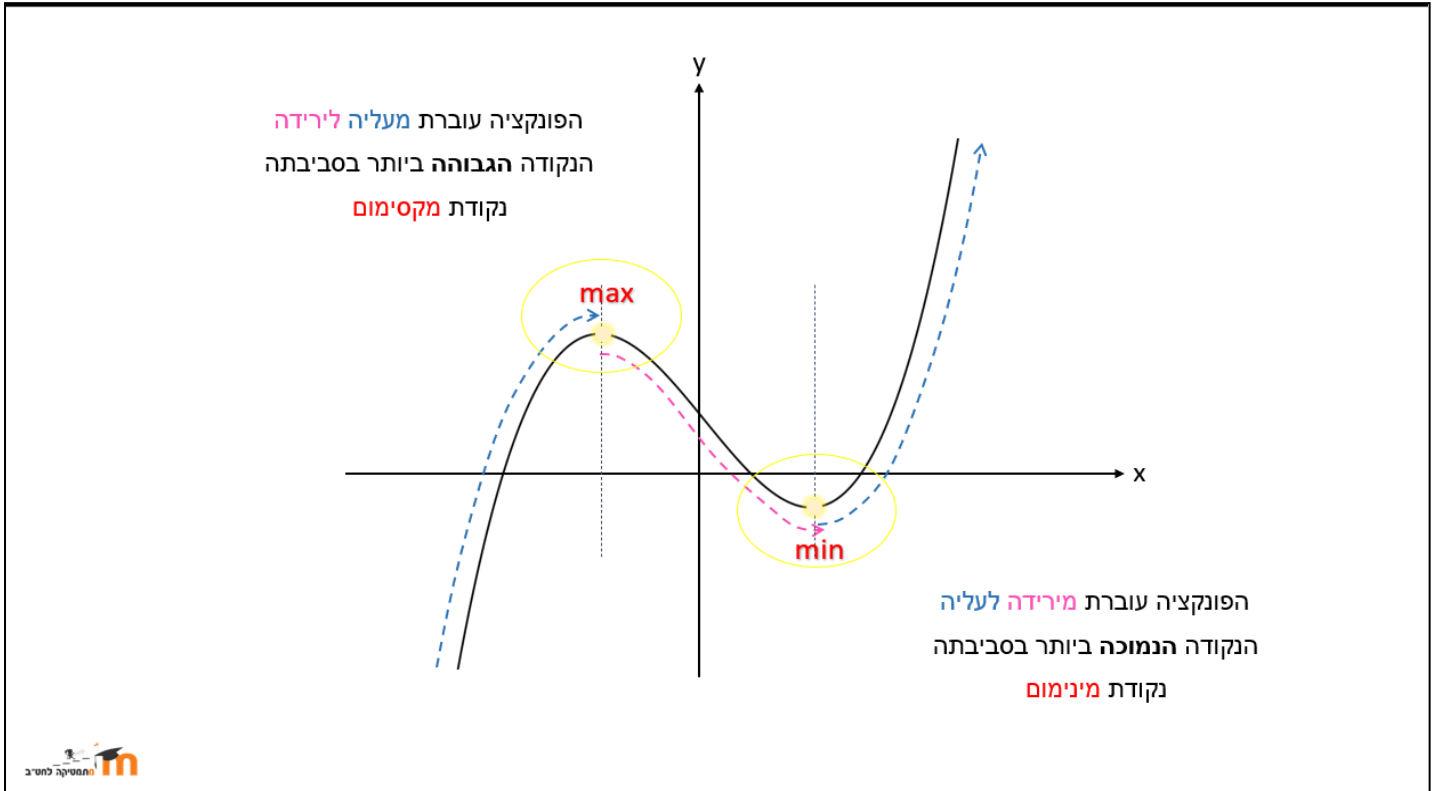
ה.

2. שרטטו במערכות הצירים שלפניכם גרף של פונקציה חיובית בכל תחומה, פונקציה שלילית בכל תחומה ופונקציה שאינה חיובית ואינה שלילית בתחום (השתמשו בצבעים שונים להבחנה בין הגרפים).



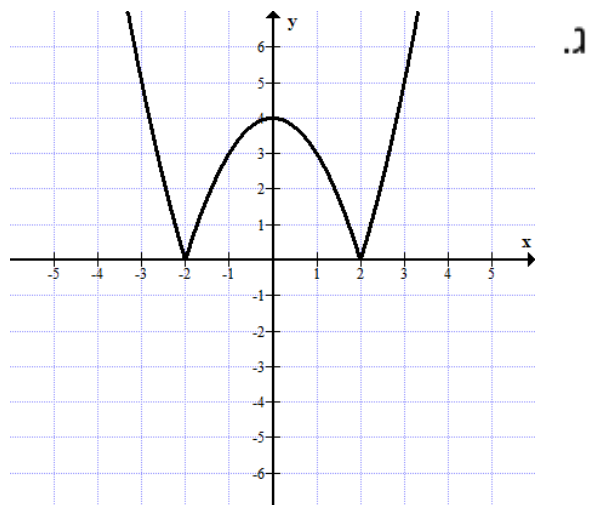
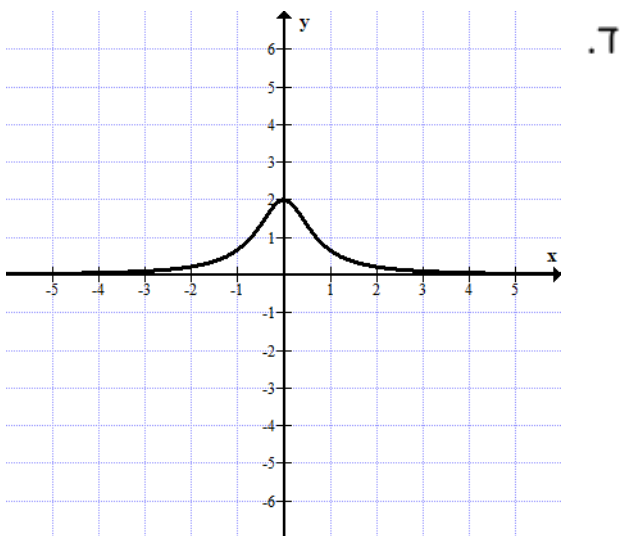
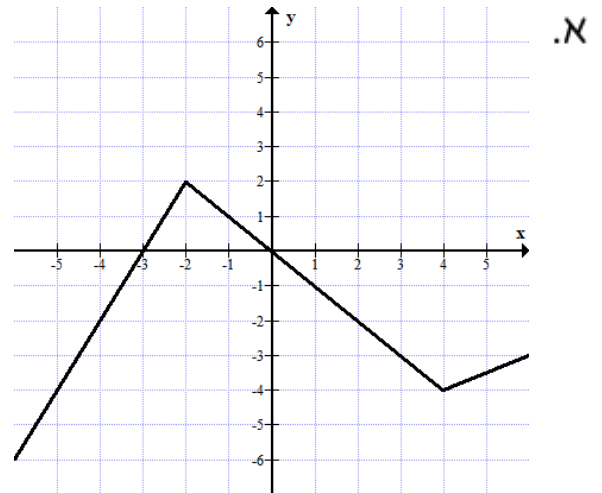
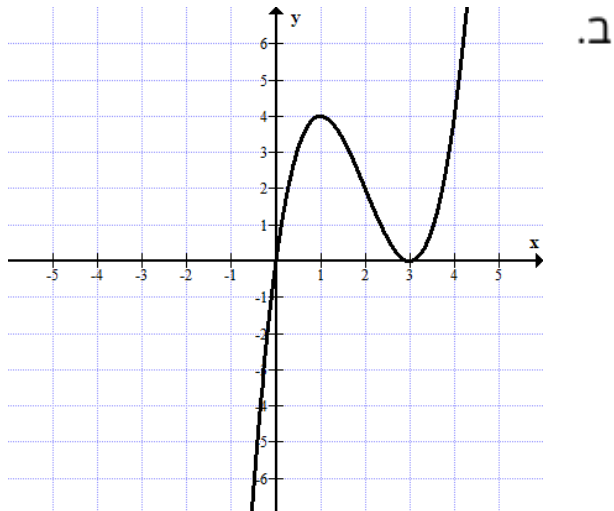
משרד החינוך  
 המזכירות הפדגוגית  
 אגף מדעים  
 הפיקוח על הוראת המתמטיקה

עלייה וירידה ונקודות קיצון ההגדרה הבאה תקפה לפונקציות המוגדרות לכל  $x$ .

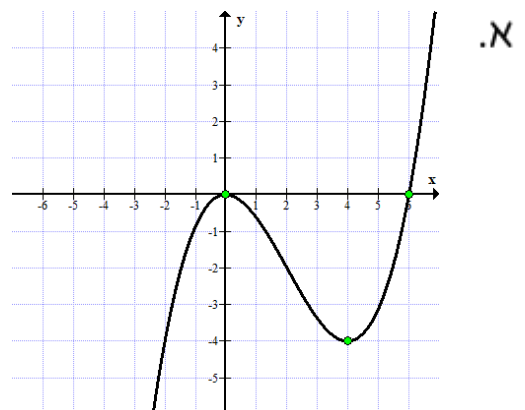
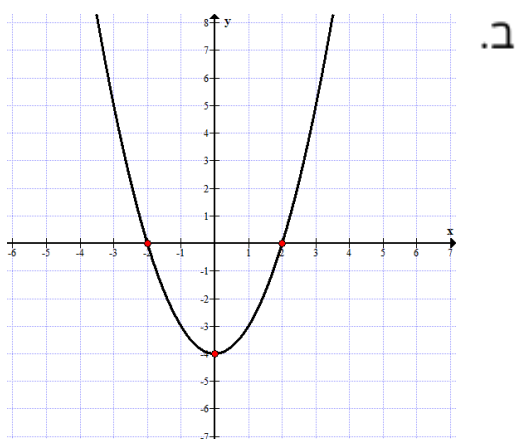


משרד החינוך  
 המזכירות הפדגוגית  
 אגף מדעים  
 הפיקוח על הוראת המתמטיקה

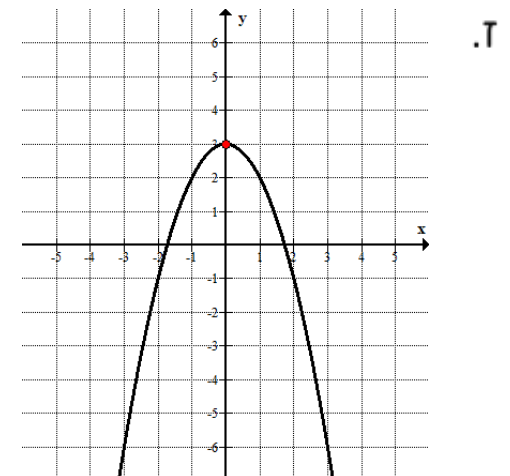
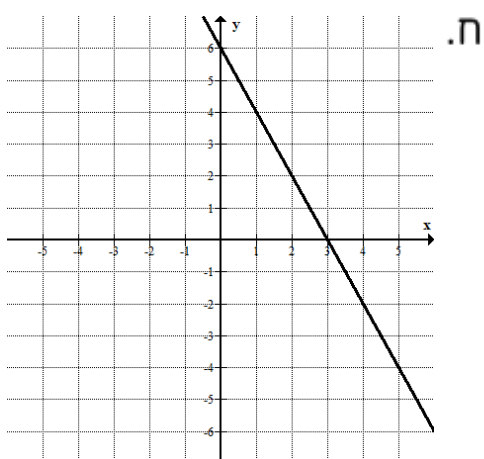
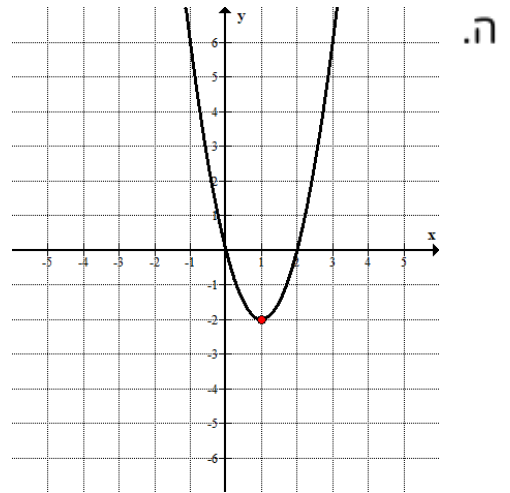
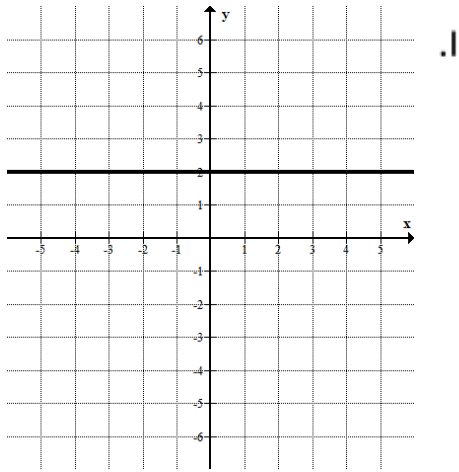
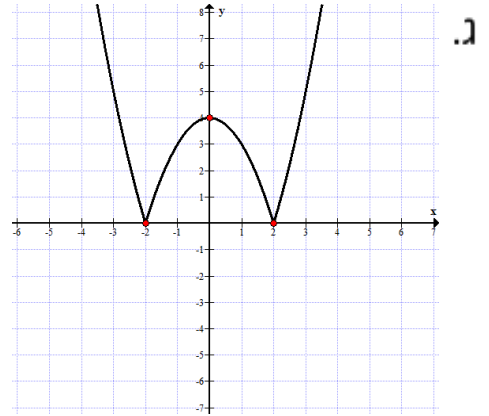
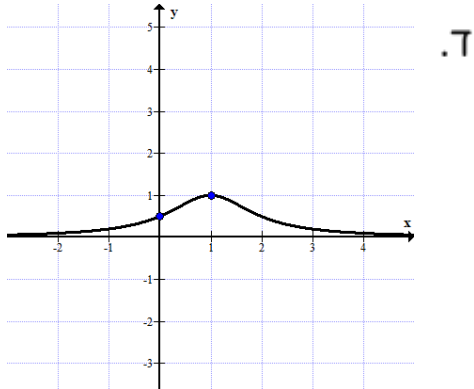
1. רשמו את שיעורי נקודות הקיצון של כל אחד מהגרפים הבאים, ליד כל נקודה רשמו אם היא נקודת מקסימום או נקודת מינימום:



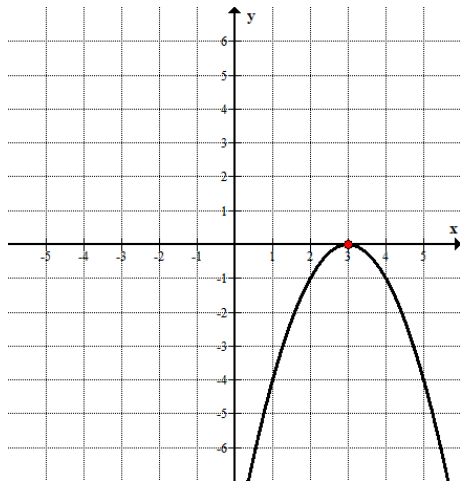
2. כתבו את תחומי העלייה והירידה של כל אחת מהפונקציות הבאות:



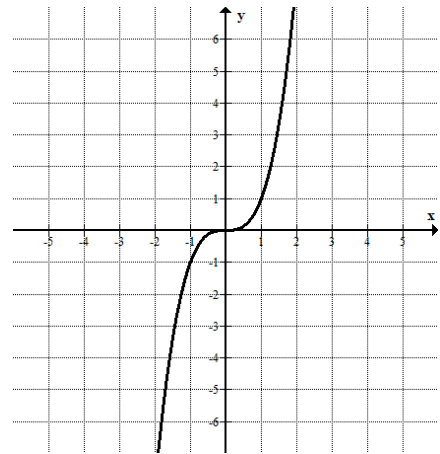
משרד החינוך  
 המזכירות הפדגוגית  
 אגף מדעים  
 הפיקוח על הוראת המתמטיקה



משרד החינוך  
 המזכירות הפדגוגית  
 אגף מדעים  
 הפיקוח על הוראת המתמטיקה

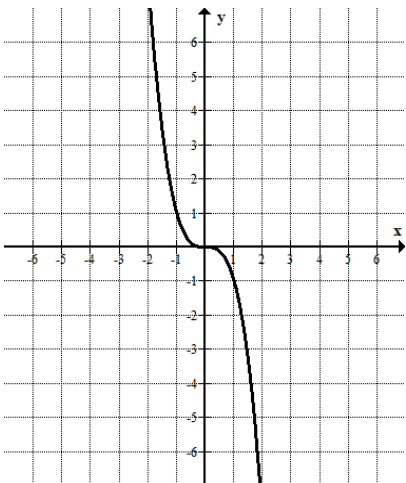


ו.

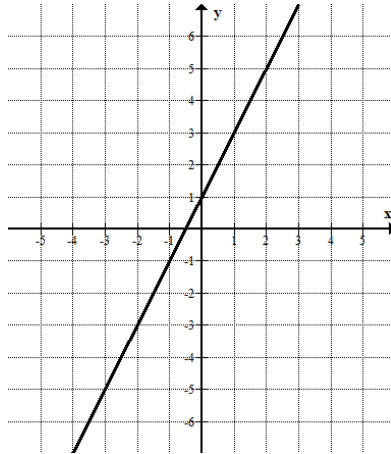


ט.

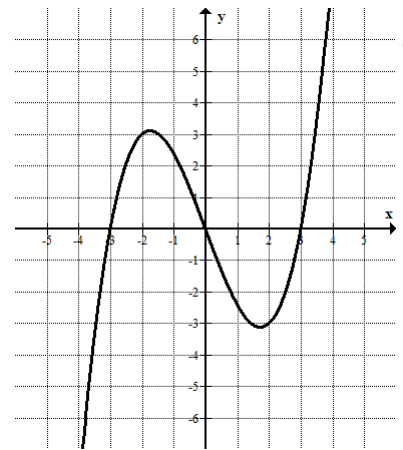
3. מבין הגרפים של הפונקציות הבאות סמנו את הגרף של הפונקציה שהיא פונקציה עולה בכל תחומה ואת זו שיוordת בכל תחומה.



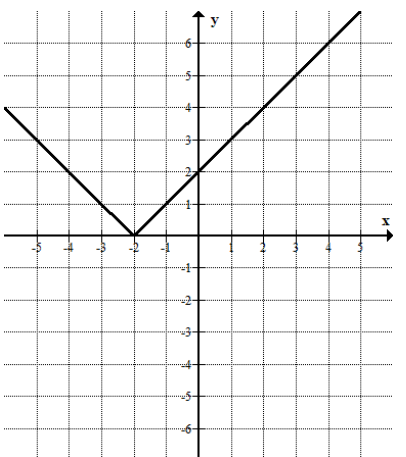
ג.



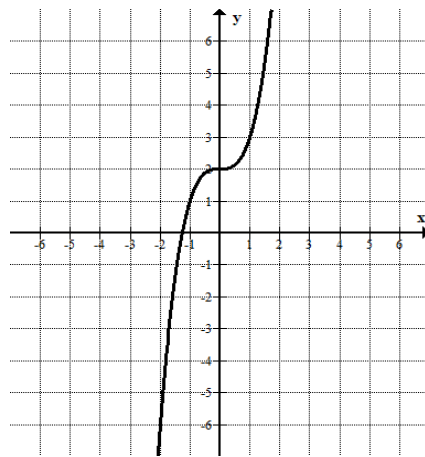
ב.



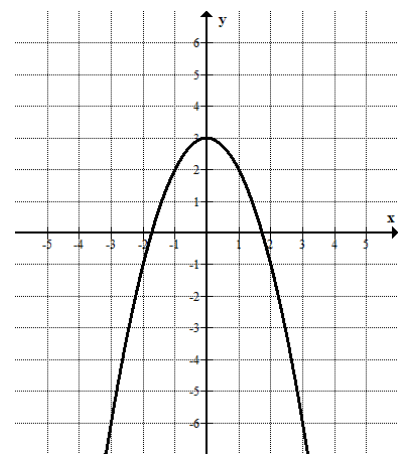
א.



ו.



ה.



ד.

משרד החינוך  
 המזכירות הפדגוגית  
 אגף מדעים  
 הפיקוח על הוראת המתמטיקה

מספר פתרונות למשוואה באמצעות גרף

דוגמא

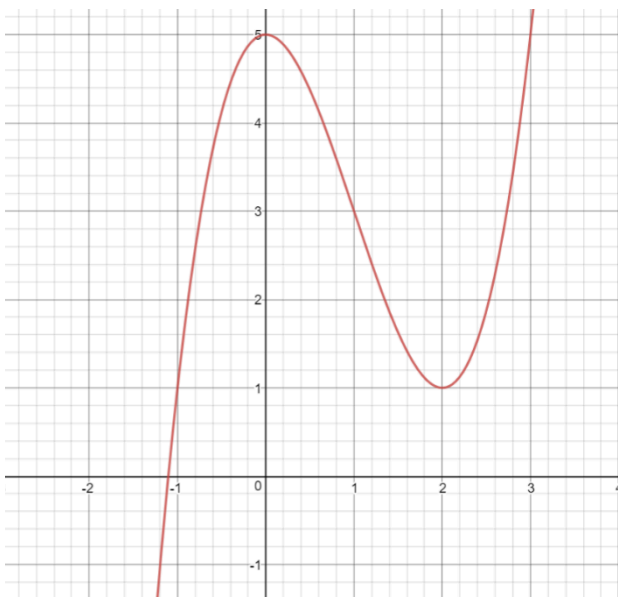
בשרטוט נתון גרף הפונקציה  $f(x)$

כמה פתרונות יש למשוואה  
 $f(x) = 2.5$   
 2 פתרונות

האם יש ערך נוסף של  $k$  שעבורו למשוואה  
 $f(x) = k$   
 יש 2 פתרונות?  
 כן,  $k = -4$

לאיזה ערך של  $k$  למשוואה  
 $f(x) = k$   
 יש 4 פתרונות?  
 למשל עבור  $k = -1.5$

האם קיים ערך של  $k$  שעבורו למשוואה  
 $f(x) = k$   
 לא יהיה פתרון כלל?  
 למשל  $k = -5$



1. נתון גרף הפונקציה  $t(x)$  בתחום  $-2 < x < 3$ 
  - א. מהי נקודת המקסימום של  $t(x)$ ?
  - ב. מהי נקודת המינימום של  $t(x)$ ?
  - ג. כמה פתרונות למשוואה  $t(x) = 3$ ?
  - ד. פתרו את המשוואה  $t(x) = 1$ .

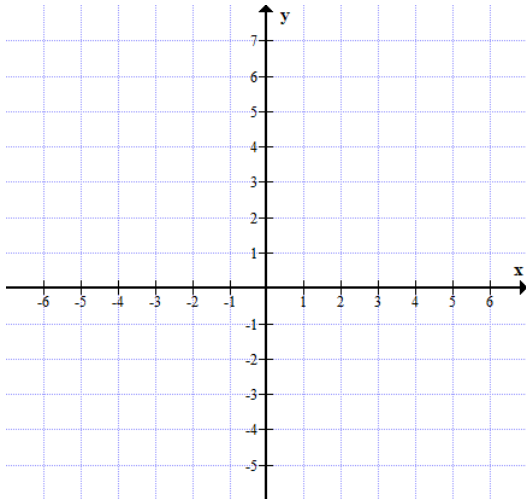
משרד החינוך  
 המזכירות הפדגוגית  
 אגף מדעים  
 הפיקוח על הוראת המתמטיקה

מתכונות לגרף

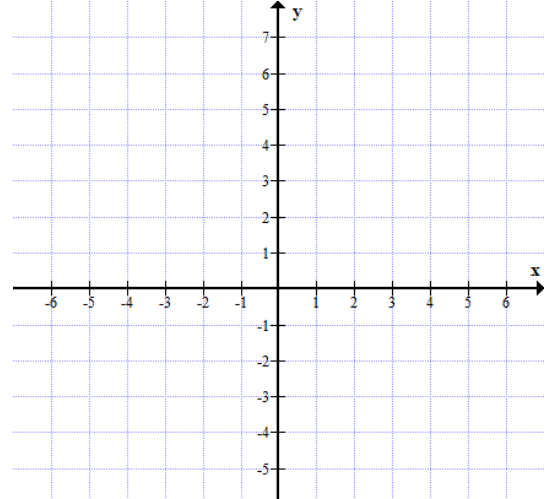


בכל שורה בטבלה נתונות תכונות של פונקציה אחת. כל אחת מהפונקציות מוגדרת לכל  $x$  ורציפה. כמו כן, נתונות כל נקודות החיתוך עם הצירים וכל נקודות הקיצון. שרטטו סקיצות אפשריות לגרפים של הפונקציות.

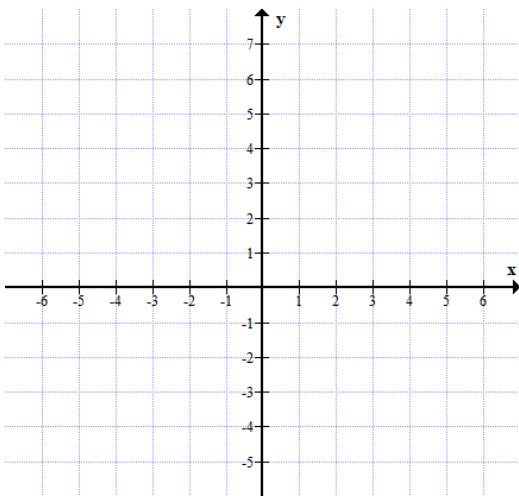
	חיתוך עם ציר $x$	חיתוך עם ציר $y$	מינימום	מקסימום
1	$(2,0)$	$(0, -1)$	אין	אין
2	$(2,0)$	$(0,2)$	אין	אין
3	$(1,0), (3,0)$	$(0, -3)$	אין	$(2,1)$
4	$(0,0), (6,0)$	$(0,0)$	$(4, -4)$	$(0,0)$
5	אין	$(0,0.5)$	אין	$(1,1)$
6	$(3,0), (0,0), (-3,0)$	$(0,0)$	$(1, -5)$	$(-1,5)$



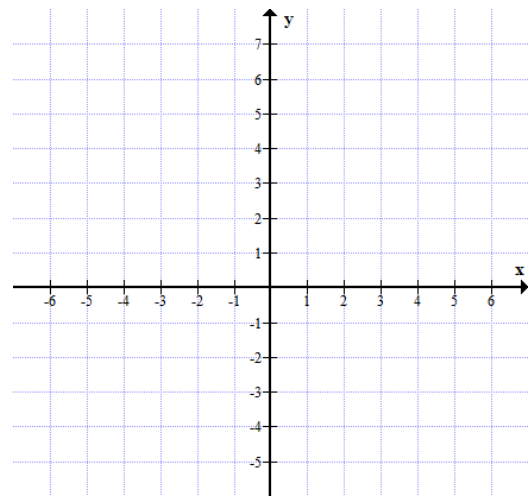
2.



1.

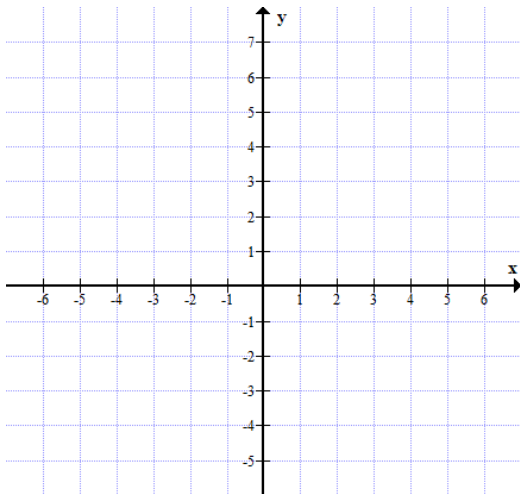


4.

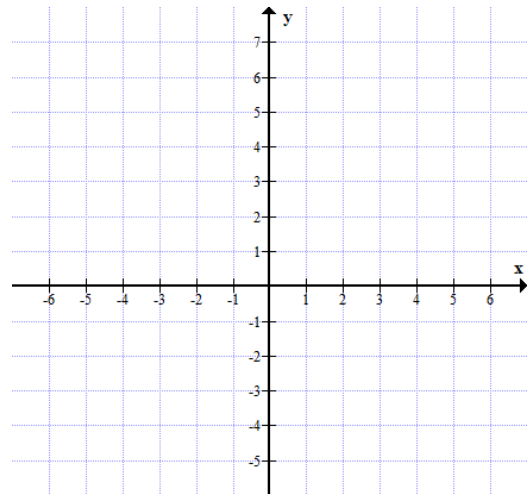


3.

משרד החינוך  
המזכירות הפדגוגית  
אגף מדעים  
הפיקוח על הוראת המתמטיקה



.6



.5

הזזה אנכית של פונקציה

הזזה אנכית של פונקציה

בהנתן הפונקציה  $f(x)$

$f(x) + c$  היא הזזה אנכית של הפונקציה  $f(x)$

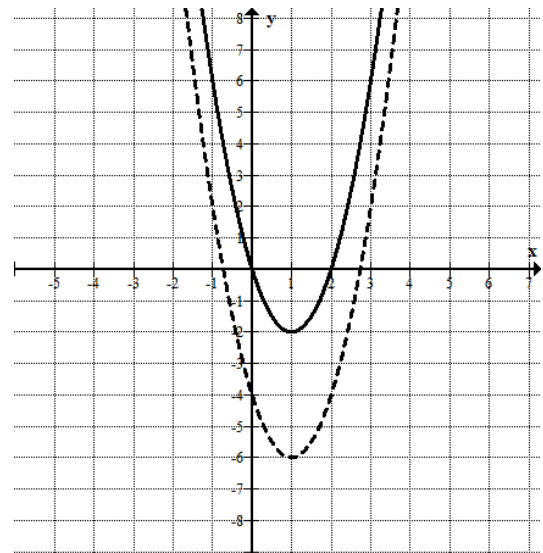
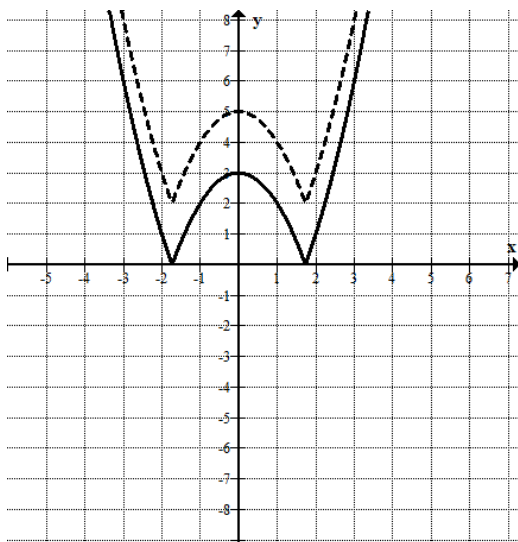
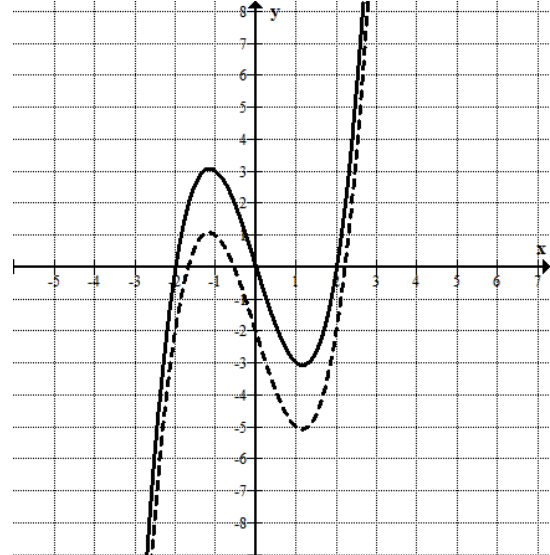
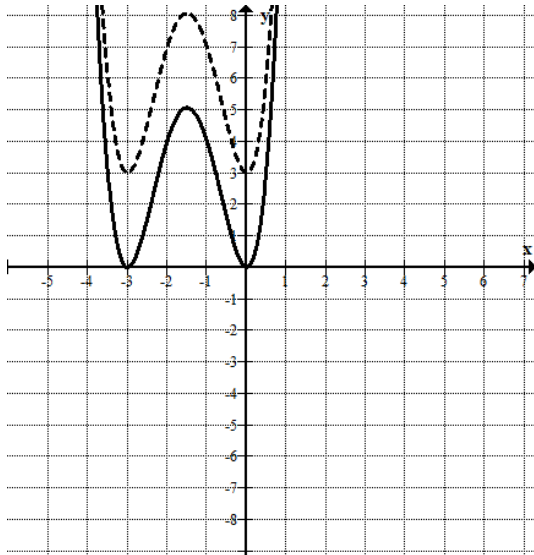
אם  $c$  חיובי, ההזזה היא כלפי מעלה

אם  $c$  שלילי, ההזזה היא כלפי מטה

ישנן תכונות שנשמרות, כמו: שיעור  $x$  של נקודות הקיצון וסוגן, תחומי עליה וירידה

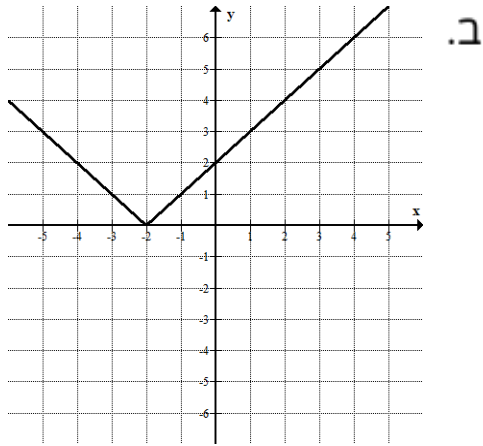
משרד החינוך  
 המזכירות הפדגוגית  
 אגף מדעים  
 הפיקוח על הוראת המתמטיקה

1. בכל אחת ממערכות הצירים שלפניכם משורטטים הגרף של הפונקציה  $f(x)$  (בקו רציף) והגרף של  $g(x)$  (בקו מקווקו).  
 כתבו את הייצוג המתאים של הפונקציה  $g(x)$  בהתאם לגרף.

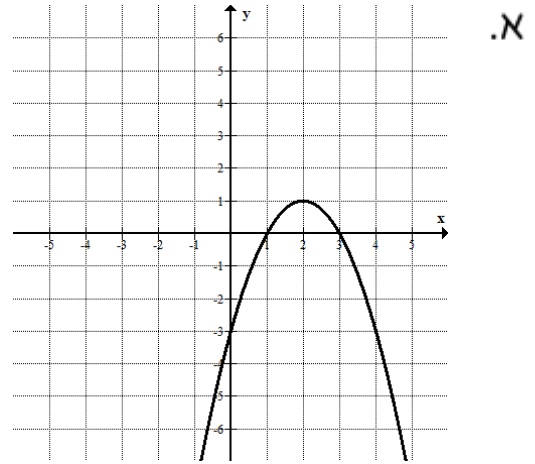


משרד החינוך  
 המזכירות הפדגוגית  
 אגף מדעים  
 הפיקוח על הוראת המתמטיקה

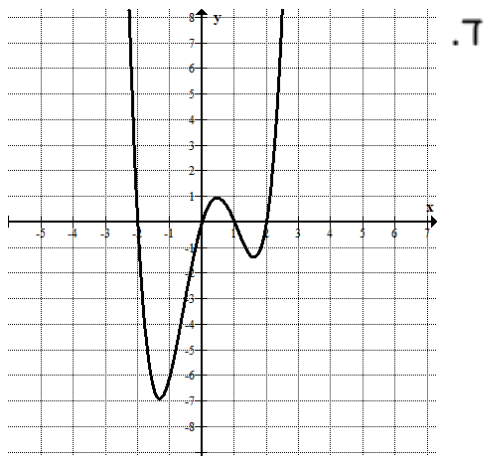
2. שרטטו בכל מערכת צירים פונקציה  $g(x)$  שהיא הזזה של  $f(x)$   
 וכתבו את המשוואה של  $g(x)$ .



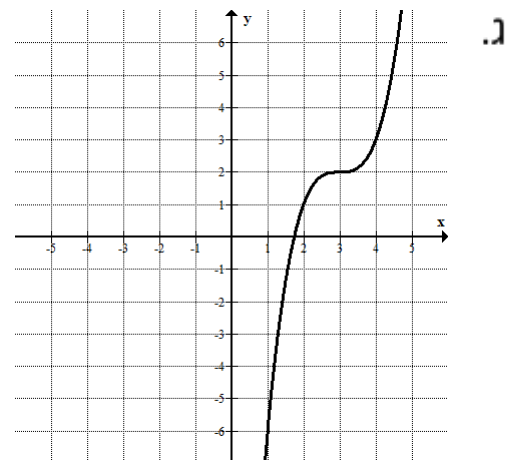
הזזה אנכית למטה של 3 יחידות



הזזה אנכית למעלה של 2 יחידות



הזזה אנכית למטה של יחידה אחת



הזזה אנכית למעלה של 3 יחידות

הזזה אופקית של פונקציה

## הזזה אופקית של פונקציה

בהנתן הפונקציה  $f(x)$

$f(x+k)$  היא הזזה אופקית של הפונקציה  $f(x)$

אם  $k$  חיובי, ההזזה היא לכיוון שמאל

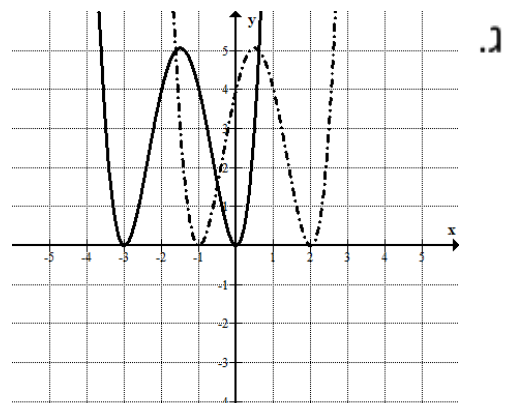
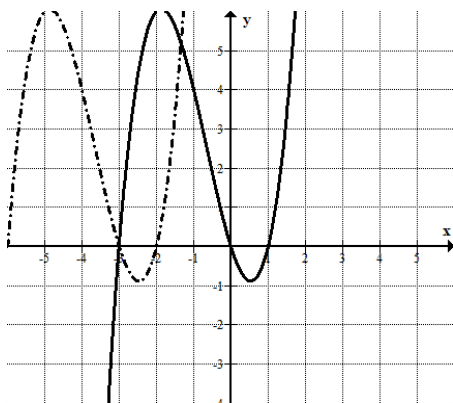
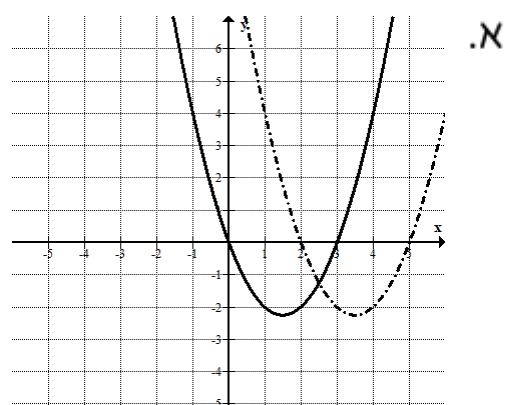
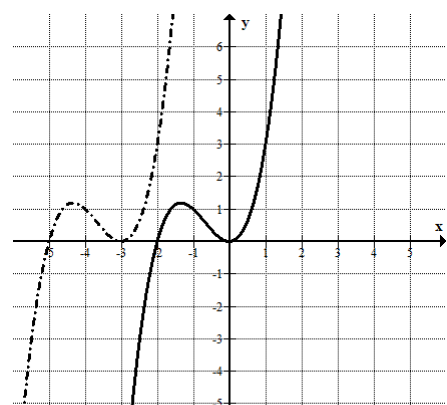
אם  $k$  שלילי, ההזזה היא לכיוון ימין

ישנן תכונות שנשמרות, כמו: שיעור  $\gamma$  של נקודות הקיצון וסוגן.  
 שיעור  $x$  משתנה עבור אותו שיעור  $\gamma$  (בהתאם להזזה).



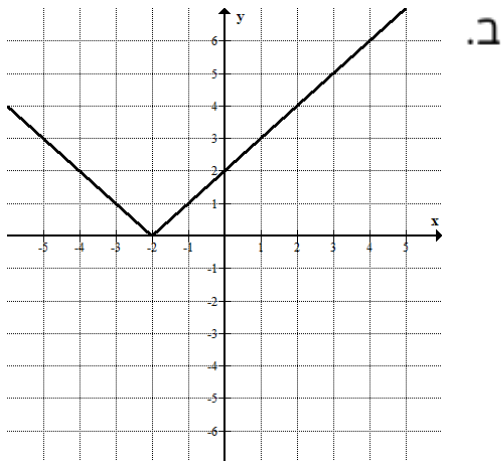


1. בכל אחת ממערכות הצירים שלפניכם משורטטים הגרף של הפונקציה  $f(x)$  (בקו רציף) והגרף של  $g(x)$  (בקו מקווקו).  
 כתבו את הייצוג המתאים של הפונקציה  $g(x)$  בהתאם לגרף.

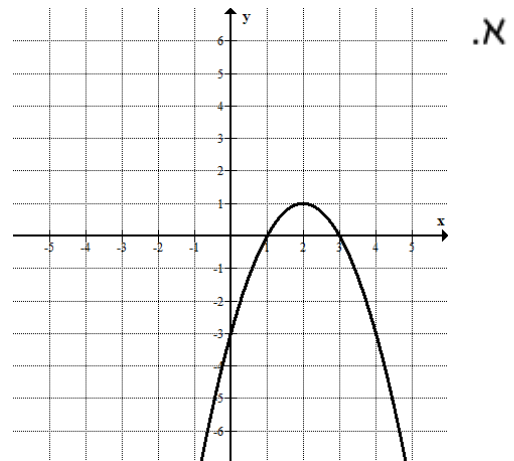


משרד החינוך  
 המזכירות הפדגוגית  
 אגף מדעים  
 הפיקוח על הוראת המתמטיקה

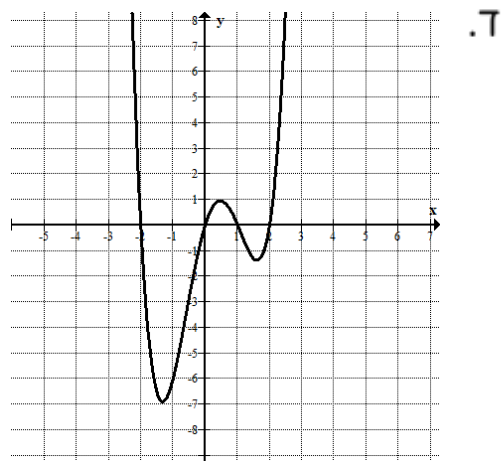
2. שרטטו בכל מערכת צירים פונקציה  $g(x)$  שהיא הזזה של  $f(x)$  וכתבו את המשוואה של  $g(x)$ .



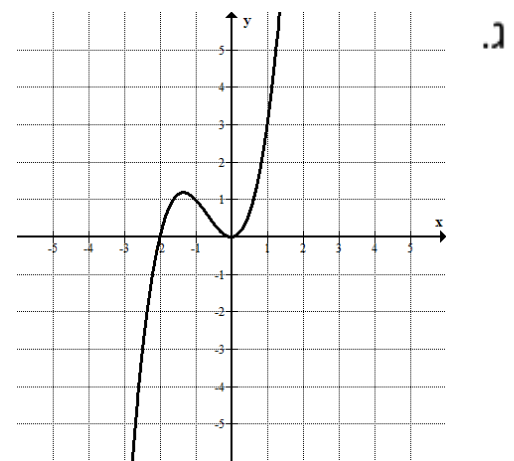
הזזה אופקית ימינה של 3 יחידות



הזזה אופקית שמאלה של 2 יחידות



הזזה אופקית ימינה של יחידה אחת

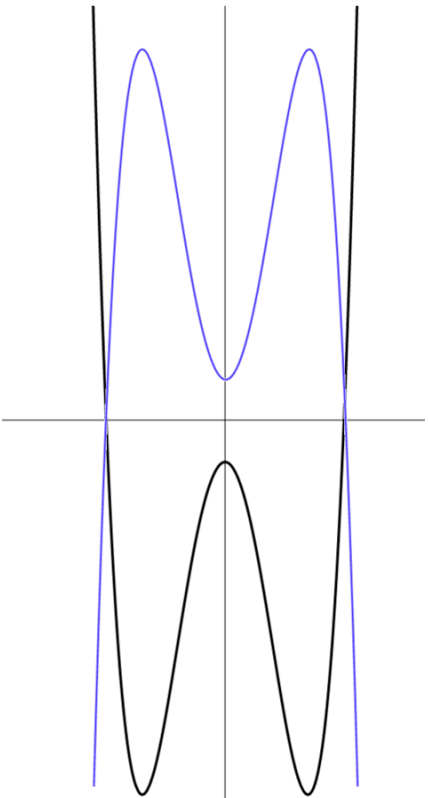
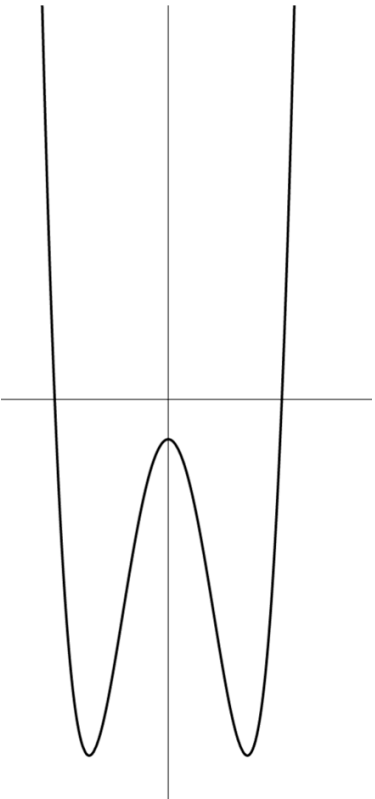


הזזה אופקית שמאלה של 2 יחידות

משרד החינוך  
 המזכירות הפדגוגית  
 אגף מדעים  
 הפיקוח על הוראת המתמטיקה

שיקוף של פונקציה  $f(x)$  ביחס לציר X

דוגמה

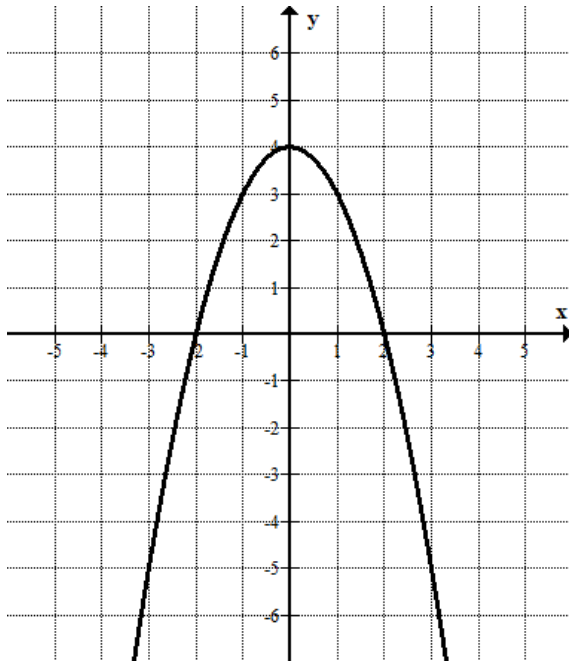
<p>נגדיר פונקציה חדשה: <math>g(x) = -f(x)</math>                  נקודות הקיצון של הפונקציה <math>g(x)</math>:  <math>\max(-2, 9) \min(0, 1) \max(2, 9)</math></p>	<p>נתונה הפונקציה <math>f(x)</math>                  נקודות הקיצון של הפונקציה <math>f(x)</math>:  <math>\min(-2, -9) \max(0, -1) \min(2, -9)</math></p>
<p>בשרטוט נתון גרף הפונקציה <math>g(x)</math> שיקוף ביחס לציר ה-X של הפונקציה <math>f(x)</math>:</p> 	<p>בשרטוט נתון גרף הפונקציה <math>f(x)</math>:</p> 

הערות:

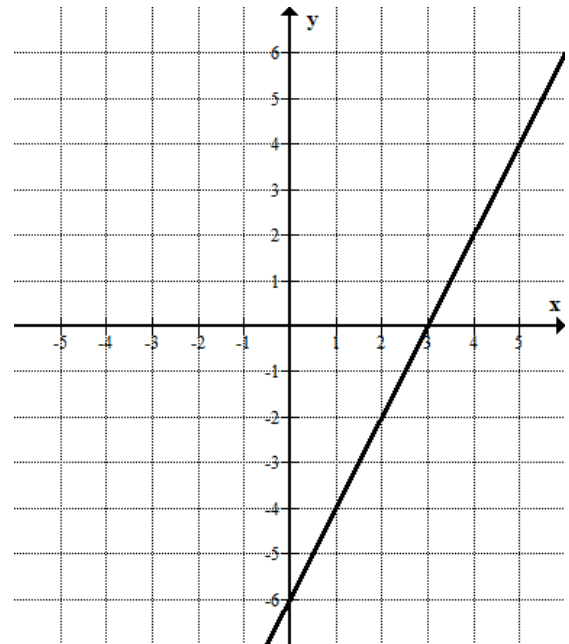
- השיקוף הוא ביחס לציר ה-X
- שיעור ה-Y בכל הנקודות הוא הנגדי לשיעור ה-Y בנקודות המקוריות.
- שיעורי נקודות החיתוך עם ציר ה-X לא משתנות (הנגדי לאפס זה הוא עצמו)
- נקודות הקיצון "מתהפכות בסוגן"

משרד החינוך  
 המזכירות הפדגוגית  
 אגף מדעים  
 הפיקוח על הוראת המתמטיקה

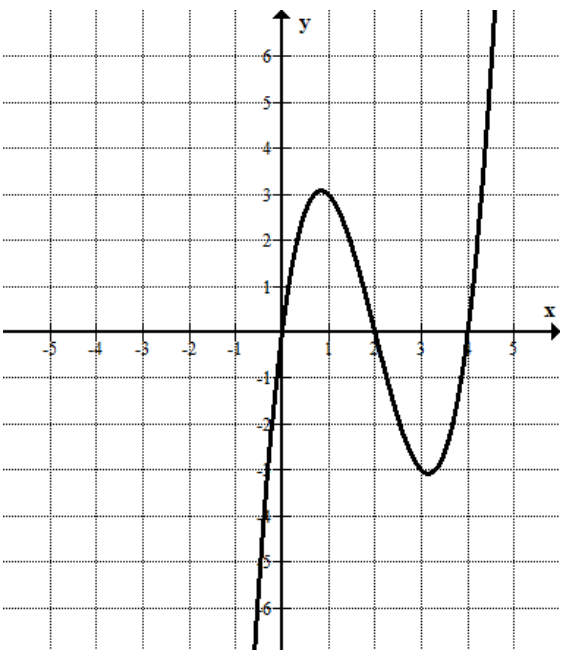
1. בכל סעיף משורטטת הפונקציה  $f(x)$ . שרטטו את  $-f(x)$ .



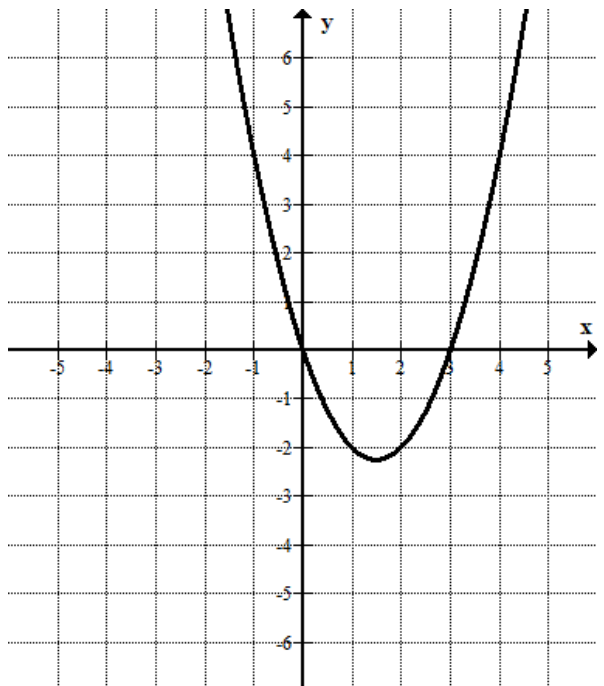
ב.



א.



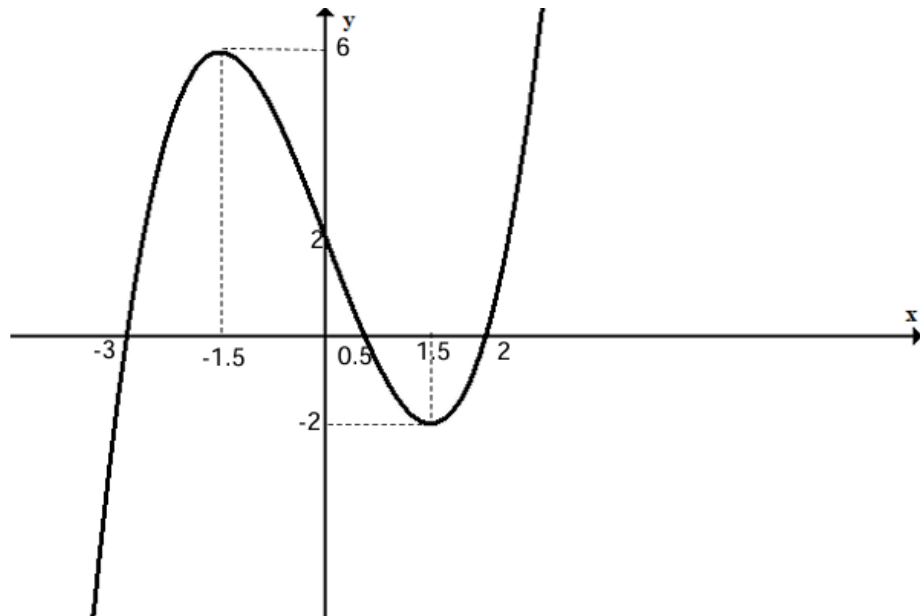
ד.



ג.

תרגילים מסכמים תכונות של פונקציה

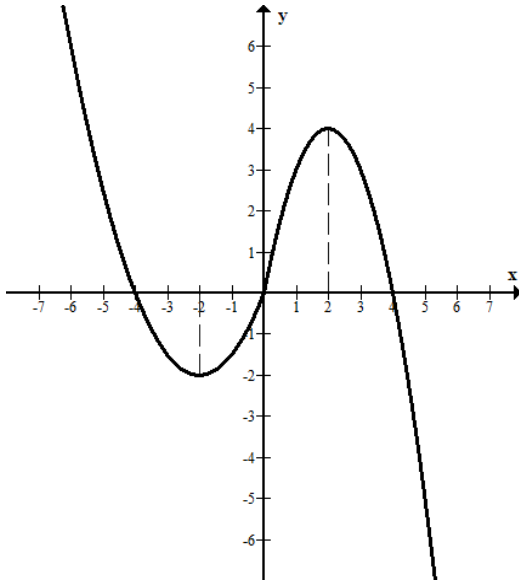
1. לפניכם גרף הפונקציה  $f(x)$  המוגדרת לכל  $x$



<p>5. למשוואה <math>y = 2</math> יש _____ נקודות חיתוך עם <math>f(x)</math></p> <p>למשוואה <math>y = -3</math> יש _____ נקודות חיתוך עם <math>f(x)</math></p> <p>למשוואה <math>y = 6</math> יש _____ נקודות חיתוך עם <math>f(x)</math></p> <p>6. כתבו ערך כלשהו של <math>k</math> עבורו למשוואה <math>y = k</math> יהיו לה 3 נקודות חיתוך עם <math>f(x)</math></p> <p><math>k =</math> _____</p> <p>7. כתבו מהו התחום בו יכולים להיות ערכי <math>k</math> עבורו למשוואה <math>y = k</math> יהיו לה 3 נקודות חיתוך עם <math>f(x)</math></p> <p>_____</p> <p>8. כמה נקודות חיתוך עם ציר <math>x</math> יהיו לפונקציה <math>g(x) = f(x) + 3</math> ? _____</p> <p>9. מצאו את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה <math>t(x) = f(x-1)</math></p> <p>_____</p>	<p>1. מצאו את נקודות החיתוך עם הצירים:</p> <p>ציר <math>y</math>: _____</p> <p>ציר <math>x</math>: _____</p> <p>2. באיזה תחום הפונקציה חיובית? _____</p> <p>באיזה תחום הפונקציה שלילית? _____</p> <p>3. מצאו את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה. רשמו ליד כל נקודה אם היא נקודת מינימום או נקודת מקסימום</p> <p>_____</p> <p>4. באיזה תחום הפונקציה עולה? _____</p> <p>באיזה תחום הפונקציה יורדת? _____</p>
--	--

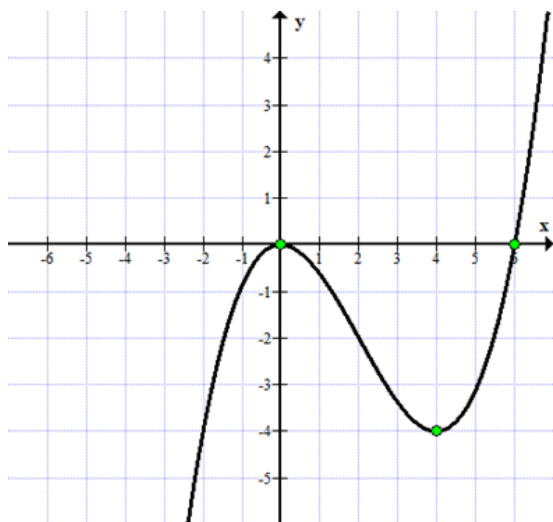
משרד החינוך  
 המזכירות הפדגוגית  
 אגף מדעים  
 הפיקוח על הוראת המתמטיקה

2. לפניכם גרף של פונקציה המוגדרת לכל  $x$ .  
 לפונקציה קיימת נקודת מקסימום אחת ונקודת מינימום אחת – ראו בשרטוט.



התבוננו בגרף וענו על השאלות הבאות:

- א. רשמו את נקודות האפס.
- ב. רשמו את תחומי החיוביות והשליליות של הפונקציה.
- ג. רשמו את נקודות הקיצון של הפונקציה וקבעו את סוגן.
- ד. רשמו את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה.
- ה. נתון הישר  $y = k$ 
  - (1). רשמו ערך מספרי של  $k$  עבורו הישר חותך את הפונקציה ב-3 נקודות שונות.
  - (2). רשמו ערך מספרי של  $k$  עבורו הישר חותך את הפונקציה בנקודה אחת בלבד.

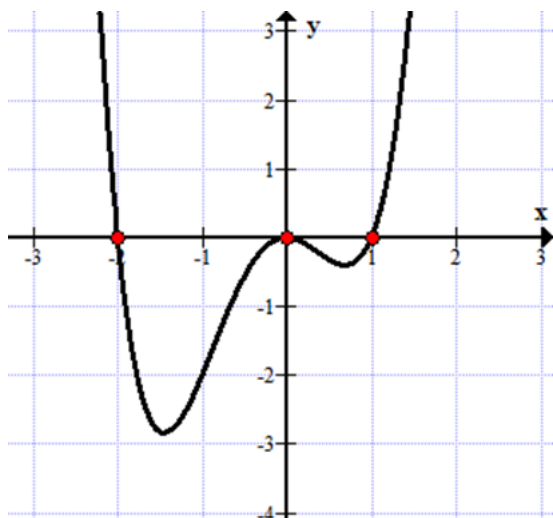


3. נתון גרף הפונקציה  $f(x)$ .

התבוננו בגרף וענו על השאלות הבאות:

- א. השלימו  $f(2) = ?$
- ב. עבור אילו ערכי  $x$  מתקיים  $f(x) = 0$ ?
- ג. רשמו את נקודות הקיצון של הפונקציה ואת סוג הקיצון.
- ד. רשמו את התחום שבו הפונקציה שלילית.
- ה. רשמו ערך של  $k$  עבורו למשוואה  $f(x) = k$  יש 3 פתרונות.
- ו. נתונה הפונקציה  $g(x) = f(x) + 2$ . רשמו את נקודות הקיצון של הפונקציה  $g(x)$ .

משרד החינוך  
 המזכירות הפדגוגית  
 אגף מדעים  
 הפיקוח על הוראת המתמטיקה



4. נתון גרף הפונקציה  $f(x)$ .

התבוננו בגרף וענו על השאלות הבאות :

א. מצאו בקירוב את הערך המינימלי של הפונקציה.

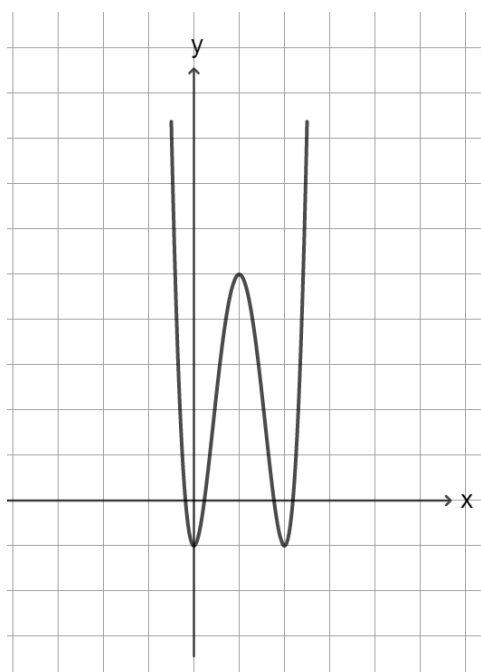
ב. רשמו נקודה שאינה נמצאת על גרף הפונקציה.

ג. בתחום שבו  $-1 < x < 0$  גרף הפונקציה:

1. עולה וחיובי
2. יורד ושילי
3. עולה ושילי
4. יורד וחיובי

ד. נתונה הפונקציה  $g(x) = f(x) + 3$ . כמה פתרונות יש למשוואה  $g(x) = 0$ ?

5. בשרטוט מתואר גרף הפונקציה  $f(x)$ .



א. רשמו את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה, וקבעו את סוגן.

ב. כמה נקודות אפס יש לגרף הפונקציה?

ג. לישר  $y = k$  ולגרף הפונקציה יש שתי נקודות חיתוך.

רשמו את ערכו של  $k$  כאשר  $k < 0$ .

ד. נתונה המשוואה:  $f(x) = 3$ .

האם מכפלת הפתרונות של המשוואה היא חיובית/שלילית/אפס?

הסבירו.

ה. נתונה הפונקציה  $g(x) = f(x) + 2$ .

כמה פתרונות יש למשוואה  $g(x) = 0.5$ ? הסבירו.

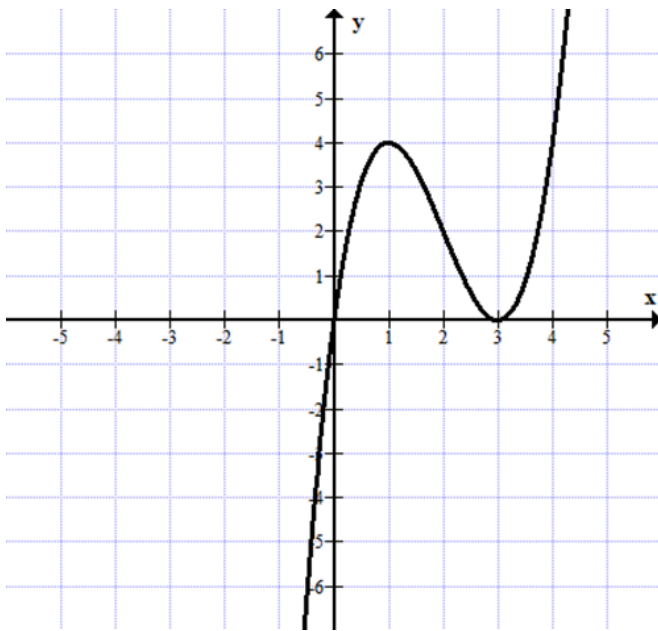
ו. נתונה הפונקציה  $p(x) = f(x + t)$ .

ידוע כי  $t \neq 0$  ואחת מנקודות הקיצון של  $p(x)$  נמצאת על ציר  $y$ .

מהו ערכו של  $t$ ? (רשמו את שתי האפשרויות) הסבירו.

משרד החינוך  
 המזכירות הפדגוגית  
 אגף מדעים  
 הפיקוח על הוראת המתמטיקה

6. נתונה הפונקציה  $f(x)$ .



א. השלימו:  $f(1) = \underline{\hspace{2cm}}$

ב.  $f(x) = 4$  כאשר  $x = \underline{\hspace{2cm}}$

ג. רשמו את התחום בו  $f(x) > 0$ .

ד. מהן נקודות האפס של הפונקציה?

ה. רשמו את תחומי העלייה של הפונקציה.

ו. נתונה הפונקציה  $g(x) = f(x) + 2$

1. שרטטו את גרף הפונקציה  $g(x)$ .

2. רשמו את נקודות הקיצון של הפונקציה  $g(x)$ .

7. ידוע כי לפונקציה  $f$ , המוגדרת לכל  $x$ , נקודת קיצון אחת בלבד  $A(7, 8)$ .

כמו כן נתון כי הנקודות  $(9, 12)$ ,  $(4, 14)$  נמצאות על גרף הפונקציה.

א. רשמו תחומי עלייה וירידה של הפונקציה  $f$ .

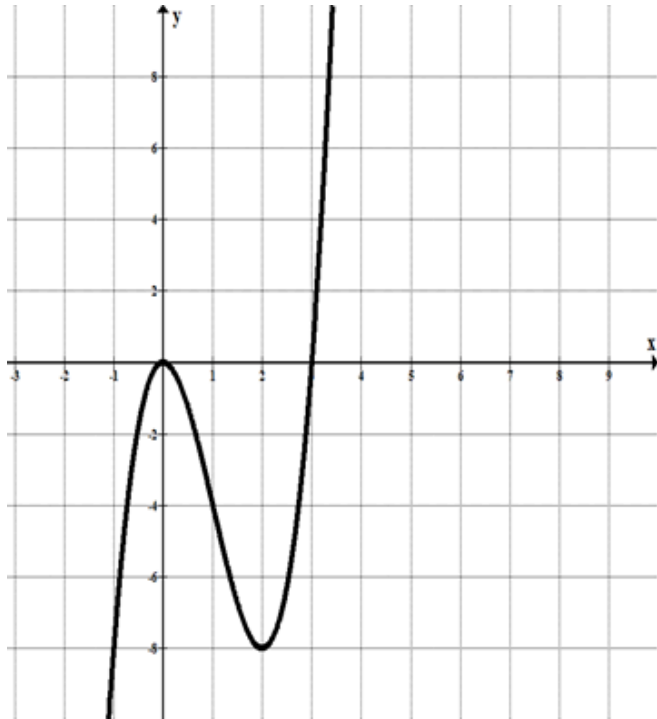
ב. האם יתכן כי הנקודה  $(6, 7)$  נמצאת על גרף הפונקציה? נמקו.

ג. רשמו תחומי חיוביות ושיליות של הפונקציה.

ד. השלימו  $f(9) \underline{\hspace{1cm}} f(8) =, >, <$

משרד החינוך  
 המזכירות הפדגוגית  
 אגף מדעים  
 הפיקוח על הוראת המתמטיקה

8. נתון גרף הפונקציה  $f(x)$  כמתואר בשרטוט.



א. רשמו את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה.

ב. השלימו:  $f(x) = -4$  כאשר  $x = \underline{\hspace{2cm}}$

ג. בתחום  $0 < x < 2$  הפונקציה:

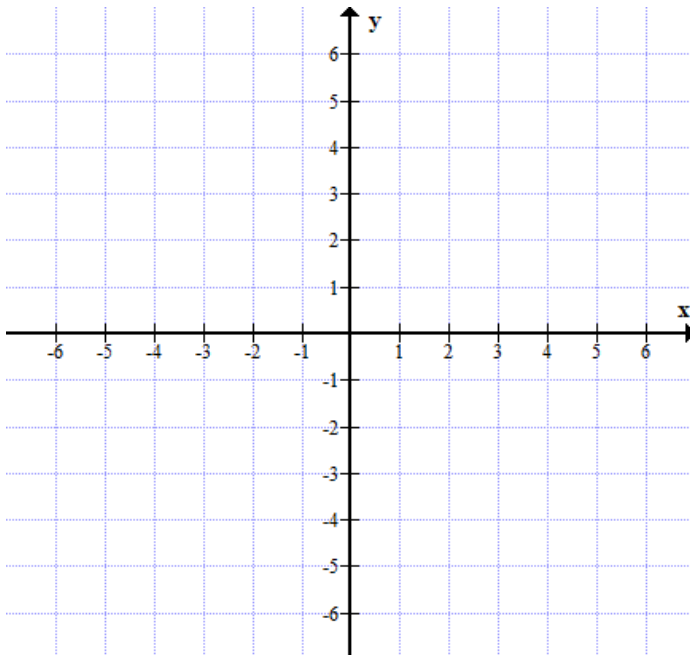
1. עולה וחיובית

2. יורדת ושלילית

3. עולה ושלילית

4. יורדת וחיובית

ד. פתרו את המשוואה  $f(x) = 0$ .



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

הפונקציה מוגדרת לכל  $x$ , רציפה. נקודות

הקיצון היחידות של הפונקציה הן:

(0,0) נקודת מקסימום

(-2,-4) נקודת מינימום.

א. מצאו את נקודת החיתוך עם ציר  $y$

ב. מצאו את נקודות החיתוך עם ציר  $x$

ג. האם ניתן לקבוע את תחומי החיוביות

והשליליות של הפונקציה? נמקו

ד. שרטטו סקיצה של גרף הפונקציה.

משרד החינוך  
המזכירות הפדגוגית  
אגף מדעים  
הפיקוח על הוראת המתמטיקה

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

הפונקציה מוגדרת לכל  $x$ , רציפה. נקודות הקיצון היחידות של הפונקציה הן: (שיעורי הנקודות הם מספרים מעוגלים)

נקודת מקסימום  $(0.45, 0.65)$

נקודת מינימום  $(2.1, -2.2)$ .

א. מצאו את נקודת החיתוך עם ציר  $y$

ב. מצאו את נקודות החיתוך עם ציר  $x$

ג. האם ניתן לקבוע את תחומי העליה

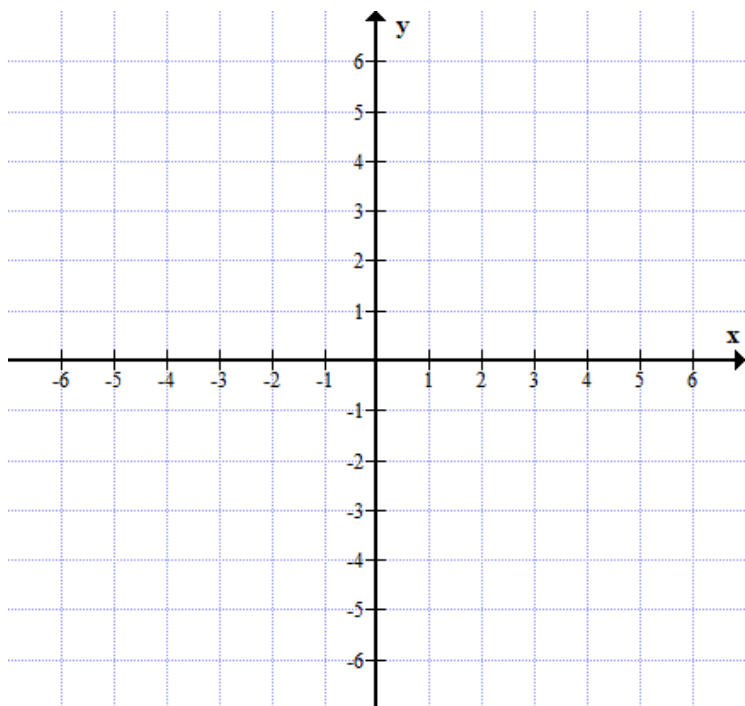
והירידה של

הפונקציה? נמקו

ד. האם ניתן לקבוע את תחומי החיוביות

והשליליות של הפונקציה? נמקו

ה. שרטטו סקיצה של גרף הפונקציה.



11. נתונה פונקציה  $f(x)$ .

גיא הזיז את גרף הפונקציה הנתונה ב-2 יחידות למטה.  
שחר הזיז את גרף הפונקציה הנתונה ב-2 יחידות ימינה.

גיא ושחר טענו כי הפונקציות שהתקבלו לאחר ההזזה שביצעו זהות.  
אלו מהפונקציות הבאות יכולה להיות פונקציה  $f(x)$ ?

א.  $f(x) = |x|$

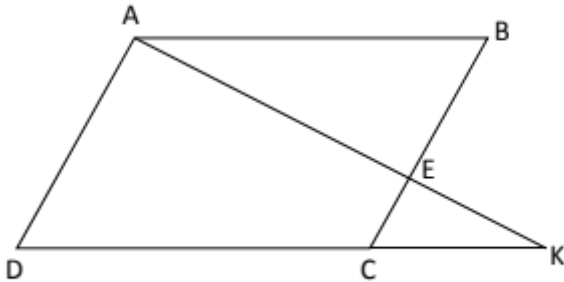
ב.  $f(x) = x^2$

ג.  $f(x) = x - 2$

ד.  $f(x) = x$

**גאומטריה אוקלידית וגיאומטריה במערכת צירים (מקבילית, מלבן, מעוין וריבוע)**

1. נתונה מקבילית ABCD,



E נקודה על הקטע BC

המשך הקטע AE פוגש את המשך הקטע DC בנקודה K.

נתון:  $BE = 4$  ס"מ ו-  $EC = 2$  ס"מ

א. הוכיחו:

i.  $\triangle ABE \sim \triangle KCE$

ii.  $\triangle AKD \sim \triangle EKC$

ב. מהו יחס הדמיון בכל אחד מהמקרים?

ג. נתון: שטח המשולש ABE הוא 14 סמ"ר.

מהו שטח המקבילית?

2. א.  $(0,2)$  ו-  $(3,0)$  הם שיעורים של שני קדקודים סמוכים של מקבילית. מצאו שיעורים של עוד שתי

נקודות שיכולות להיות שני הקודקודים האחרים. כמה מקביליות שונות אפשר למצוא?

ב. מצאו מקבילית אחת מבין אלה שבניתם אשר שטחה 6 יחידות שטח.

3. נתונה מקבילית ABCD במערכת הצירים.

א. חשבו את אורך הצלע AB.

ב. מצאו את שיעורי הקודקוד D.

ג. דרך נקודה C העבירו אנך לישר העובר דרך נקודות

A, B. האנך חותך את הישר AB בנקודה E כך

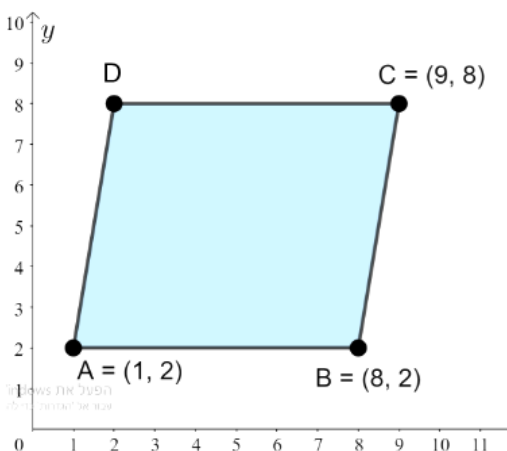
שהתקבל מרובע ADCE.

1. מצאו את שיעורי נקודה E.

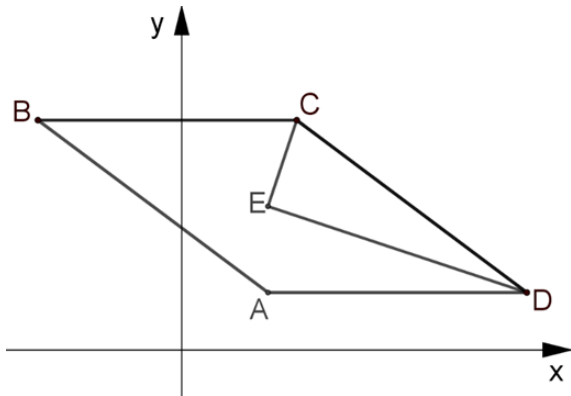
2. מהו סוג המרובע שהתקבל? נמקו

3. חשבו את שטחו של המרובע ADCE.

4. חשבו את היקפו של המרובע ADCE.



משרד החינוך  
 המזכירות הפדגוגית  
 אגף מדעים  
 הפיקוח על הוראת המתמטיקה



4. נתונה מקבילית  $ABCD$ .  $EC$  ו- $ED$  הם חוצי הזוויות  $BCD$  ו- $ADC$  בהתאמה, הנפגשים בנקודה  $E$ .  
 נסמן:  $\sphericalangle BCD = 2\alpha$ .

א. (1) בטאו באמצעות  $\alpha$  את הזווית  $ADC$ .

(2) הוכיחו:  $\sphericalangle CED = 90^\circ$ .

נתון:  $C(4, 8)$ ,  $B(-5, 8)$ ,  $A(3, 2)$ .

ב. מצאו את שיעורי הנקודה  $D$ .

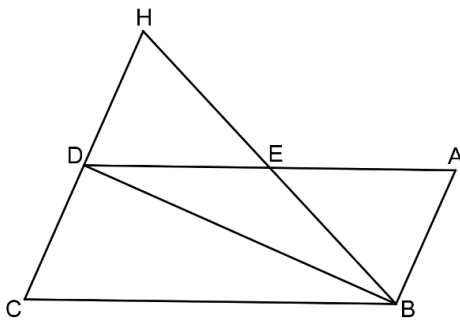
משוואת הישר  $EC$  היא  $y = 3x - 4$ . נתון כי שיפוע חוצה הזווית  $ADC$  הוא  $-\frac{1}{3}$ .

ג. (1) מצאו את משוואת הישר  $ED$ .

(2) חשבו את שיעורי הנקודה  $E$ .

ד. מצאו פי כמה גדול שטח המקבילית  $ABCD$  משטח המשולש  $CED$ ?

ה. סמנו נקודה  $K$  המקיימת ש-  $S_{\Delta CKD} = \frac{1}{4} S_{\Delta ABCD}$ . נמקו איך מצאתם.



5. מרובע  $ABCD$  מקבילית.

$$\sphericalangle C = \sphericalangle ABE$$

$$AB \perp BD$$

$DH$  המשך הצלע  $CD$ .

הוכיחו:

1.  $AE = BE$

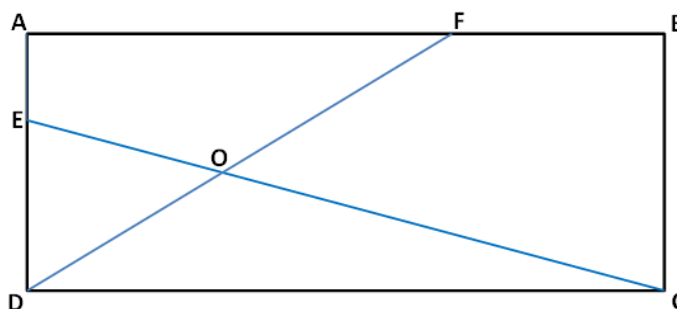
2.  $\sphericalangle ABE = \sphericalangle HDE$

3.  $ABDH$  מלבן

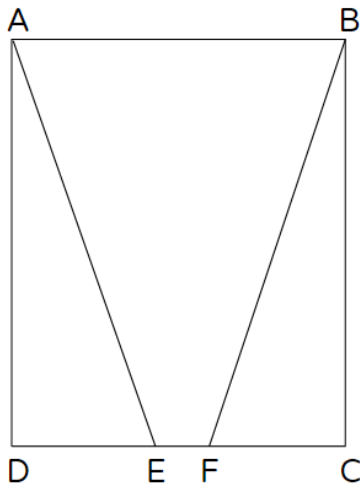
6. נתון מלבן  $ABCD$ .

אורך  $AE$  הוא 2 ס"מ, אורך  $ED$  הוא 4 ס"מ ואורך  $AB$  הוא 15 ס"מ.

מצאו את אורך  $AF$  אם ידוע גם כי למרובע  $AEOF$  ולמשולש  $DOC$  אותו שטח.



משרד החינוך  
 המזכירות הפדגוגית  
 אגף מדעים  
 הפיקוח על הוראת המתמטיקה



7. נתון מלבן ABCD  
 הנקודות E, F מונחות על הצלע DC  
 $EC = DF$   
 הוכיחו:

א.  $AE = BF$   
 ב.  $\sphericalangle EAB = \sphericalangle FBA$

ג. נתון: שטח המלבן הוא 56 סמ"ר

$$EF = a, EF = \frac{1}{3}FC$$

הוכיחו כי שטח המרובע ABFE שווה ל- 32 סמ"ר.

8. נתון מלבן ABCD שצלעותיו מקבילות לצירים

ושיעורי שניים מקדקודיו:  $A(-1,3)$ ,  $C(8,-4)$ .

1. מצאו את שיעורי הנקודות B ו-D.

2. א. בחרו נקודה כלשהי M, בתוך המלבן

וחשבו עבודה את השטחים:  $S_{\Delta DMC}$ ,  $S_{\Delta AMB}$ .

ב. הראו כי  $S_{\Delta AMB} + S_{\Delta DMC} = \frac{1}{2}S_{ABCD}$

3. בחרו נקודה אחרת בתוך המלבן וחזרו על סעיף ב'

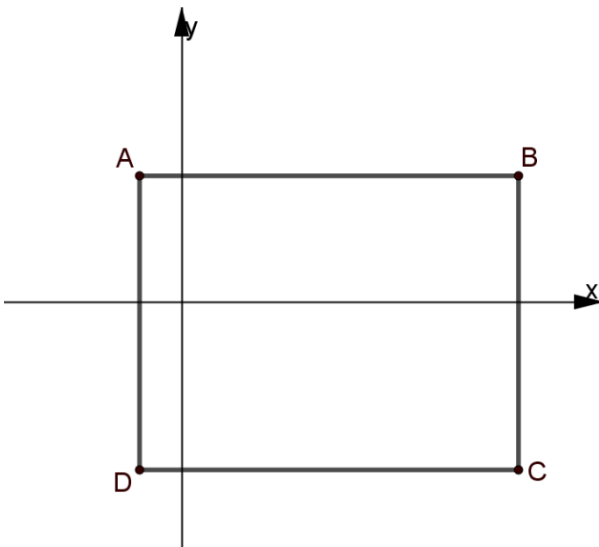
עבור נקודה זאת.

4. הוכיחו באופן כללי כי בכל מלבן ABCD,

עבור נקודה M הנמצאת בתוך המלבן,

מתקיים:  $S_{\Delta AMB} + S_{\Delta DMC} = \frac{1}{2}S_{ABCD}$  (ללא שימוש בשיעורי הנקודות במערכת הצירים).

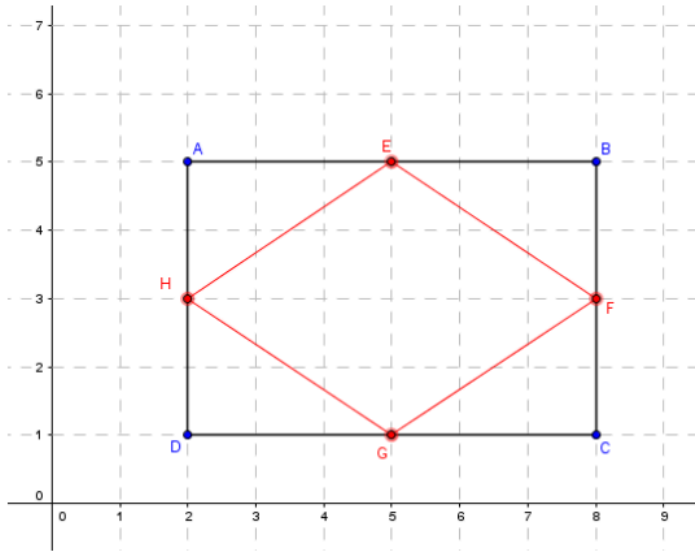
רמז: העבירו דרך נקודה M קטע המקביל לצלע BC.



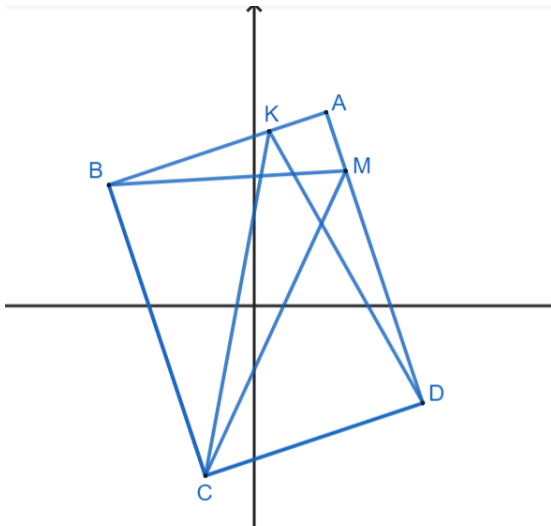
משרד החינוך  
 המזכירות הפדגוגית  
 אגף מדעים  
 הפיקוח על הוראת המתמטיקה

9. נתון מלבן ABCD, הממוקם במערכת צירים כמתואר בסרטוט:

מחברים את אמצעי צלעותיו לפי הסדר, כך שמתקבל מרובע EFGH.

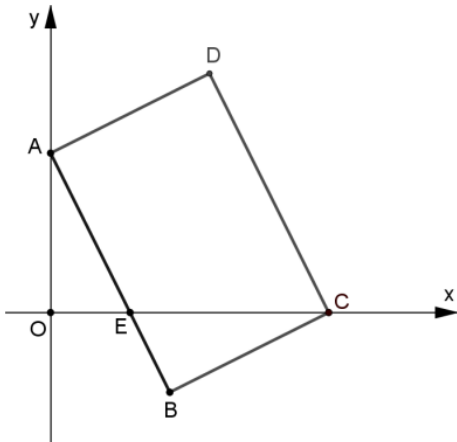


- א. מהו סוג המרובע שהתקבל?
- ב. חשבו את היקף המרובע EFGH.
- ג. חשבו את היחס בין שטח משולש AEH לשטח המלבן ABCD.
- ד. על סמך סעיף ג, מצאו איזה חלק מהווים שטחי ארבעת המשולשים מתוך שטח המלבן.
- ה. חשבו את שטח המרובע EFGH בשתי דרכים שונות.
- ז. כמה מלבנים זהים למלבן המקורי ניתן למקם במערכת הצירים, כאשר רק נק' B משותפת לכל המלבנים? נמקו.
- ח. רשמו את שיעורי הנקודות של 3 מלבנים שמצאתם בסעיף ז.



10. ABCD הוא מלבן ששיעורי שלושת קודקודיו הם:  $A(3,8)$ ,  $B(-6,5)$ ,  $C(-2,-7)$ 
  - א. מצאו את שיעורי הנקודה D.
  - ב. חשבו את שטח המלבן ABCD.
  - בחרו נקודה כלשהי M על הצלע AD ונקודה כלשהי K על הצלע AB חשבו את השטחים:  $S_{\Delta BCM}$ ,  $S_{\Delta DKC}$ . מה קיבלתם?
  - ג. בחרו זוג נקודות אחר על צלעות AD ו- AB וחזרו על סעיף ב (2) עבור נקודות אלו.
  - ד. בעקבות התוצאות של הסעיפים הקודמים (ב' ו- ג') כמה נקודות אפשריות כך ששני המשולשים שווים שטח? נמקו

משרד החינוך  
 המזכירות הפדגוגית  
 אגף מדעים  
 הפיקוח על הוראת המתמטיקה



11. במלבן ABCD שיעורי קודקודיו הם

$$A(0,4), C(7,0), D(4,6)$$

הצלע AB חותכת את ציר ה-x בנקודה E הנקודה O היא ראשית הצירים (ראו ציור).

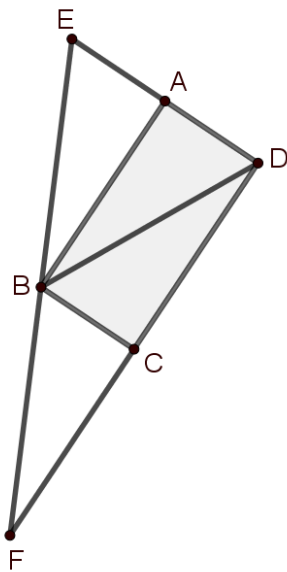
א. מצאו שיעורי הנקודה B.

ב. מצאו את שיעורי הנקודה E.

ג. הוכיחו כי המשולשים AOE ו-CBE דומים.

ד. מצאו פי כמה גדול שטח המשולש CBE משטח המשולש AOE.

ה. מצאו בדרכים שונות את שטח המלבן ABCD. הציגו את חישוביכם.



12. במשולש EDF הקטע DB הוא תיכון לצלע EF.

הנקודות A ו-C נמצאות על הצלעות DE ו-DF בהתאמה.

נתון כי המרובע ABCD הוא מלבן.

א. הוכיחו כי המשולשים EDB ו-FBD הם משולשים שווים שוקיים.

ב. האם הטענות הבאות נכונות? נמקו את תשובותיכם.

$$S_{\triangle DBC} = S_{\triangle BCF} \quad (1)$$

$$S_{ABCD} = S_{\triangle BCF} \quad (2)$$

$$S_{\triangle ABD} = S_{\triangle ABE} \quad (3)$$

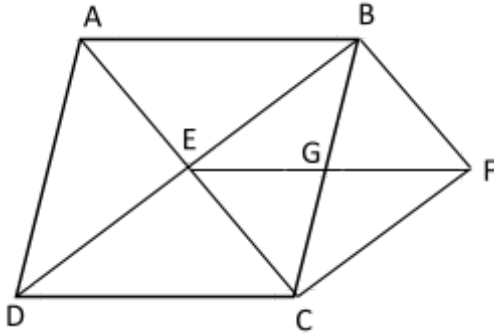
ג. מה היחס בין שטח המלבן ABCD לשטח המשולש EDF? הסבירו.

ד. נתונים השיעורים של שלושה מקודקודי המלבן:

$$A(-2,4), C(-3,-4), D(1,2)$$

מצאו את שיעורי הנקודה B. הסבירו את החישובים.

משרד החינוך  
 המזכירות הפדגוגית  
 אגף מדעים  
 הפיקוח על הוראת המתמטיקה



13. המרובע ABCD הוא מעוין.

המרובע EDCF הוא מקבילית.

E נקודת מפגש האלכסונים במעוין ABCD

G נקודת מפגש האלכסונים במרובע BECF

א. הוכיחו: המרובע BECF מלבן.

ב. נתון:

$$EG = 8.5 \text{ ס"מ}, BF = 7 \text{ ס"מ}$$

חשבו את שטח מעוין ABCD.

ג. חשבו את היקף מעוין ABCD.

14. בסרטוט שלפניכם נתון משולש OAC, ונתון כי:  $A(15, 0)$ ,  $B(21, 8)$ ,  $C(33, 24)$

דרך נקודה B מעבירים ישר מקביל לציר ה-x הישר חותך את הצלע OC בנקודה D כך ש  $AB = DB$

א. חשבו את אורך הקטע AB

ב. מצאו את שיעורי הנקודה D.

ג. מהו סוג המרובע ABDO? נמקו.

ד. חשבו את שטח מרובע ABDO.

ה. נסמן נקודה E  $(5, 0)$ .

הוכיחו כי מרובע ABDE מעוין.

ו. מצאו נקודה נוספת K על ציר ה-x כך

שמרובע ADBK יהיה מקבילית.

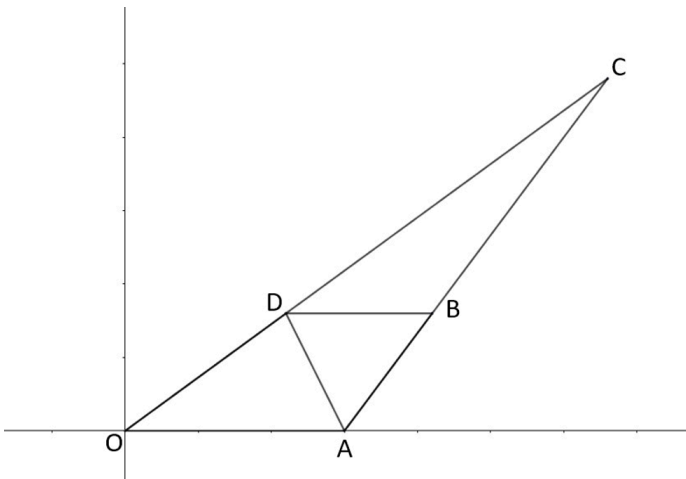
ז. נקודה M נמצאת על ציר ה-x כך ששטח

משולש ADM גדול פי 2 משטח משולש

ODM. מצאו את שיעורי הנקודה M.

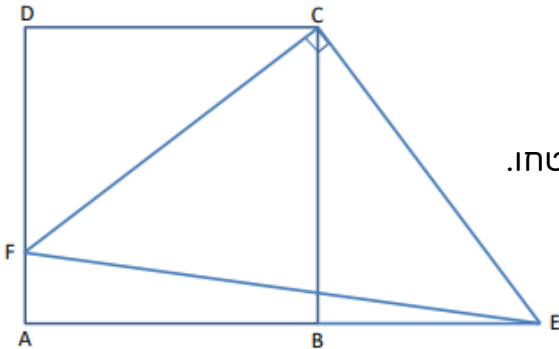
ח. הוכיחו כי  $\Delta ABC \sim \Delta ACO$ .

ט. חשבו פי כמה גדול שטח משולש ACD משטח משולש ADO.



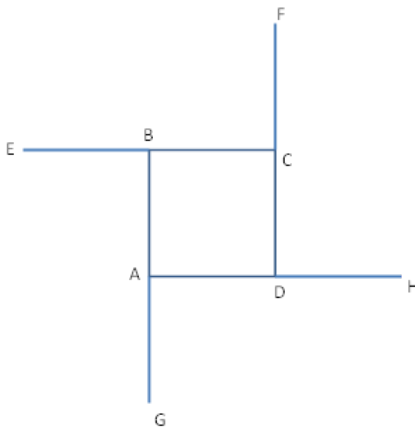
משרד החינוך  
 המזכירות הפדגוגית  
 אגף מדעים  
 הפיקוח על הוראת המתמטיקה

15. שטח הריבוע ABCD הוא 256 יחידות שטח. הנקודה E נמצאת על המשך הצלע AB. שטח המשולש ישר הזווית CEF הוא 200 יחידות שטח.



- א. הוכיחו כי  $CF=CE$ .
- ב. חשבו את אורך הקטע BE.
- ג. הסבירו איזה מרובע הוא ADCE וחשבו את שטחו.
- ד. חשבו את היקף המשולש FCE.

16. נתון ריבוע ABCD. מאריכים את צלעותיו פי שניים כמו בשרטוט:



אם מחברים את הנקודות E, F, H, G מתקבל מרובע.

א. איזה סוג מרובע הוא המרובע EFGH? נמקו.

ב. פי כמה גדול השטח של EFGH מהשטח של ABCD

17. המרובע ABCD הוא ריבוע.

הנקודות E ו-F נמצאות על הצלעות BC ו-DC בהתאמה.

נתון:  $\angle AEB = \angle AFD = 75^\circ$

א. הוכיחו: המשולש AEF הוא שווה צלעות.

ב. האם ייתכן כי מתקיים:

(1)  $FE=EC$

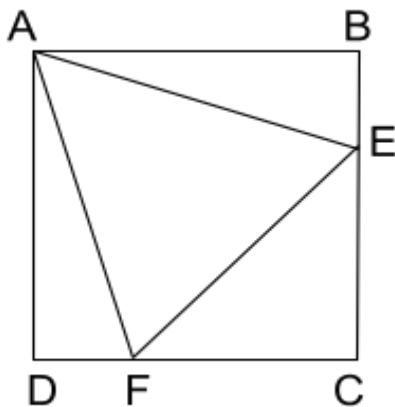
(2)  $CE=CF$

נמקו תשובותיכם.

ג. נתון:

$AB = 3X + 2$  ,  $AD = X + 8$

חשבו את היקף ושטח הריבוע.



משרד החינוך  
המזכירות הפדגוגית  
אגף מדעים  
הפיקוח על הוראת המתמטיקה

18. א. במערכת צירים, סמנו ארבע נקודות כך שהן יהוו קודקודים של מלבן ששטחו 12 יחידות ריבועיות.  
 ב. במערכת צירים, סמנו ארבע נקודות כך שהן יהוו קודקודים של ריבוע.  
 ג. במערכת צירים, סמנו ארבע נקודות על הצירים כך שהן יהוו קודקודים של ריבוע.  
 ד. במערכת צירים, סמנו ארבע נקודות כך שהן יהוו קודקודים של דלתון אשר האלכסון הראשי שלו נמצא על ציר ה- $x$ .

19. להלן קבוצות של ארבע נקודות המהוות קודקודים של מרובעים. בכל מקרה ניתנים שיעורי הנקודות. קבעו בכל מקרה את סוג המרובע ונמקו.

- א.  $(0,0)$ ,  $(1,1)$ ,  $(2,0)$ ,  $(1,-1)$   
 ב.  $(0,0)$ ,  $(1,7)$ ,  $(2,0)$ ,  $(1,-7)$   
 ד.  $(0,1)$ ,  $(1,0)$ ,  $(4,3)$ ,  $(3,4)$

20. נתון ריבוע ABCD.

הצלע AB עוברת דרך ראשית הצירים

O, אמצע הצלע AB.

הצלע AD חותכת את ציר ה-y בנקודה E.  
 הקודקוד C מונח על ציר ה-x (ראו שרטוט).

א. (1) הוכיחו:  $\angle AEO = \angle BOC$

(2) הוכיחו:  $\triangle OAE \sim \triangle CBO$

ב. לפניכם שתי טענות:

- (i) אורך הקטע BC הוא פי 2 מאורך הקטע OB.  
 (ii)  $\angle BCO = 60^\circ$  ו- $\angle BCO = 30^\circ$

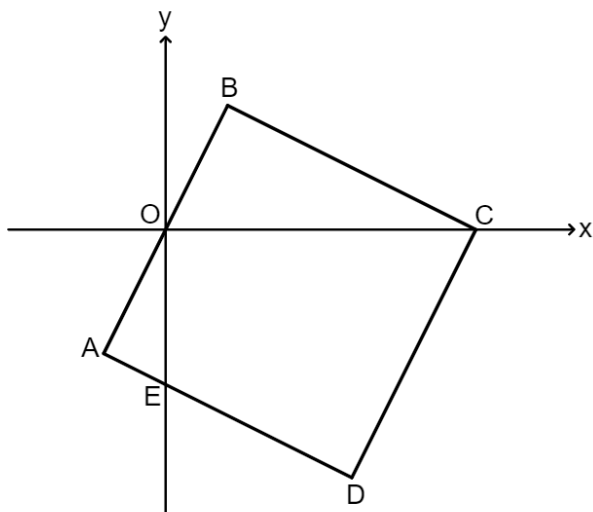
עבור כל אחת מהטענות, רשמו האם היא נכונה או לא.

נמקו את קביעתכם.

ג. היעזרו בסעיפים הקודמים, וחשבו את היחס:  $\frac{BO}{AE}$ .

נתון:  $E(0, -5)$ .

ד. מצאו את אורך הקטע OC ואת שיעורי הנקודה C.



משרד החינוך  
 המזכירות הפדגוגית  
 אגף מדעים  
 הפיקוח על הוראת המתמטיקה

נתון: שיפוע הצלע BC הוא  $\frac{1}{2}$ .

ה. (1) מצאו את משוואת הישר BC.

(2) אם שטח המרובע OBCE הוא 45 יח"ש, מהם שיעורי קודקוד B?

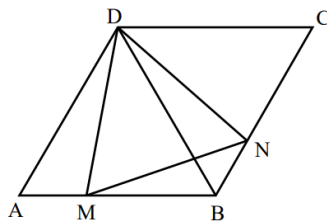
ו. מצאו את שטח הריבוע ABCD.

ז. האם מתקיים  $\angle BCO = \angle OCE$ ?

**שאלות מסכמות בגיאומטריה**

**שאלה 1**

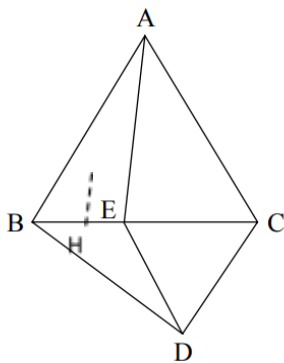
[מתוך בחינת בגרות קיץ 2013 ב']



- במעוין ABCD הזווית החדה היא של  $60^\circ$ .
- נקודה M נמצאת על הצלע AB.
  - נקודה N נמצאת על הצלע BC.
  - כך ש-  $AM = BN$  (ראה ציור).
  - א. הוכח כי  $\triangle MDB \cong \triangle NDC$ .
  - ב. הוכח כי  $\triangle ADM \cong \triangle BDN$ .
  - ג. שטח המרובע DMBN הוא S.
  - הבע באמצעות S את שטח המעוין ABCD.

**שאלה 2**

[מתוך בחינת בגרות חורף 2008]



- נתון משולש שווה-צלעות ABC.
- E היא נקודה על הצלע BC.
- על הקטע EC בנו משולש שווה-צלעות ECD.
- המשך AE חותך את BD בנקודה H (ראו ציור).
- הוכיחו:

1.  $\triangle AEC \cong \triangle BDC$
2.  $\angle EAC = \angle HED$
3. אם  $AE \perp BC$  אז  $HE = HD$

משרד החינוך  
 המזכירות הפדגוגית  
 אגף מדעים  
 הפיקוח על הוראת המתמטיקה

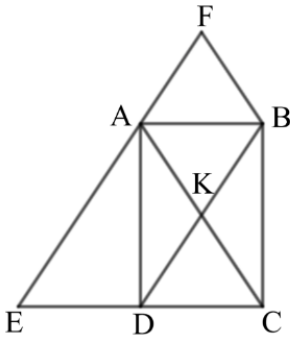
שאלה 3

[מתוך בחינת בגרות קיץ 2009]

אלכסוני המלבן ABCD נפגשים בנקודה K.  
 דרך הקודקודים A ו-B העבירו ישרים המקבילים  
 לאלכסוני המלבן.

הישרים המקבילים נפגשים בנקודה F.

המקביל דרך קודקוד A נפגש עם המשך הצלע DC בנקודה E  
 (ראו ציור).



1. הוכיחו:  $ED=DC$ .

2. הוכיחו כי המרובע FBKA הוא מעוין.

3. נתון:  $AE = 12$  ס"מ.

חשבו את היקף המעוין FBKA.

שאלה 4

נתון משולש ישר זווית ( $\sphericalangle ABC = 90^\circ$ ).

BD הוא גובה ליתר AC.

F היא נקודה על BC כך ש-  $DF \perp BC$ .

E היא נקודה על BA כך ש-  $DE \perp BA$ .

(ראו ציור).

1. איזה מרובע הוא EBF D?

נמקו.

2. נתון:  $\sphericalangle FOD = 120^\circ$ ,  $EF = 4.3$ .

i. חשבו את זוויות המשולש BDC.

ii. חשבו את אורך הצלע BC.

iii. חשבו את אורך הקטע CD.

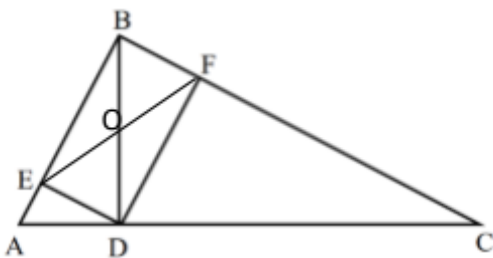
3. מהנקודה O הורידו גובה לצלע DF במשולש OFD.

הגובה חותך את הצלע FD בנקודה M.

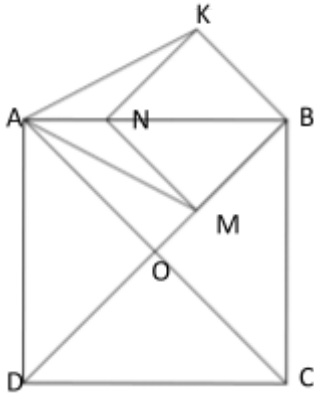
חשבו את אורך הגובה OM.

4. טענה: המרובע OFCD הוא דלתון.

האם הטענה נכונה או לא נכונה? נמקו קביעתכם.



משרד החינוך  
 המזכירות הפדגוגית  
 אגף מדעים  
 הפיקוח על הוראת המתמטיקה

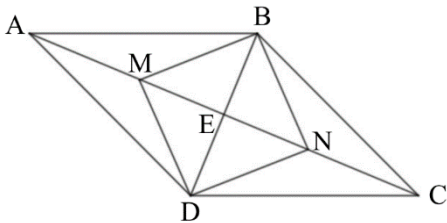


שאלה 5

בשרטוט נתון ריבוע  $ABCD$ .  
 הנקודה  $M$  נמצאת על האלכסון  $BD$ ,  
 כך ש:  $OM:OB=1:3$ .  
 דרך הנקודות  $M, B$  העבירו מקבילים לאלכסון  $AC$ .  
 הנקודה  $N$  נמצאת על צלע  $AB$ , ממנה העבירו מקביל לאלכסון  $BD$ .  
 (ראו ציור).

1. הוכיחו שהמרובע  $KBMN$  הוא ריבוע.
2. הוכיחו:  $\triangle ANM \cong \triangle ANK$ .
3. נתון: אורך צלע הריבוע  $ABCD$  היא 18 ס"מ.  
 חשבו את אורך אלכסון הריבוע  $KBMN$ .
4. מהו סוג המרובע  $AKNM$ ?  
 חשבו את שטחו.

שאלה 6



נתון מעוין  $ABCD$  שאלכסונו  $AC$  נחתכים בנקודה  $E$ .  
 הנקודות  $M$  ו- $N$  נמצאות על האלכסון  $AC$ .  
 הנקודה  $E$  היא אמצע הקטע  $MN$ .

1. סמנו את התשובה הנכונה:  
 המרובע  $MBND$  הוא מקבילית כיון ש:  
 (1) אלכסונו מאונכים  
 (2) אלכסונו נחצים  
 (3) אלכסונו שווים

2. i. נתון:  $\angle BNE = 45^\circ$ .  
 השלימו את גודלן של הזוויות הבאות:

$$\angle EBN = \underline{\hspace{2cm}} \quad \angle BEN = \underline{\hspace{2cm}}$$

ii. הוכיחו המרובע  $BNDM$  ריבוע.

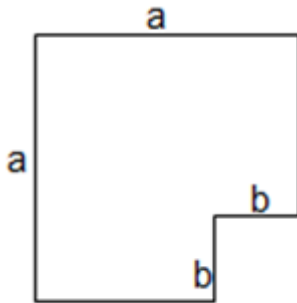
3.  $\angle BAE = 30^\circ$ . נסמן:  $NE = m$ .  
 הביעו באמצעות  $m$  את היקף המעוין.

שומרים על הידע

1. פתרו את המשוואות הריבועיות הבאות:

$(x + 2)(x - 6) + 101 = (2x - 5)(x + 3)$	$5x^2 + 6x - 8 = 0$
$(2x - 3)^2 - (x + 3)^2 = x^2$	$(2x + 1)^2 = 3x^2 + 4x - 6$
$3(x - 2)^2 - 2(x + 3)^2 = 75$	$(x + 3)^2 + (x - 2)^2 = 25$
$\frac{x-2}{9} = \frac{1}{x-2}$	$(3x + 1)^2 - 16 = 0$
$\frac{2x^2+2x}{3} - 4 = 0$	$x + \frac{x^2+x}{2} = 2$
$x^3 - 17x^2 - 60x = 0$	$100x^2 = 10x - \frac{1}{4}$

2. שטחו של המשושה שלפניכם הוא 32 סמ"ר.



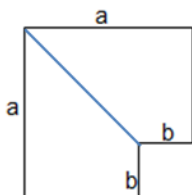
חמש מזוויותיו הן ישרות, והזווית השישית, גודלה  $270^\circ$ .

א. איזה מבין הערכים הבאים יכול להיות הערך של  $a$ ?  $\sqrt{32}$ , 7, 5.5 נמקו.

ב. רשמו ביטוי אלגברי להיקף המשושה.

ג. מה יכולים להיות הערכים של  $a$ ,  $b$  אם ידוע שהם מספרים טבעיים?

ד. מצאו את הערכים של  $a$ ,  $b$  אם ידוע כי השטח של המשושה הוא מחצית משטחו של הריבוע שצלעו  $a$ .



ה. רשמו ביטוי אלגברי לאורך של האלכסון המסומן.

3. ידוע כי אורך אלכסון של מלבן נתון הוא 13 ס"מ ושטחו 60 סמ"ר.

א. מצאו את היקף המלבן

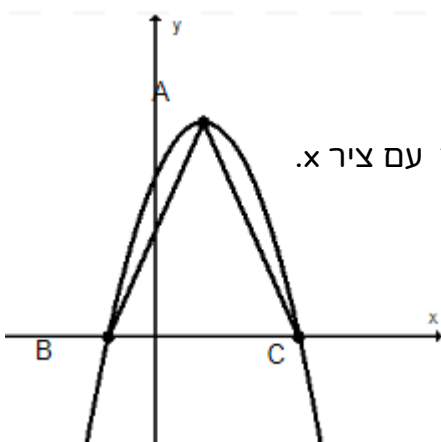
ב. מצאו את אורכי צלעות המלבן הנתון.

משרד החינוך  
 המזכירות הפדגוגית  
 אגף מדעים  
 הפיקוח על הוראת המתמטיקה

4. אריאל בודק זוגות מספרים שסכומם 100 ומחשב את מכפלתם.  
 א. מצאו שלושה זוגות מספרים כאלה ורשמו את מכפלותיהם.  
 ב. סמנו ב- X את אחד המספרים וכתבו פונקציה המתארת את מכפלת שני המספרים.  
 ג. שרטטו את גרף הפונקציה ומצאו את שיעורי קודקוד הפרבולה.  
 הסבירו מה משמעותו בהקשר של הבעיה.  
 ד. מצאו את שני המספרים אם ידוע כי המכפלה היא 2499.

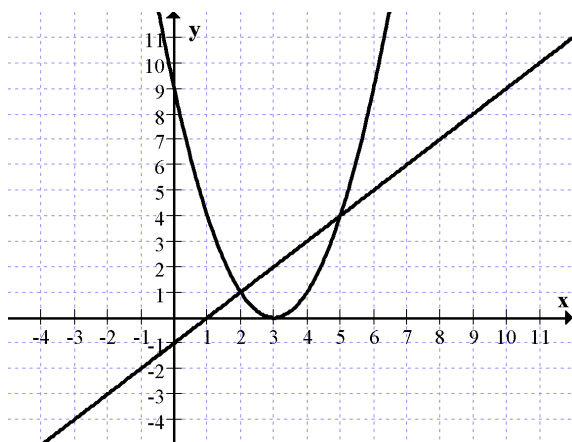
5. נתונה הפרבולה  $f(x) = -x^2 + 4x - 3$

- א. מצאו את שיעורי נקודות חיתוך עם ציר x.  
 ב. מהו הערך המקסימלי של הפונקציה?  
 ג. איזה מהנקודות הבאות נמצאת על גרף הפונקציה  $C(0, 4)$ ,  $B(2, 1)$ ? נמקו.  
 ד. שרטטו את גרף הפונקציה.  
 ה. רשמו ערך של x עבורו הפונקציה עולה ושליילית.  
 ו. כמה פתרונות יש למשוואה  $1 = -x^2 + 4x - 3$ ? הסבירו.  
 ז. נתונה הפונקציה  $g(x) = f(x) - 4$  מצאו את קודקוד הפרבולה  $g(x)$ .



6. נתון גרף הפונקציה  $y = -x^2 + 2x + 3$ , הנקודה A היא קודקוד הפרבולה, הנקודות B, C הן נקודות החיתוך עם ציר x.  
 א. כתבו את משוואות הקווים הישרים שעליהם מונחים הקטעים AC, AB.  
 ב. איזה סוג משולש הוא משולש ABC? נמקו.  
 ג. חשבו את שטח המשולש ABC.

משרד החינוך  
 המזכירות הפדגוגית  
 אגף מדעים  
 הפיקוח על הוראת המתמטיקה



7. נתונות הפונקציות  $f(x) = (x - 3)^2$  ,  $g(x) = x - 1$ .  
 לפניכם סרטוט הגרפים של שתי הפונקציות.  
 א. רשמו את התחום שבו  $f(x) < g(x)$   
 ב. שרטטו, על אותה מערכת צירים, את  
 גרף הפונקציה  $m(x) = (x - 3)^2 - 4$   
 ג. מצאו עבור אילו ערכים של  $x$   
 $m(x) = g(x)$  (הציגו פתרון אלגברי)  
 ד. נתונה הפונקציה  $h(x) = f(x) + 3$ . כמה פתרונות  
 יש למשוואה  $h(x) = 0$ ?



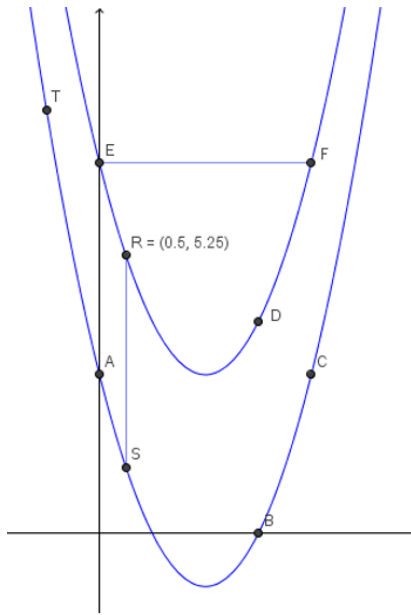
8. להלן הגרפים של שתי פונקציות ריבועיות:

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

$$g(x) = -0.25(x + 2)(x - 6)$$

- א. התאימו לכל גרף את הביטוי האלגברי שלו והסבירו את  
 בחירתכם בעזרת שני נימוקים לפחות.  
 ב. באיזה גרף נמצאת הנקודה  $(12, -21)$ ? הסבירו כיצד מצאתם.  
 ג. מצאו את נקודות החיתוך של שני הגרפים.  
 ד. מצאו את שיעורי הקדקודים של שני הגרפים.  
 ה. מצאו את אורך הקטע המחבר את שני הקודקודים.

משרד החינוך  
 המזכירות הפדגוגית  
 אגף מדעים  
 הפיקוח על הוראת המתמטיקה



9. שתיים מתוך ארבע הפונקציות הבאות משורטטות בגרף:

$$f(x) = (x - 2)^2 - 1 \quad g(x) = x^2 - 4x + 7$$

$$h(x) = (x + 2)^2 - 1 \quad k(x) = (x - 2)^2 + 7$$

בכל סעיף נמקו את תשובותיכם.

א. התאימו כל אחד משני הגרפים לביטוי האלגברי שלו (מתוך הרשימה).

ב. מצאו את שיעורי ארבע הנקודות A, B, C, D אם ידוע כי הישר BD מקביל לציר

ה-  $\gamma$  וישר AC מקביל לציר ה-  $x$ .

ג. ידוע כי הקטע RS מקביל לציר ה-  $\gamma$ . מצאו את אורכו.

ד. מעבירים דרך נקודה T ישר מקביל לציר ה-  $\gamma$ . ישר זה חותך את גרף הפרבולה העליונה בנקודה U (לא מסומנת בסרטוט). האם אפשר לקבוע את אורך הקטע TU? אם כן, מה אורכו? אם לא נמקו.

ה. ידוע כי הקטע EF מקביל לציר ה-  $x$ . מצאו את אורכו.

ו. מצאו את שטח המשולש BCD.

10. נתונה הפונקציה הריבועית  $f(x) = (x + 2)(x - a)$

א. מצאו ערך של  $a$  כך שתתקבל פונקציה ריבועית שבה שיעור ה-  $x$  של נקודת הקיצון שלה הוא  $x=3$ .

ב. חשבו את שיעורי נקודת הקיצון.

ג. מה יהיו שיעורי נקודת הקיצון של הפונקציה הריבועית  $m(x) = f(x) + 1$ .

משרד החינוך  
 המזכירות הפדגוגית  
 אגף מדעים  
 הפיקוח על הוראת המתמטיקה

11. נתונה הפונקציה הריבועית  $f(x) = (x - 8)(x - a)$

נתון כי ציר הסימטריה של הפרבולה הוא הישר  $x = 5$ .

א. רשמו את שיעור ה- $x$  של נקודת הקיצון של הפרבולה.

ב. רשמו את שתי נקודות החיתוך של הפרבולה עם ציר ה- $x$ .

ג. מצאו את ערכו של הפרמטר  $a$ .

ד. נתונה הפונקציה  $h(x) = f(x) + k$

1. רשמו ערך של  $k$  עבורו  $h(x) > 0$  לכל  $x$ .

2. רשמו ערך של  $k$  עבורו  $h(x) < 0$  לכל  $x$ .

12. בשרטוט משורטטים הגרפים של הפונקציות:

$$f(x) = (x - b)(x + 3) \quad , \quad g(x) = x + 3$$

נתון: ציר הסימטריה של הפונקציה  $f(x)$  הוא  $x = -1$ .

א. מצאו את הפרמטר  $b$  ורשמו את הפונקציה  $f(x)$ .

ב. רשמו את שיעורי הנקודות  $B, D, C$ .

ג. רשמו את התחומים בהם  $f(x) < g(x)$ .

ד. ציר הסימטריה חותך את הפונקציה  $g(x)$  בנקודה  $A$

ואת ציר  $x$  בנקודה  $F$  (ראו ציור).

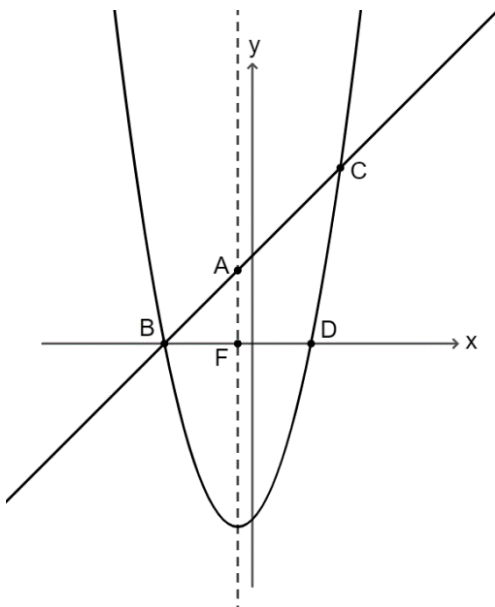
1. האם המשולש  $ABF$  הוא שווה שוקיים? נמקו קביעתכם.

2. האם המשולש  $BAD$  הוא שווה שוקיים? נמקו קביעתכם.

ה. הנקודה  $P$  נמצאת על גרף הפונקציה  $g(x)$

והנקודה  $R$  נמצאת על ציר הסימטריה כך ש:  $\triangle ARP \cong \triangle AFB$ .

מצאו את שיעורי הנקודות  $P, R$ .



משרד החינוך  
המזכירות הפדגוגית  
אגף מדעים  
הפיקוח על הוראת המתמטיקה

13. נתון כי  $f(x)$  היא פונקציה ריבועית.

בנוסף נתון כי:

- $f(1) = f(2) = -6$
  - לפונקציה נקודת מינימום
  - הערך המינימלי של הפונקציה הוא  $-6.25$
- א. רשמו את שיעורי נקודת הקיצון של הפונקציה.
- ב. רשמו תחומי עלייה וירידה של הפונקציה.
- ג. כמה פתרונות יש למשוואה  $f(x) = -7$ ? נמקו.
- ד. נתונה הפונקציה  $g(x) = f(x) + 7$ .
- כמה נקודות אפס יש לפונקציה  $g(x)$ ? נמקו.

14. נתונה הפונקציה  $f(x) = 2(x - 5)^2$ .

- א. רשמו את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם הצירים.
- ב. מהי נקודת הקיצון של הפונקציה?
- ג. שרטטו את גרף הפונקציה.
- ד. מגדירים פונקציה חדשה:  $g(x) = f(x) - 4$ . האם נקודות הקיצון של שתי הפונקציות זהות? אם לא, מהי נקודת הקיצון של  $g(x)$ ?
- ה. מצאו עבור אילו ערכים של  $k$ , יש למשוואה  $g(x) = k$

1. פתרון אחד.
2. שני פתרונות.
3. שלושה פתרונות.
4. אין פתרון.

משרד החינוך  
המזכירות הפדגוגית  
אגף מדעים  
הפיקוח על הוראת המתמטיקה

15. נתונה הפונקציה:  $h(x) = (x - 2)^2 + 1$ . לפניכם מספר טענות, קיבעו נכון/לא נכון ונמקו בהתאם.

א. אי השוויון  $(x - 2)^2 + 1 > 0$  מתקיים עבור כל  $x$ . הסבירו את בחירתכם בעזרת שני נימוקים לפחות.

ב. קודקוד הפונקציה מקסימלי ושיעוריו  $(2, 1)$ .

16. מזיזים את הפרבולה  $f(x) = -x^2 + 8x$  כך שמתקבלת הפרבולה  $g(x) = -x^2 + 8x - a$ ,  $a > 16$ . כמה נקודות אפס יש לפרבולה  $g(x)$ ? הסבירו.

17. נתונה הפונקציה הקווית  $y = (3a^2 - 4a - 4)x + 10$ .

לאילו ערכי  $a$  הפונקציה עולה?

## אוריינות מתמטית

### 1. לטיול יצאנו

קבוצה של 14 ילדים החליטה לצאת לטיול. כל ילד היה צריך לשלם 100 ₪.

מארגן הטיול הסכים שעל כל ילד נוסף שיצטרף לטיול, הוא יוזיל את המחיר ב-2 ₪ לכל ילד שיצא לטיול. (לדוגמה אם יצטרפו 4 ילדים, כל אחד ישלם 8 ₪ פחות).

א. (1) במידה ולא יתווספו ילדים לקבוצה, מעבר ל-14 ילדים, מה סכום הכסף שייאסף לטיול?  
(2) במידה ויצאו לטיול 17 ילדים (3 ילדים בנוסף ל-14 הילדים), מה סכום הכסף שייאסף לטיול?

סמנו ב-  $x$  את מספר הילדים הנוספים (מעבר ל-14 הילדים) שישתתפו בטיול.  
ב. לפניכם 3 פונקציות.

איזו מבין הפונקציות מייצגת את סכום הכסף שייאסף לטיול במצב המתואר.

$$(i) \quad y = (14 + x)(100 - 2x)$$

$$(ii) \quad y = (14 + x)(98 - x)$$

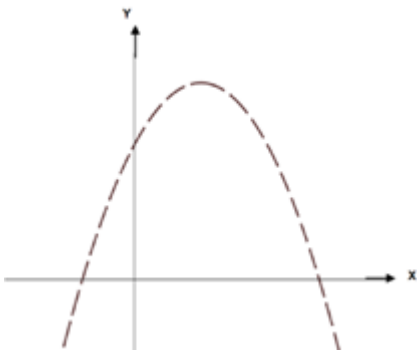
$$(iii) \quad y = (14 + 2x)(100 - x)$$

ג. (1) מהו ערך הפונקציה עבור  $x = 1$ ,  $x = 7$ ,  $x = 0.5$ ,  $x = -2$ ?

(2) מבין הערכים האלה, מה הם הערכים שיש להם משמעות בהקשר לנתוני השאלה?

(3) גרף הפונקציה מתואר במערכת צירים.

לאיזה חלק בגרף הפונקציה יש משמעות בהתאם לסיפור? הסבירו.



ד. (1) מה מספר הילדים הנוספים שכדאי למארגן הטיול שיצאו, כדי שסכום הכסף שהוא יקבל יהיה הגבוה ביותר?

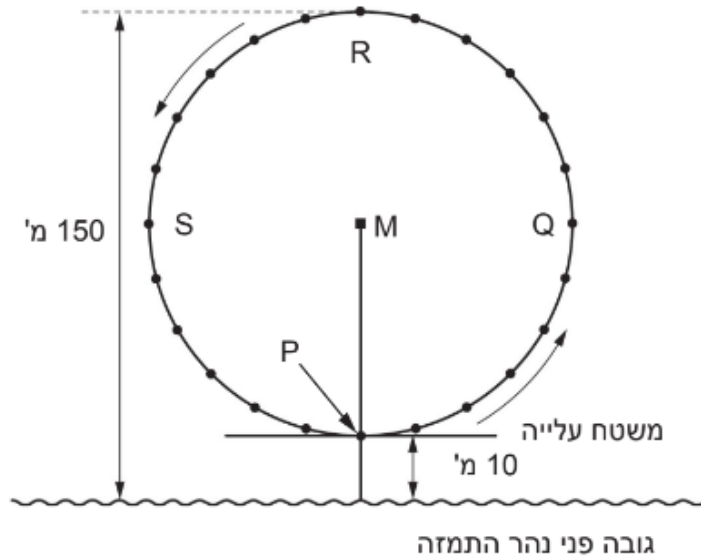
(2) מהו סכום הכסף שייאסף במקרה זה?

עבור מספר ילדים שגדול ממספר הילדים שמצאת בסעיף ד, האם סכום הכסף שייאסף לטיול:  
(1) הולך וגדל (2) נשאר אותו הדבר (3) הולך וקטן.  
הסבירו את תשובתכם.

משרד החינוך  
 המזכירות הפדגוגית  
 אגף מדעים  
 הפיקוח על הוראת המתמטיקה

2. העין של לונדון

בלונדון, לצד נהר התמזה, ניצב גלגל ענק הנקרא העין של לונדון. הביטו בתצלום ובתרשים שלפניכם.



קוטר גלגל הענק הוא 140 מטרים והנקודה הגבוהה ביותר שלו נמצאת בגובה 150 מטרים מעל גובה פני המים של נהר התמזה. החצים מסביב לגלגל, מציגים את כיוון הסיבוב.

א. האות M שבתרשים מציינת את מרכז הגלגל. בכמה מטרים (מ') מעל לפני המים של הנהר נמצאת הנקודה M?

תשובה: .....

ב. הגלגל הענק מסתובב במהירות קבועה. הגלגל משלים סיבוב מלא ב־40 דקות בדיוק. יונתן מתחיל את הנסיעה שלו על גלגל הענק בנקודת העלייה P. איפה יהיה יונתן כעבור חצי שעה?

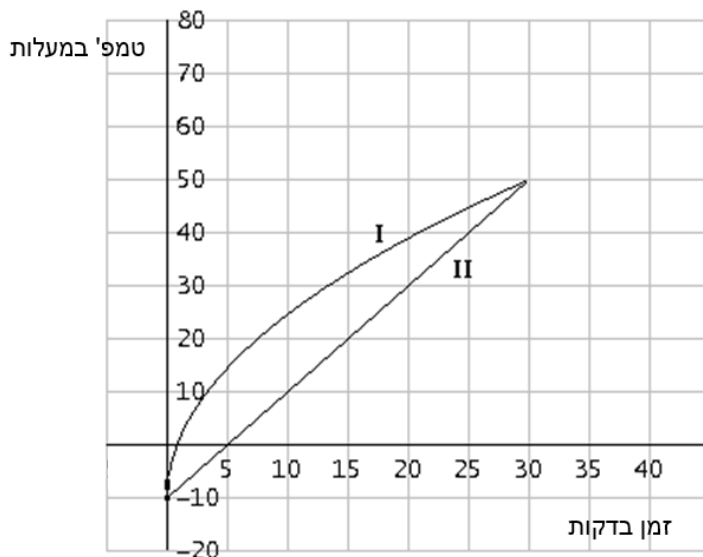
- א. ב־R
- ב. בין R ל־S
- ג. ב־S
- ד. בין S ל־P

### 3. מחממים תנור

טלי ומלי מחממות עוף שלם לארוחת הצהרים. את העוף יש לחמם מ- $10^{\circ}$  (טמפרטורת המקפיא) לטמפרטורה של  $50^{\circ}$ . לרשותן עומדים תנור אפייה ותנור מיקרוגל. התברר להן כי בשני התנורים זמן החימום הוא 30 דקות.

הסבר התופעה: בשני התנורים העוף מתחמם, אולם יש הבדל בקצב החימום. במיקרוגל קצב החימום של האוכל קבוע. את תנור האפייה מכוונים מראש לטמפרטורה מסוימת, למשל  $150^{\circ}$ , ותרמוסטט מפעיל ומפסיק את החימום כך שהטמפרטורה בו נשמרת קבועה. בהתחלה כאשר יש הפרש גדול בין הטמפרטורה של התנור לטמפרטורת העוף, העוף מתחמם מהר, וכאשר ההפרש קטן, העוף מתחמם יותר לאט.

השרטוט שלפניכם מתאר את הקשר בין זמן החימום (בדקות) לטמפרטורה של העוף (במעלות) בכל אחד מהתנורים.

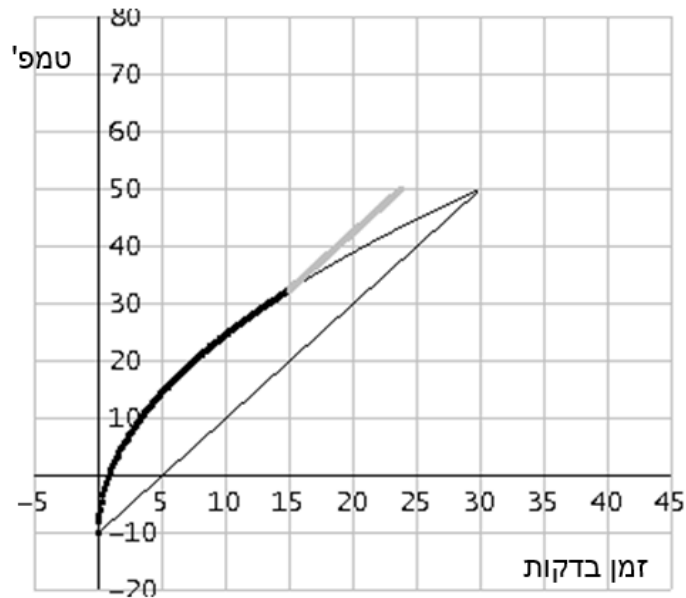


- I. איזה גרף מתאים לכל אחד מהתנורים?
- II. בכמה מעלות מתחמם העוף במיקרוגל בדקה אחת? הסבירו על מה אתם מבססים את תשובתכם.
- III. בכמה מעלות **בממוצע** מתחמם העוף בתנור הרגיל בדקה אחת? הסבירו על מה אתם מבססים את תשובתכם.
- IV. מהו (בערך) הפרש הטמפרטורות של העוף בתנור לעומת העוף במיקרוגל אחרי 5 דקות חימום?
- V. מהו (בערך) הפרש הטמפרטורות של העוף בתנור לעומת העוף במיקרוגל אחרי 20 דקות חימום? (סמנו את התשובה המתאימה)

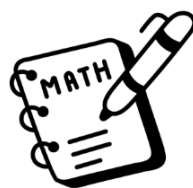
א. בין  $30^{\circ}$  ל- $40^{\circ}$       ב. פחות מ- $10^{\circ}$       ג. כ- $40^{\circ}$       ד. אי אפשר לדעת

משרד החינוך  
המזכירות הפדגוגית  
אגף מדעים  
הפיקוח על הוראת המתמטיקה

VI. טלי הציעה לקצר את זמן החימום באופן הבא: לחמם את העוף בתנור במשך 15 דקות ואז להעביר אותו לחימום במיקרוגל. הצעתה מתוארת בגרף הבא. הסבירו איך נבנה הגרף. מצאו בכמה, בערך, התקצר זמן החימום.

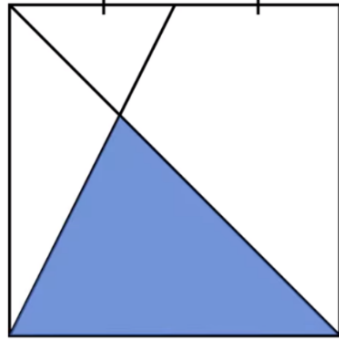


VII. מלי רוצה לקצר עוד יותר את זמן החימום. הציעו דרך לקצר את זמן החימום.



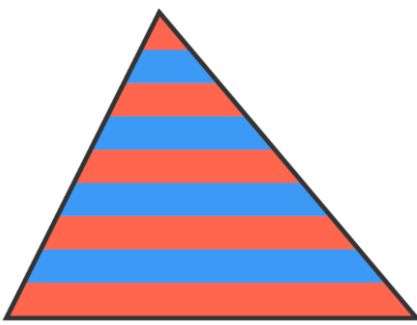
**עבודה נעימה**

**פסק זמן**



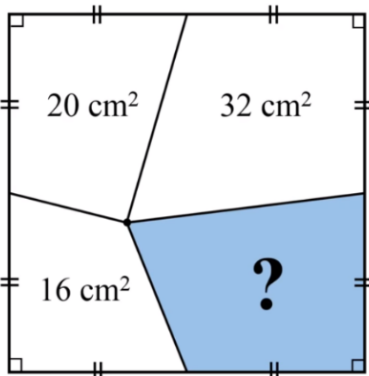
1. איזה חלק מהריבוע צבוע?

- למקור, לחצו כאן



2. המשולש מחולק על ידי קטעים מקבילים במרחק שווה זה מזה ל-9 רצועות. השטח הכולל של הרצועות האדומות הוא 145 סמ"ר.

מה השטח הכולל של הרצועות הכחולות?



3. מה גודל השטח הצבוע בכחול?

- למקור, לחצו כאן