

יוני 2026

עבודת קיץ במתמטיקה לקראת כיתה י' 5 יח"ל

תלמידות ותלמידים יקרים,

צוות מתמטיקה שמח על הצטרפותכם למשפחת תיכון השקמים.

על מנת שתהיו מוכנים לקראת לימודי המתמטיקה בתיכון, מצורפת עבודת הקיץ המקיפה את נושאי הלימוד שנלמדו בחטיבה. אנו ממליצים לתרגל לאורך כל החופש ומכל הנושאים במקביל (ולא נושא אחר נושא).

שימו❤️ - בשבוע הראשון של שנת הלימודים ייערך מבחן המבוסס על שאלות מתוך עבודת הקיץ.

שתהיה לכם חופשה נעימה ומהנה,
נתראה בכיתה י',

צוות מתמטיקה (:

אלגברה:

שברים אלגבריים:

(1) צמצמו את השברים הבאים ע"י הוצאת גורם משותף וכתבו את תחום הגדרתם:



ב. $\frac{x^2 - 5x}{15 - 3x}$

א. $\frac{m^2 + 4m}{4m + 16}$

ד. $\frac{3z^3 - 12z^2 + 4z}{z^2 + 5z}$

ג. $\frac{4x^3 - 2x^2}{6x - 3}$

(2) צמצמו את השברים הבאים ע"י פירוק לגורמים וכתבו את תחום הגדרתם:



ב. $\frac{4m^2 + 20m + 25}{4m^2 + 10m}$

א. $\frac{8n - n^2}{n^2 - 16n + 64}$

ג. $\frac{a^3 + 4a^2b + 4ab^2}{3ab + 6b^2}$

תשובות סופיות:

שברים אלגבריים:

ג. $\frac{2x^2}{3}, x \neq \frac{1}{2}$

(1) א. $\frac{m}{4}, m \neq -4$ ב. $-\frac{x}{3}, x \neq 5$

ד. $\frac{3z^2 - 12z + 4}{z + 5}, z \neq 0, -5$

ג. $\frac{a(a + 2b)}{3b}, b \neq 0, a \neq -2b$

(2) א. $\frac{n}{8 - n}, n \neq 8$ ב. $\frac{2m + 5}{2m}, m \neq 0, -\frac{5}{2}$



חלק א' – טכניקה אלגברית

1. פתרו את המשוואות הבאות:

א.	$\frac{2x+8}{6} - x = \frac{x+10}{3}$
ב.	$\frac{2x}{3} = x - \frac{x+5}{4}$
ג.	$4(x^2+1)+6 = (x+6)^2 - (x+1)(x-1)$
ד.	$\frac{1-2x}{x-4} - \frac{3}{x} = \frac{6-x}{x(x-4)}$
ה.	$\frac{15}{x+2} - \frac{2x-5}{x-2} = \frac{x+7}{x^2-4}$
ו.	$\frac{18}{x^2-16} = \frac{x-3}{2x-8} + \frac{2x-1}{x+4}$
ז.	$\frac{1}{x-3} - \frac{6}{2x^2-18} = \frac{5}{2x+6}$
ח.	$\frac{3x-4}{x-7} = \frac{6}{x^2-6x-7}$

2. נתונה המשוואה: $\frac{x^2-2x-15}{x-5} = 0$

א. האם ייתכן שאחד מפתרונות המשוואה הוא $x=5$? כן / לא.

הקיפו את התשובה הנכונה ונמקו.

ב. פתרו את המשוואה.

3. פתרו את מערכות המשוואות הבאות:

א.	$\begin{cases} y-2x=-2 \\ y=8-3x \end{cases}$	ב.	$\begin{cases} y+x=8 \\ y-4x=3 \end{cases}$	ג.	$\begin{cases} 5(x-7)=4(y-5) \\ y=10x+5 \end{cases}$
----	---	----	---	----	--



פתרונות

חלק א' – טכניקה אלגברית

	1.
$x = -2$	א.
$x = 15$	ב.
$x = 4.5$ $x = -1.5$	ג.
$x = -2$ $x = 1.5$ $x \neq 0, 4$	ד.
$x = 3$ $x = 4.5$ $x \neq 2, -2$	ה.
$x = 5$ $x = -\frac{8}{5}$ $x \neq 4, -4$	ו.
$x = 5$ $x \neq 3, -3$	ז.
$x = 2$ $x = -\frac{5}{3}$ $x \neq 7, -1$	ח.
	2.
לא	א.
$x = -3$	ב.
	3.
$(2, 2)$	א.
$(1, 7)$	ב.
$(-1, -5)$	ג.

משוואות ממעלה ראשונה

פתרון אלגברי של מערכת שתי משוואות ליניאריות - שיטת ההצבה:

(1) פתרו את המשוואות הבאות (שיטת ההצבה):

$$\begin{array}{ll} \text{א.} & \begin{cases} 4x - 5y = -17 \\ x = -3 \end{cases} \\ \text{ב.} & \begin{cases} 4x + 2y = -12 \\ y - 4x = 6 \end{cases} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \text{ג.} & \begin{cases} -5x + 7y = -26 \\ x + 3y = -8 \end{cases} \\ \text{ד.} & \begin{cases} 0.3x - 0.2y = 0.86 \\ x + 2y = 1 \end{cases} \end{array}$$

פתרון אלגברי של מערכת שתי משוואות ליניאריות - השוואת מקדמים:

(1) פתרו את המשוואות הבאות (שיטת השוואת מקדמים):

$$\begin{array}{ll} \text{א.} & \begin{cases} x - 4y = -19 \\ -x + 3y = 15 \end{cases} \\ \text{ב.} & \begin{cases} 3x + 5y = 15 \\ 3x + 10y = 20 \end{cases} \end{array}$$

(2) פתרו את המשוואות הבאות (שיטת השוואת מקדמים):

$$\begin{array}{ll} \text{א.} & \begin{cases} 5x + 3y = 60 \\ 3x - y = 8 \end{cases} \\ \text{ב.} & \begin{cases} 11x + 3y = 48 \\ 5x - 6y = -15 \end{cases} \end{array}$$

(3) פתרו את המשוואות הבאות (שיטת השוואת מקדמים):

$$\begin{array}{ll} \text{א.} & \begin{cases} 5x + 3y = 28 \\ 2x - 5y = 5 \end{cases} \\ \text{ב.} & \begin{cases} 4x = 3y - 29 \\ 5y = 9 - 13x \end{cases} \end{array}$$

(4) פתרו את המשוואות הבאות (מערכת משוואות לא מסודרות):

$$\begin{array}{ll} \text{א.} & \begin{cases} 2x - 10 + 3y = 12 - 3y - 3x \\ -y + 8x - 1 = 130 + 8y - 5x \end{cases} \\ \text{ב.} & \begin{cases} 3y - x + 2 = 4x + 2 - 3y \\ 2x - 3 - y = 5y - 4x + 3 \end{cases} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \text{ג.} & \begin{cases} 4(y - 1) - y = -x - 3 \\ x - 9 = -6(y + 1) - x \end{cases} \\ \text{ד.} & \begin{cases} 2(x - y) - (1 + x) + 4y = 0 \\ 2 - 3(x - y) = 7y - x \end{cases} \end{array}$$

משוואות ממעלה ראשונה

תשובות סופיות:

פתרון אלגברי של מערכת שתי משוואות לינאריות - שיטת ההצבה:

(1) א. $(-3, 1)$ ב. $(-2, -2)$ ג. $(1, -3)$ ד. $(2.4, -0.7)$

פתרון אלגברי של מערכת שתי משוואות לינאריות - השוואת מקדמים:

(1) א. $(-3, 4)$ ב. $\left(3\frac{1}{3}, 1\right)$

(2) א. $(6, 10)$ ב. $(3, 5)$

(3) א. $(5, 1)$ ב. $(-2, 7)$

(4) א. $(8, -3)$ ב. $(6, 5)$ ג. אין פתרון ד. איסוף פתרונות.

משוואות ממעלה ראשונה ושנייה:

משוואות ממעלה שניה ומעלה:

(1) פתרו את המשוואה הבאה תוך שימוש בנוסחת השורשים: $-3x^2 - 11x + 4 = 0$

סרטון



(2) פתרו את המשוואות הבאות:

סרטון



ב. $x^2 + 25 = 0$

א. $x^2 - 25 = 0$

ג. $5x^2 - 80 = 0$

פתור את המשוואות הבאות:

סרטון



(3) $4x^2 = 25x$

(4) $-x(x-5) = (1-3x)(1-x) + 4$

סרטון



(5) פתרו את המשוואות הבאות:

סרטון



א. $(1-4x)^2 + 3 - (3x+2)^2 = x$

ב. $(6-4x)^2 - (2x-1)(2x+1) = (3-2x)^2$

פתרו את המשוואות הבאות:

סרטון



(6) $x + \frac{1}{x} + 2 = 0$

(7) $\frac{2x+1}{3} + \frac{2-3x}{5} = \frac{2}{x-2}$

סרטון



סרטון



(9) $\frac{12}{x+5} - \frac{2}{x-5} = 2.5$

(8) $\frac{5}{x} = \frac{3}{4} + \frac{1}{x-1}$

סרטון



(11) $\frac{3}{2x+2} - \frac{2x-5}{2(x-1)^2} - \frac{4}{1-x^2} = 0$

(10) $\frac{x^2-x}{x-1} = 2x-3$

סרטון



סרטון





פתרו את מערכות המשוואות הבאות:

$$\begin{cases} x + 5y = -3 \\ x^2 = 3y + 7 \end{cases} \quad (12)$$



פתרו את המשוואות הבאות:

$$4x^3 - x = 0 \quad (14)$$



$$2x^4 - 8x^2 = 0 \quad (16)$$



$$\begin{cases} y = x^2 + 3x + 8 \\ y = 2x^2 - 4x + 14 \end{cases} \quad (13)$$



$$x^2 - 2x^3 = 0 \quad (15)$$



$$x^3 + 4x^2 - 21x = 0 \quad (17)$$

תשובות סופיות:

משוואות ממעלה שניה ומעלה:

- | | |
|---|---|
| (1) $-4, \frac{1}{3}$ | (2) א. ± 5 ב. אין פתרון. ג. ± 4 |
| (3) $6.25, 0$ | (4) $1.25, 1$ |
| (5) א. $0, 3$ ב. $1, 3.5$ | (6) -1 |
| (8) $5, 1\frac{1}{3}$ | (7) $-13, 4$ |
| (9) $1, 3$ | (10) 3 |
| (12) $(2, -1), \left(-2\frac{3}{5}, -\frac{2}{25}\right)$ | (11) $-5, 0$ |
| (14) $0, \pm \frac{1}{2}$ | (13) $(6, 62), (1, 12)$ |
| (16) $0, \pm 2$ | (15) $0, \frac{1}{2}$ |
| | (17) $0, 3, -7$ |

הפונקציה הריבועית:

ייצוגים שונים של פונקציה ריבועית:

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

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



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

- א. חשבו את שיעורי נקודת קודקוד הפרבולה המתארת את הפונקציה.
 ב. האם הפרבולה המתאימה לפונקציה זו צרה/רחבה/זהה מזו של הפונקציה $y = x^2$? נמקו.



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

- א. חשבו את שיעורי נקודת קודקוד הפרבולה המתארת את הפונקציה.
 ב. האם הפרבולה המתאימה לפונקציה זו צרה/רחבה/זהה מזו של הפונקציה $y = x^2$? נמקו.



(4) רשמו 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) רשמו 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) ענו על הסעיפים הבאים:



א. רשמו 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. מצאו את נקודות החיתוך וכתבו את הפונקציה בצורה: $y = a(x - m)(x - n)$.

ד. מהו ציר הסימטריה ונקודת הקודקוד של הפרבולה המתאימה?

(7) ענו על הסעיפים הבאים:



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

(8) לפניכם 3 פונקציות: $y = x^2 + 4x + 3$, $y = x^2 + 4x + 4$, $y = x^2 + 4x + 5$.



א. כתבו (במידה ויש) את שני הייצוגים הנוספים של כל אחת מהן.

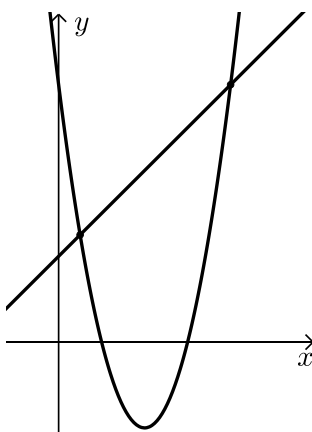
ב. מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף כל פונקציה עם הצירים.

ג. מצאו את שיעורי הקודקוד של כל אחת מהפרבולות המתאימות.

ד. כתבו את תחומי החיוביות והשליליות של כל אחת מהפונקציות.

ה. כתבו את תחומי העלייה והירידה של כל אחת מהפונקציות.

חיתוך בין ישר ופרבולה:



(1) לפניכם הגרפים של שתי הפונקציות:

$$f(x) = x^2 - 8x + 12 \quad \text{ו} \quad g(x) = x + 4$$

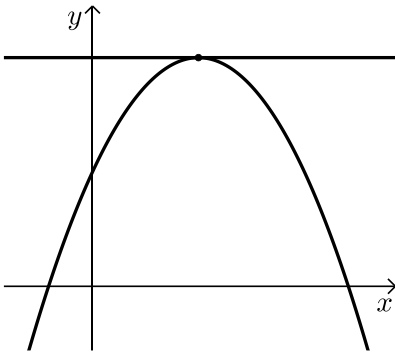
מצאו את נקודות החיתוך שבין שני הגרפים.





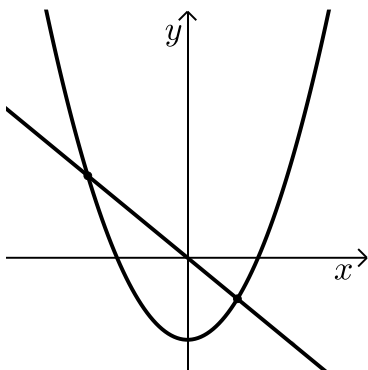
סרטון

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



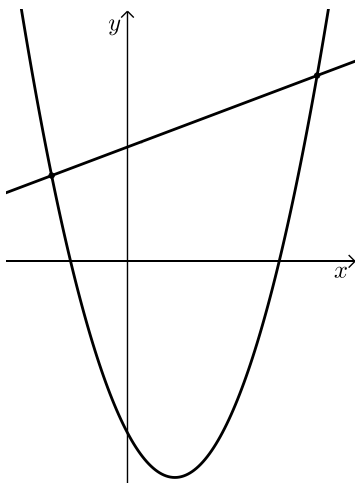
סרטון

- (3) נתונים פרבולה $y = x^2 - 8$ וישר $y = -2x$.
- מצאו את נקודות החיתוך בין גרף הפרבולה והישר.
 - מצאו נקודת החיתוך של הפרבולה עם ציר ה- y ואת נקודת החיתוך של הישר עם ציר ה- y .
 - מצאו את המרחק שבין נקודת החיתוך של גרף הפרבולה עם ציר ה- y לבין נקודת החיתוך של הישר עם ציר ה- y .
 - מצאו את קודקוד הפרבולה.
 - כתבו את תחומי העלייה והירידה של הפרבולה.



סרטון

- (4) בציור שלפניכם מתוארים הגרפים של הפונקציות:
- $$f(x) = (x+3)(x-8) \quad \text{ו-} \quad g(x) = x + 16$$
- מצאו את נקודות החיתוך של הגרפים זה עם זה.
 - תנו דוגמא לערך x עבורו $f(x) > g(x)$.
 - תנו דוגמא לערך x עבורו $f(x) < g(x)$.
 - עבור אילו ערכי x מתקיים: $f(x) > g(x)$ ועבור אילו מתקיים: $f(x) < g(x)$?

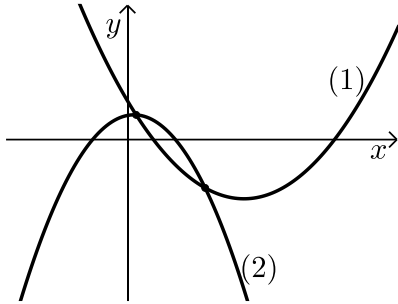


חיתוך בין שתי פרבולות:



סרטון

- (1) מצאו את נקודות החיתוך בין זוגות הפונקציות הבאות:
- $f(x) = x^2 + 4x + 5$ ו- $g(x) = -2x^2 + x + 11$.
 - $f(x) = x^2 - 3x + 6$ ו- $g(x) = -x^2 + 5x - 2$.
 - $f(x) = -2x^2 + 9x - 8$ ו- $g(x) = x^2 - x + 6$.



(2)

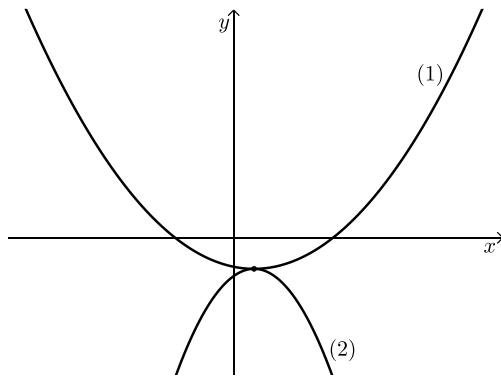
לפניכם סרטוט של שתי פונקציות ריבועיות:

$$f(x) = x^2 - 9x + 8 \text{ ו- } g(x) = -2x^2 + x + 5$$

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

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

ג. מצאו את נקודות החיתוך של שני הגרפים.



(3)

לפניכם סרטוט של שתי פונקציות ריבועיות:

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

$$\text{ו- } g(x) = 0.5x^2 - x - 7$$

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

ב. הראו כי לשתי הפרבולות

יש נקודה משותפת אחת בלבד,

מצאו את שיעוריה והראו שנקודה זו

היא נקודת קודקודי הפרבולות.



(4)

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

א. לשתי הפרבולות נקודת חיתוך משותפת: $(-2, 12)$.

מצאו את ערך הפרמטר a .

ב. מצאו את נקודת החיתוך שנייה של שתי הפרבולות.

ג. סרטטו סקיצה של גרף הפרבולה: $y = x^2 - x + 6$.

(היעזרו בנקודות החיתוך עם הצירים ובקודקוד הפרבולה).

תשובות סופיות:

ייצוגים שונים של פונקציה ריבועית:

- (1) א. $(1,0)$, $(-4,0)$ ב. צרה יותר. ג. $\min(-1.5, -7.5)$.
- (2) א. $(-5,2)$ ב. רחבה יותר.
- (3) א. $(1.5, 14.75)$ ב. צרה יותר.
- (4) א. $y = x^2 + 2x - 15$, $y = (x-1)^2 - 16$ ב. $y = 2x^2 - 8x - 10$, $y = 2(x-2)^2 - 18$
- ג. $y = -3x^2 - 18x + 21$, $y = -3(x+3)^2 + 48$ ד. $y = -3x^2 + 30x - 48$, $y = -3(x-5)^2 + 27$
- (5) א. $y = 2(x-1)(x-5)$ ב. $y = 3(x+2)(x+6)$
- ג. $y = -(x+7)(x-3)$ ד. $y = 2(x-6)(x+6)$
- (6) א. $y = 2(x+4)^2 - 2$ ב. 2 נקודות.
- ג. $y = 2(x+3)(x+5)$, $(-3,0)$, $(-5,0)$ ד. $x = -4$, $(-4, -2)$
- (7) א. $y = \frac{1}{3}x^2 - \frac{2}{3}x + 1$ ב. $y = \frac{1}{3}(x-1)^2 - 1\frac{1}{3}$
- (8) א. עבור: $y = x^2 + 4x + 3 = (x+1)(x+3) = (x+2)^2 - 1$
- עבור: $y = x^2 + 4x + 4 = (x+2)^2 + 1$, 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:

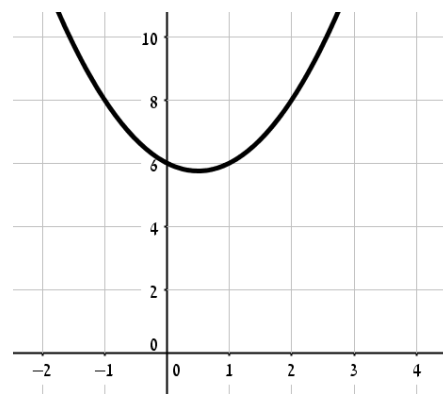
- (1) $(8,12)$, $(1,5)$
- (2) $(5,50)$
- (3) א. $(2,-4)$, $(-4,8)$ ב. $(0,0)$, $(0,-8)$ ג. 8 יחידות.
- ד. $(0,-8)$ ה. עולה: $x > 0$, יורדת: $x < 0$.

- 4) א. $(10,26)$, $(-4,12)$ 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- $f(x) < g(x): -4 < x < 10$

חיתוך בין שתי פרבולות:

- 1) א. $(1,10)$, $(-2,1)$ ב. $(1,10)$, $(-2,1)$ ג. אין חיתוכים.
2) א. $(1) \rightarrow f(x)$, $(2) \rightarrow g(x)$ ב. חיובית: $x < 1$, $x > 8$, שלילית: $1 < x < 8$
ג. $(3, -10)$, $(\frac{1}{3}, 5\frac{1}{9})$
3) א. $(1) \rightarrow g(x)$, $(2) \rightarrow f(x)$ ב. הנקודה $(1, -7.5)$
4) א. $a = 2$ ב. $(7, 48)$

ג. להלן סקיצה:



פונקציה כללית:

גרף של פונקציה ותכונותיו

וענו על השאלות הבאות:

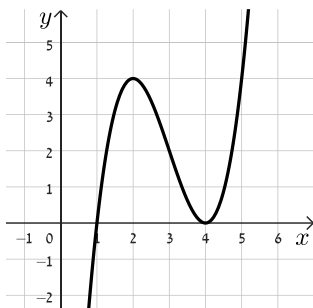


צפו בסרטון



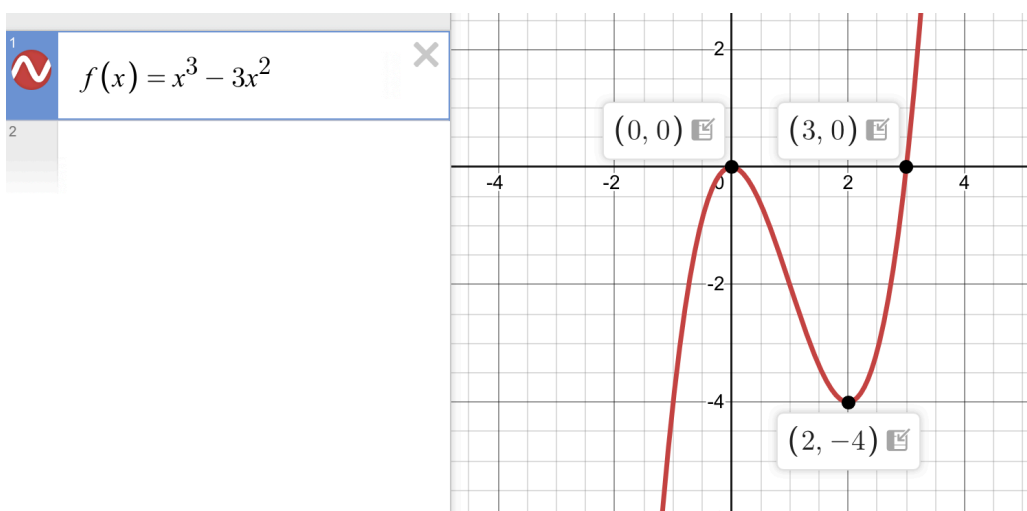
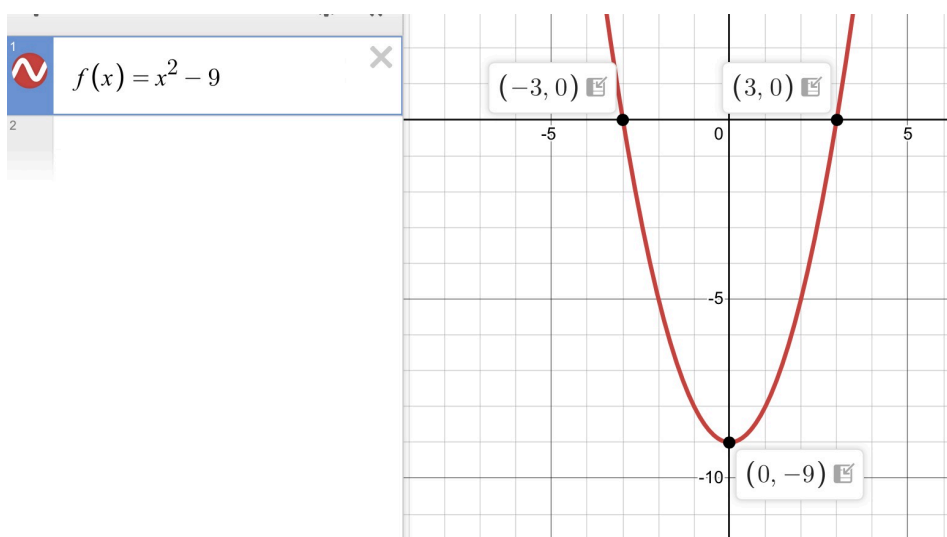
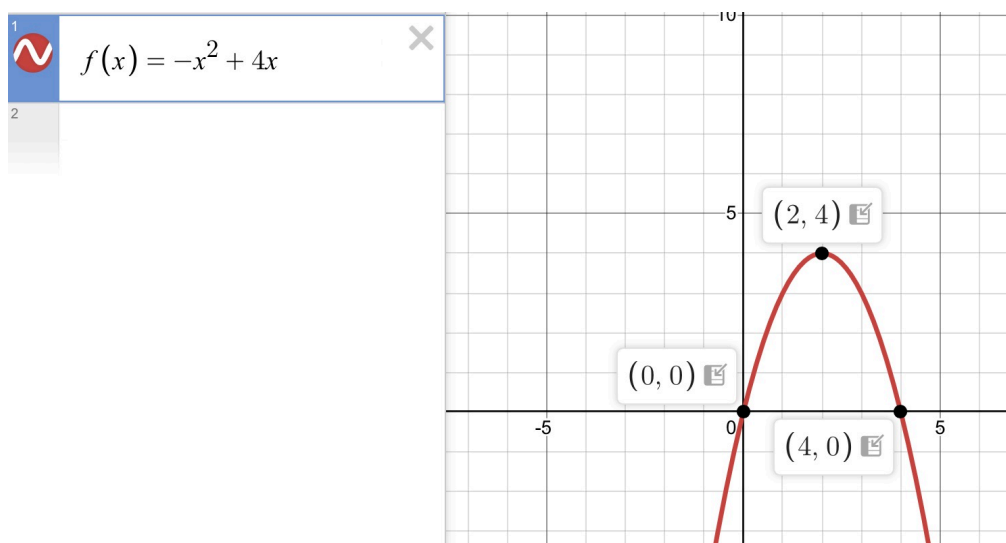
חלק א' - הגדרות וסימנים מוסכמים

- (1) סמנו נכון או לא נכון, והסבירו את תשובתכם לחבר היושב לצידכם.
- א. $f(4)=3$ ניתן לכתוב גם בצורה הזאת $(4,3)$. נכון / לא נכון
- ב. קיימת פונקציה שעוברת בנק' $(5,-2)$ וגם בנק' $(5,1)$. נכון / לא נכון
- ג. ניתן לומר שבנקודה שבה "ערך הפונקציה הוא 5", שיעור ה- y של הנקודה שווה 5. נכון / לא נכון
- ד. בפונקציה $f(x)$: בנקודה $(6,5)$ מתקיים: $f(x)=6$. נכון / לא נכון
- ה. נקודות האפס של פונקציה הן נקודות שבהן הפונקציה חותכת את ציר ה- x . נכון / לא נכון



- (2) התבוננו בגרף הפונקציה $f(x)$ והשלימו את החסר:
- א. אחת מנקודות האפס של הפונקציה מתקבלת בנקודה $(_, _)$, בנוסף עבור $x = _$ הפונקציה חותכת את ציר ה- x .
- ב. קיימות $_$ נק' על גרף הפונקציה בהן ערך הפונקציה הוא 2, אחת הנקודות היא $(_, _)$.
- ג. שיעור ה- y של נקודת הקיצון מסוג מינימום הוא $_$, בניסוח אחר אפשר לומר שנקודת המינימום היא גם $_$.
- ד. סרטטו פונקציה קבועה: $g(x)=a$. למשוואה: $f(x)=g(x)$ יש פתרון אחד עבור $_$. במילים אחרות, עבור ערכי a אלו, הגרפים נחתכים רק פעם אחת.

לפניכם שלושה גרפים, העזרו בהם בפתרון שאלות 3, 5 שנמצאות בדף הבא.



חלק ב' - תחומי חיוביות ושליליות של פונקציה

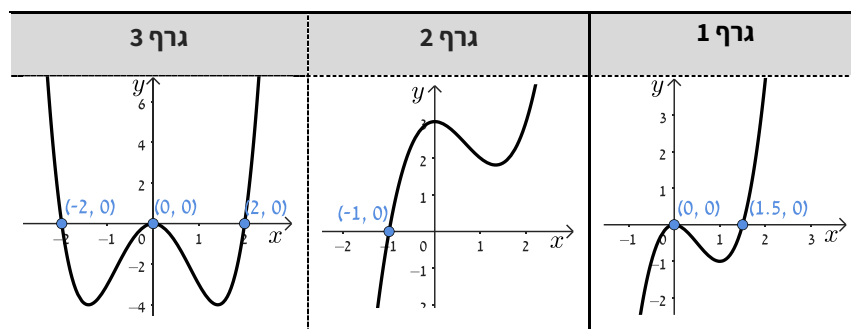
(3) העזרו בגרפים בעמוד קודם

ומלאו את הטבלה הבאה:



הפונקציה	$f(x) = x^3 - 3x^2$	$f(x) = x^2 - 9$	$f(x) = -x^2 + 4x$
תחום חיוביות			
תחום שליליות			

(4) לפניכם 3 גרפים של פונקציות. התאימו בין הגרף לתחומי החיוביות והשליליות המתאימים לו. שימו לב לחלק מהתחומים אין גרף מתאים.



תחומים אפשריים:

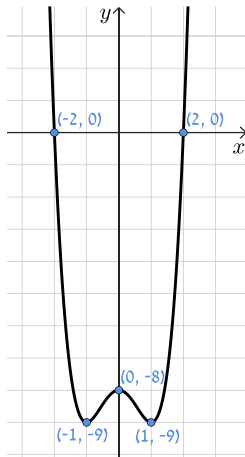
א.	ב.	ג.
תחום חיוביות: $x > -1$ תחום שליליות: $x < -1$	תחום חיוביות: $x < -1$ תחום שליליות: $x > -1$	תחום חיוביות: $x > 1.5$ תחום שליליות: $x < 0$ או $0 < x < 1.5$
ד.	ה.	ו.
תחום חיוביות: $x < -2$ או $x > 2$ תחום שליליות: $-2 < x < 2$	תחום חיוביות: $x > 1.5$ תחום שליליות: $x < 1.5$	תחום חיוביות: $x < -2$ או $x > 2$ תחום שליליות: $-2 < x < 0$ או $0 < x < 2$

חלק ג' - תחומי עלייה וירידה של פונקציה

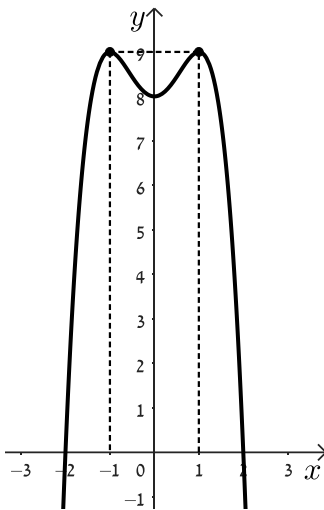
העזרו בגרפים בעמוד קודם מלאו את הטבלה הבאה:

(5)

הפונקציה	$f(x) = x^3 - 3x^2$	$f(x) = x^2 - 9$	$f(x) = -x^2 + 4x$
תחום עלייה			
תחום ירידה			



- (6) המורה הציגה בכיתה את גרף הפונקציה הבא:
- יעל טענה שהפונקציה שלילית ויורדת עבור $x < -1$.
- איתמר טען שהפונקציה חיובית ועולה בתחום $x > 2$.
- שיר טענה שהפונקציה חיובית ויורדת עבור $0 < x < 1$.
- עידן טוען שהפונקציה שלילית ועולה רק עבור $-1 < x < 0$.
- א. אחד מהתלמידים צודק. מיהו?
- ב. תקנו את הטענות השגויות.



- (7) בסרטוט שלפניכם נתון גרף של פונקציה $f(x)$.
- ענו על הסעיפים הבאים עפ"י הנתונים שבסרטוט:
- א. מצאו את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבעו את סוגן.
- ב. מהם תחומי העלייה והירידה של הפונקציה $f(x)$?
- ג. מצאו את תחומי החיוביות והשליליות של הפונקציה $f(x)$.
- ד. השלימו מספרים מתאימים במקומות המסומנים: (קיימות מספר תשובות אפשריות)



$$f(0) > f(\text{---}) \quad (3) \quad f(2) < f(\text{---}) \quad (2) \quad f(-3) > f(\text{---}) \quad (1)$$

ה. לאילו ערכי k הישר $y = k$ חותך את גרף הפונקציה $f(x)$ ב-4 נקודות?

ו. נתונה פונקציה $g(x)$ המקיימת: $g(x) = f(x+2)$

מצאו את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה $g(x)$ וקבעו את סוגן.



(8)

בסרטוט שלפניכם נתון גרף של פונקציה $f(x)$.

ענו על הסעיפים הבאים עפ"י הנתונים שבסרטוט:

א. מצאו את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$,

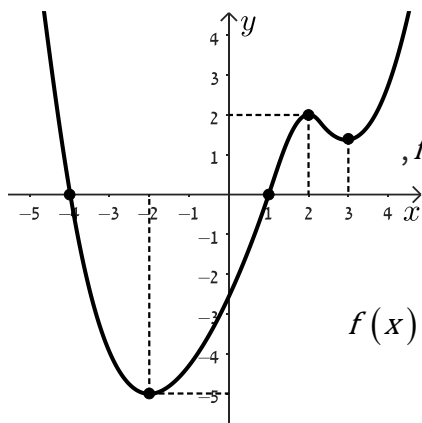
וקבעו את סוגן.

ב. מהם תחומי העלייה והירידה של הפונקציה $f(x)$?

ג. מצאו את תחומי החיוביות והשליליות של הפונקציה $f(x)$

ד. נתונה הפונקציה: $k(x) = f(x) + C$.

תנו דוגמא לערך של C , עבורו הפונקציה $k(x)$ תהיה חיובית לכל x .



תשובות סופיות:

- (1) א. נכון ב. לא נכון. ג. נכון. ד. לא נכון. ה. נכון.
 (2) א. $(4,0)$, $x=1$ או להיפך: $(1,0)$, $x=4$. ב. 3 נק', $(3,2)$.
 ג. $y=0$, נקודת אפס/נקודת חיתוך עם ציר ה- x . ד. $a < 0$ או $a > 4$.
 (3) ההשלמה מוצגת בטבלה הבאה:

הפונקציה	$f(x) = -x^2 + 4x$	$f(x) = x^2 - 9$	$f(x) = x^3 - 3x^2$
תחום חיוביות	$0 < x < 4$	$x > 3$, $x < -3$	$x > 3$
תחום שליליות	$x < 0$, $x > 4$	$-3 < x < 3$	$x < 0$, $0 < x < 3$

- (4) גרף 1: ג. גרף 2: א. גרף 3: ו.

(5) ההשלמה מוצגת בטבלה הבאה:

הפונקציה	$f(x) = -x^2 + 4x$	$f(x) = x^2 - 9$	$f(x) = x^3 - 3x^2$
תחום עלייה	$x < 2$	$x > 0$	$x < 0$, $x > 2$
תחום ירידה	$x > 2$	$x < 0$	$0 < x < 2$

- (6) א. איתמר צודק.

ב. יעל - הפונקציה שלילית ויורדת עבור $0 < x < 1$ או $-2 < x < -1$.

שיר - הפונקציה חיובית ויורדת עבור $x < -2$.

עידן - הפונקציה שלילית ועולה עבור: $1 < x < 2$ או $-1 < x < 0$.

- (7) א. $\max(1,9)$, $\max(-1,9)$, $\min(0,8)$. ב. עלייה: $0 < x < 1$, $x < -1$.

ירידה: $-1 < x < 0$, $x > 1$. ג. חיוביות: $-2 < x < 2$. שליליות: $x < -2$, $x > 2$.

ה. $8 < k < 9$. ו. $\max(-1,9)$, $\max(-3,9)$, $\min(-2,8)$.

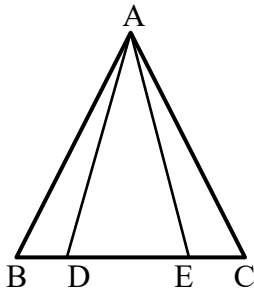
- (8) א. $\max(2,2)$, $\min(-2,-5)$, $\min(3,1.5)$. ב. עלייה: $-2 < x < 2$, $x > 3$.

ירידה: $-2 < x < 3$, $x < -2$. ג. חיוביות: $x > 1$, $x < -4$. שליליות: $-4 < x < 1$.

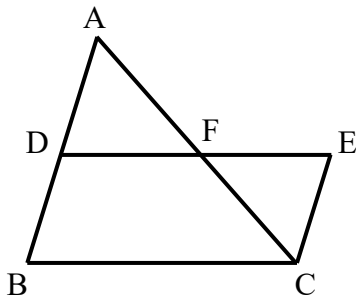
ד. כל $c > 5$.

גיאומטריה אוקלידית - המשולש:

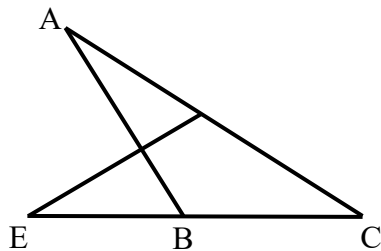
חפיפת משולשים:



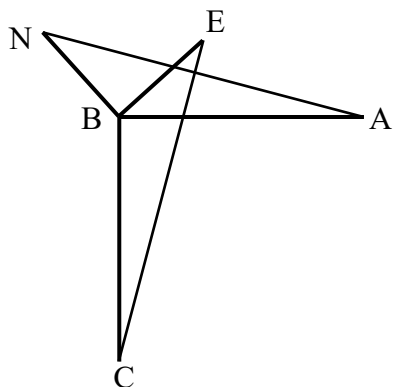
- (1) בסרטוט שלפניכם נתון:
 $\angle B = \angle C$, $BE = CD$
 הוכיחו: $\triangle ABD \cong \triangle ACE$.



- (2) באיור שלפניכם נתון:
 הנקודה F היא אמצע הקטע AC.
 מתקיים: $\angle BAC = \angle ACE$.
 הקטעים BD ו-CE שווים.
 הוכיחו את הטענות הבאות:
 א. F היא אמצע הקטע DE.
 ב. D היא אמצע הקטע AB.



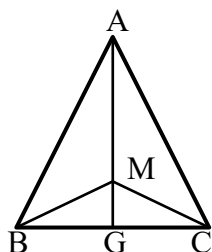
- (3) בציור שלפניכם נתון: $AC = CE$, $DC = BC$.
 הוכיחו:
 א. $\triangle CDE \cong \triangle CBA$.
 ב. $\angle ADE = \angle ABE$.



- (4) בציור שלפניכם נתון:
 $AB = BC$, $BE = BN$
 $AB \perp BC$, $BE \perp BN$
 הוכיחו: $AN = CE$.

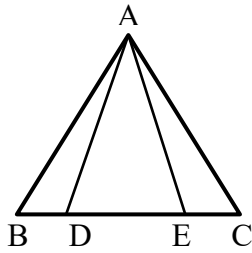


משולש שווה שוקיים ושווה צלעות:

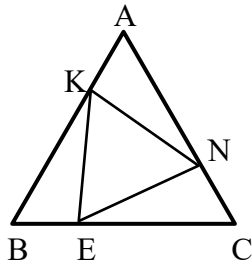


- (1) המשולש ABC שבציור הוא שווה שוקיים ($AB = AC$).
 AG חוצה את זווית A.
 M היא נקודה כלשהי על AG.
 הוכיחו כי: $BM = CM$.

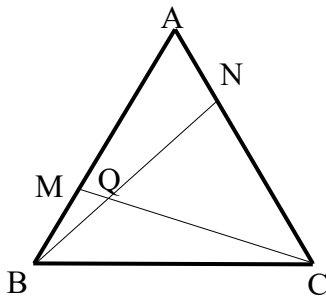




- (2) נתון משולש שווה שוקיים $\triangle ABC$, $(AB = AC)$.
מתקיים: $BD = CE$.
הוכיחו: $AD = AE$.



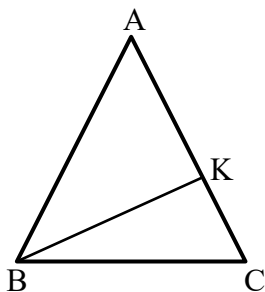
- (3) המשולש ABC הוא שווה צלעות.
נתון: $AK = BE = CN$.
הוכיחו כי $\triangle KEN$ הוא גם משולש שווה צלעות.



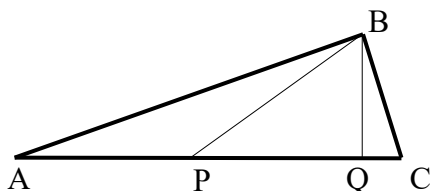
- (4) המשולש ABC שבציור הוא משולש שווה צלעות.
נתון: $AN = BM$.
הוכיחו: $\angle NQC = 60^\circ$.



משולש ישר זווית:



- (1) באיור שלפניכם נתון משולש שווה שוקיים $\triangle ABC$ $(AB = AC)$.
זווית הבסיס: $\angle C = 75^\circ$.
וכן: 16 ס"מ AC . מעבירים גובה BK לשוק AC.
מצאו את אורך הגובה BK.



- (2) המשולש ABC שבציור הוא משולש ישר זווית $(\angle ABC = 90^\circ)$. BQ הוא הגובה ליתר AC ו-BP הוא התיכון ליתר AC.
נתון: $BQ = \frac{1}{2} BP$.
חשבו את גודלה של הזווית C.

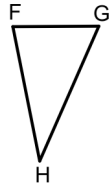
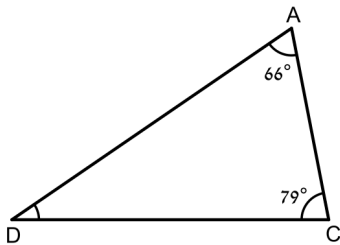


דמיון משולשים:

סרטון



(1) בסרטוט שלפניכם נתונים שני משולשים דומים: $\triangle ADC \sim \triangle GHF$.



א. מה הוא גודל הזווית $\angle G$?

ב. יחס הדמיון בין המשולש ADC

לבין המשולש GHF הוא 3:1.

נתון: $AC = 16$ ס"מ, $DC = 26$ ס"מ, $GH = 9$ ס"מ.

חשבו את היקף המשולש GHF.

תשובות סופיות:

משולש ישר זווית:

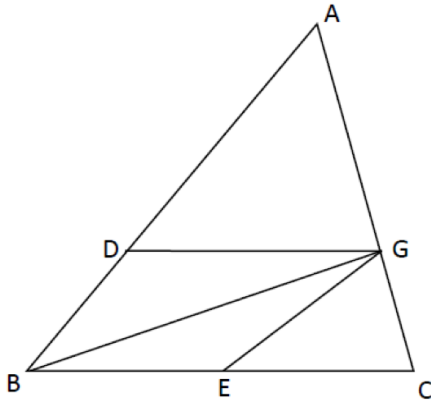
(1) 8 ס"מ. (2) 75° .

דמיון משולשים:

(1) א. $\angle G = 66^\circ$. ב. $P_{GHF} = 23$ ס"מ.



1.



במשולש ABC , $BG \perp AC$

GE תיכון לצלע BC במשולש BGC

D נקודה על AB כך שמתקיים $\angle DGB = \angle EGB$

הוכיחו:

א. $DG \parallel BC$

ב. $\triangle ADG \sim \triangle ABC$

2.

מרובע $ABCD$ הוא מלבן.

נתון:

E על המשך AD כך ש: $AK = AE$

F היא נקודת חיתוך של AB ו- EC

על הקטע EC מונחת הנקודה G כך ש:

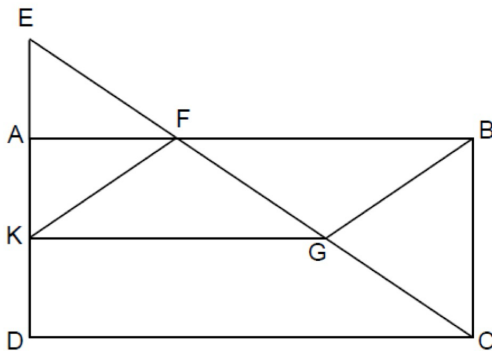
$EF = FG = GC$

הוכיחו:

א. $\triangle EAF \sim \triangle CBF$

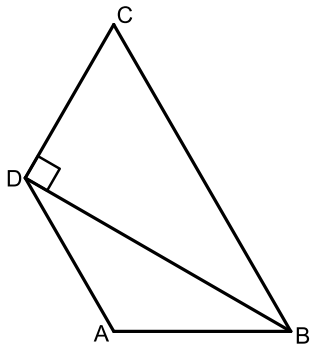
ב. משולש EFG משולש שווה שוקיים

ג. מרובע $FBGK$ מקבילית

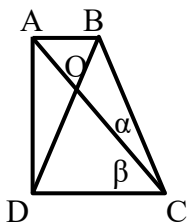


גיאומטריה אוקלידית - מרובעים:

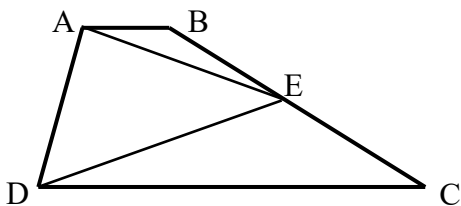
הטרפז:



- (1) בטרפז שווה שוקיים $ABCD$ ($AD \parallel BC, AB = CD$)
נתון: $\angle ABD = \angle ADB$, $BD \perp DC$.
חשבו את גודלן של זוויות הטרפז.



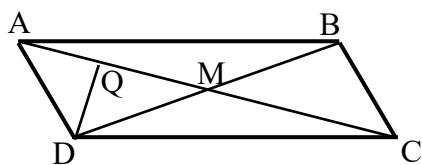
- (2) המרובע $ABCD$ הוא טרפז ישר זווית
($AB \parallel CD, AD \perp DC$)
נתון כי: $\angle DOC = 80^\circ + \beta = 2\alpha$, $BD = BC$.
חשבו את זוויות הטרפז.



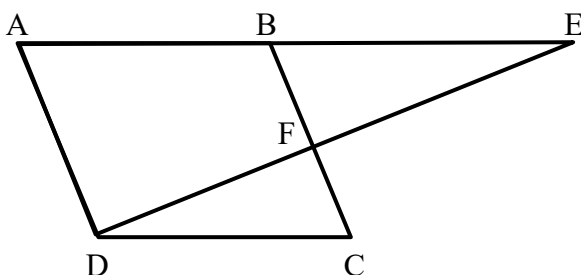
- (3) המרובע $ABCD$ הוא טרפז ($AB \parallel CD$).
הנקודה E היא אמצע השוק BC .
הוכיחו כי: $S_{ADE} = \frac{1}{2} S_{ABCD}$.



המקבילית:



- (1) נתונה מקבילית $ABCD$ שאלכסוניה נפגשים
בנקודה M .
נתון: 20 ס"מ $AC = 20$, $BC = \frac{1}{2} BD$, $DQ \perp AC$.
חשבו את אורך הקטע AQ .



- (2) נתונה מקבילית $ABCD$ ובה:
 $\angle BEF = \frac{1}{2} \angle EAD$, $\angle ADC = 120^\circ$.
הוכיחו כי: $BC \perp ED$.





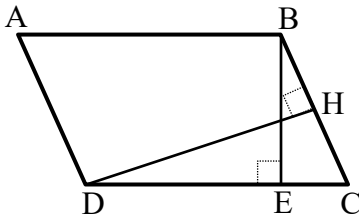
(3) במקבילית ABCD מעבירים את הגבהים BE ו-DH לצלעות CD ו-BC בהתאמה.

נתון: $BE = 12$ ס"מ, $BC = 14.4$ ס"מ, $DH = 15$ ס"מ.

א. חשבו את שטח המקבילית ABCD.

ב. חשבו את אורך הצלע AB.

ג. חשבו את היקף המקבילית.

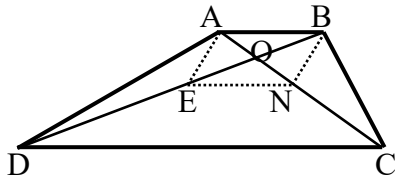


(4) מרובע ABCD הוא טרפז ($AB \parallel CD$).

O - היא נקודת פגישת האלכסונים.

נתון: $BO = EO$, $AO = NO$.

הוכיחו כי המרובע ENCD הוא טרפז.



המלבן:



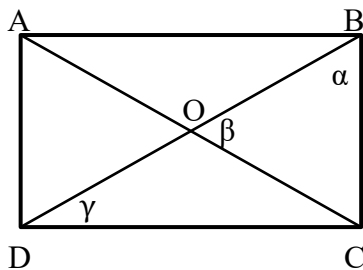
(1) המרובע ABCD הוא מלבן. מעבירים את האלכסונים AC ו-BD.

חשבו את הזוויות α , β ו- γ במקרים הבאים:

א. β קטנה ב- 15° מ- α .

ב. $\alpha = 2\gamma$.

ג. $\gamma = 28^\circ$.



(2) לפניכם אוסף משפטים.

רשמו "נכון" או "לא נכון" ונמקו.

אם רשמם "נכון" הוכיחו את הטענה, ואם רשמם "לא נכון" הבא דוגמה נגדית.

א. מרובע שבו שתי זוויות ישרות הוא מלבן.

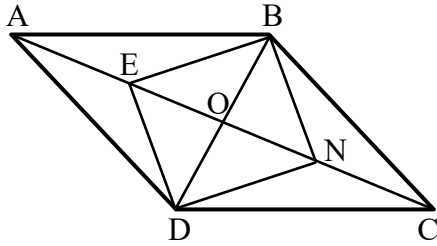
ב. מקבילית שבה האלכסונים שווים זה לזה היא מלבן.

ג. בכל מלבן האלכסונים הם גם חוצי זוויות.

ד. כל מלבן הוא מקבילית.

ה. כל מקבילית היא מלבן.

ו. ~~אם במרובע האלכסונים חוצים זה את זה אז הוא מלבן או טרפז.~~

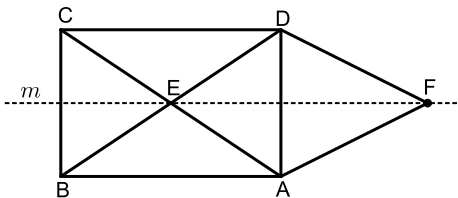


- (3) מרובע ABCD הוא מקבילית.
מעבירים את האלכסונים AC ו-BD
אשר נחתכים בנקודה O.
נתון: $2BD = AC$.
E – אמצע AO, N – אמצע CO.
הוכיחו כי המרובע BNDE הוא מלבן.

הדלתון:



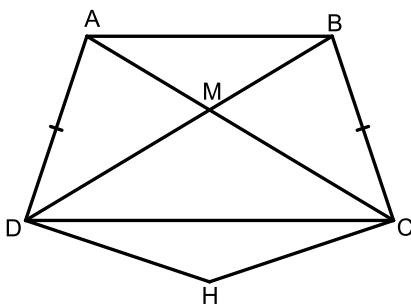
- (1) נתון מלבן ABCD שאלכסוניו נחתכים בנקודה E.
ישר m מקביל לצלעות AB ו-CD של המלבן ועובר דרך נקודת החיתוך של האלכסונים, E.
מסמנים נקודה F על הישר m מימין לצלע AD כמתואר באיור:



- א. הוכיחו כי $AF = DF$.
ב. הראו כי המרובע AEDF הוא דלתון.
האם המרובע AEDF יהיה דלתון
גם אם הנקודה F תהיה משמאל לצלע AD?
אם כן נמקו מדוע, אם לא, הסבירו.



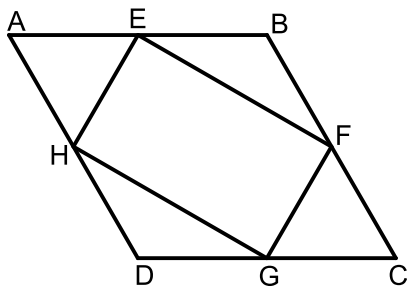
- (2) המרובע ABCD הוא טרפז שווה שוקיים ($AB \parallel CD$) שבו האלכסונים נפגשים בנקודה M.
נקודה H נמצאת מחוץ לטרפז כך שמתקיים: $CH = DH$.



- א. קבעו האם המרובע DMCH הוא דלתון. נמקו.
ב. הוסיפו נקודה N בתוך הטרפז וקבעו אילו מהתנאים הבאים צריך להתקיים על מנת שהמרובע DMCN יהיה דלתון.
נמקו את בחירתך:
- צריך להתקיים: $CN = CM$.
- צריך להתקיים: $CN = DN$.
- צריך להתקיים: $\angle DNC = \angle DMC$.

- ג. האם הטרפז ABCD חייב להיות שווה שוקיים על מנת שקביעותיך מהסעיפים הקודמים יתקיימו? אם כן מדוע? אם לא, סרטטו דוגמא נגדית ונמקו.

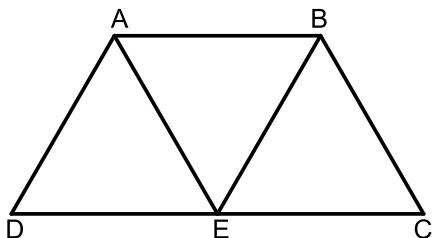
המעוין:



- (1) המרובע ABCD הוא מעוין.
הנקודות E, F, G, H הן אמצעי צלעות המעוין.
הוכיחו כי המרובע EFGH הוא מלבן.



- (2) המרובע ABCD הוא טרפז שווה שוקיים ($AB \parallel DC$, $AD = BC$).
הנקודה E נמצאת על הבסיס DC כך שהמרובע ABED הוא מקבילית.
נתון בנוסף כי DC גדול פי 2 מ-AB.

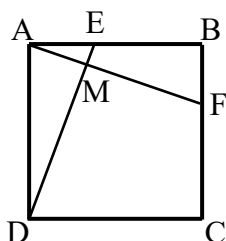


- א. הוכיחו כי המרובע ABCE הוא גם מקבילית.
ב. רשמו נתון נוסף שבאמצעותו ניתן יהיה להוכיח כי המקבילית ABCE היא מעוין.
האם הנתון שבחרת מספיק כדי להראות כי גם המקבילית ABED היא מעוין? נמקו.



הריבוע:

- (1) חשבו את אורך צלע הריבוע בכל אחד מהסעיפים הבאים:
א. היקף הריבוע הוא 48 ס"מ.
ב. שטח הריבוע הוא 64 מ"ר.
ג. היקף הריבוע זהה להיקף מלבן במידות של 8 ס"מ ו-12 ס"מ.
ד. שטח הריבוע הוא כשטח משולש ישר זווית עם אורכי ניצבים של 10 ס"מ ו-5 ס"מ.
ה. היקף הריבוע הוא כהיקף משולש שווה צלעות שאורך צלעו היא 48 ס"מ.
ו. אלכסון בריבוע הוא באורך של $7\sqrt{2}$ מטרים.



- (2) בריבוע ABCD מעבירים את הקטעים AF ו-DE.
נתון כי $AE = BF$.
הוכיחו: $DE \perp AF$.



תשובות סופיות:

הטרפז:

~~(1) זוויות הטרפז: $60^\circ, 120^\circ$.~~

~~(2) $90^\circ, 90^\circ, 60^\circ, 120^\circ$.~~

~~(3) שאלת הוכחה.~~

המקבילית:

(1) 5 ס"מ.

(2) שאלת הוכחה.

(3) א. 216 סמ"ר $S =$

(4) שאלת הוכחה.

ב. 18 ס"מ $AB =$ ג. 64.8 ס"מ $P =$

המלבן:

(1) א. $\alpha = 55^\circ, \beta = 70^\circ, \gamma = 35^\circ$ ב. $\alpha = \beta = 60^\circ, \gamma = 30^\circ$

ג. $\alpha = 62^\circ, \beta = 56^\circ$

(2) טענות לא נכונות: א', ג', ה', ו'. טענות נכונות: ב', ד'.

(3) שאלת הוכחה.

המעוין:

(1) שאלת הוכחה.

(2) שאלת הוכחה.

הריבוע:

(1) א. 12 ס"מ. ב. 8 מ'. ג. 10 ס"מ. ד. 5 ס"מ. ה. 36 ס"מ. ו. 7 מ'.

(2) שאלת הוכחה.