

# קורס הכנה מקוצר במתמטיקה

## פרק 12 - גיאומטריה אנליטית - נקודה וישר

### תוכן העניינים

1.	מושגי יסוד בגיאומטריה אנליטית.....
5	משוואת הישר.....
10	3. מוצבים הדדיים בין ישרים.....
12	4. מציאת משוואות ישר.....
13	5. שאלות יסודיות שונות עם משוואת הישר.....
	(ללא ספר)
19	6. נושאים מתקדמים עם משוואת הישר.....
20	7. חלוקת קטע ביחס נתון.....
22	8. מרחק נקודה מישר.....
24	9. מיקום נקודה ביחס לישר.....
	10. מרחק בין ישרים מקבילים.....

## מושגי יסוד בגיאומטריה אנליטית:

**סיכום כללי:**

**נוסחאות כלליות:**

- המרחק בין הנקודות  $A(x_1, y_1)$  ו-  $B(x_2, y_2)$  יחושב לפי:  $d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$ :
- אמצע הקטע  $M$  שקצתו ה-  $M$  הוא:  $x_M = \frac{x_1 + x_2}{2}, y_M = \frac{y_1 + y_2}{2}$ :

**שאלות:**

**שאלות העוסקות באמצע קטע:**

- (1) מצא את אמצעי הקטעים שקדקודיהם נתונים ע"י הנקודות  $A$  ו-  $B$  :
 

$A(-3, 0), B(3, -2)$	$A(1, 4), B(5, -8)$
$A\left(\frac{1}{2}, \frac{3}{4}\right), B\left(7\frac{1}{2}, -2\right)$	$A(4, 5), B(-4, -5)$
$A(4, 7), B(4, -12)$	$A(6, -1), B(-3, -1)$
- (2) נתון קטע  $AB$  שאמצעו בנקודה  $M$ .  
מצא את שיעורי נקודת הנקודה  $B$  אם נתונים שיעורי הנקודות של  $A$  ושל  $M$  :
 

$A(-6, -8), M(0, 0)$	$A(4, -2), M(2, 1)$
$A\left(\frac{1}{3}, -\frac{4}{3}\right), M\left(\frac{2}{3}, -\frac{1}{3}\right)$	$A(13, -11), M(4, -7)$
- (3) נתון משולש שווה שוקיים  $ABC$  שבו  $A$  הוא קודקוד הראש.  
ידוע כי שיעורי הקודקודים  $B$  ו-  $C$  הם  $B(2, -4)$ ,  $C(6, 1)$ .  
מצא את שיעורי הנקודה  $D$ .  
מעבירים תיכון  $AD$  לבסיס  $BC$ .
- (4) באיוור שלפניך  $C$  היא נקודת האמצע של  $AB$ , ו-  $D$  היא נקודת האמצע של  $AC$ .  
ידוע כי :  $A(-2, 1), B(6, 5)$ . מצא את שיעורי הנקודה  $D$ .



- 5) באור שלפניך C היא נקודת המוצע של AB, ו-D היא נקודת המוצע של AC.  
ידוע כי : C(-3,4) , D(1,-2)



- 6) הנקודות C(6,11) ו-A(2,-7) הן שלושה קודקודים של מקבילית ABCD.  
מצא את שיעורי הקודקוד הרביעי, D.

#### שאלות העוסקות במרחיק בין שתי נקודות:

- 7) מצא את המרחיק בין זוגות הנקודות הבאות :

- |                   |    |                   |    |
|-------------------|----|-------------------|----|
| A(6,2) , B(1,2)   | ב. | A(4,7) , B(-3,7)  | א. |
| A(6,-9) , B(1,3)  | ד. | A(-3,10) , B(0,6) | ג. |
| A(6,6) , B(-9,-9) | ו. | A(4,7) , B(13,-1) | ה. |

- 8) חשב את היקף המשולש ABC שקודקודיו הם : A(3,-2) , B(4,9) , C(0,14)

- 9) נתונות נקודות A(14,4) , B(6,y) שמרחיקן הוא 10 יחידות אורך.  
מצא את y .

- 10) נתונות נקודות A(x,-12) , B(15,-2) שמרחיקן הוא 26 יחידות אורך.  
מצא את x .

- 11) נתונה נקודה B בربיע השלישי, ששיעור ה- y שלה גדול פי 3 משיעור ה- x שלה  
ומרחקה מהנקודה A(-4,1) הוא 5. מצא את שיעורי הנקודה B.

- 12) במשולש שווה שוקיים ABC ( $AB = AC$ ) ידוע כי אורכי השוקיים הוא  $\sqrt{45}$   
יחידות אורך. שיעורי הקודקוד A הם (0,4) ושיעורי ה- y של הקודקודים B ו-C  
הוא -2. מצא את קודודי המשולש B ו-C (הנח B בربיע הרביעי).

- 13) אורך האלכסון AC במלבן ABCD הוא  $d_{AC} = \sqrt{50}$   
VIDOU CI : A(-3,-2) , B(-4,1) . מצא את היקף המלבן.

**שאלות העוסקות בשיפוע בין שתי נקודות:**

**14)** מצא את השיפוע בין זוגות הנקודות הבאים :

A(3,-2) , B(-3,1)      ב.

A(0,5) , B(7,0)      ד.

A(4,-1) , B(18,-1)      ג.

A(5,2) , B(4,1)      א.

A(7,8) , B(6,15)      ג.

A(6,9) , B(6,-7)      ח.

**15)** מצא את שיפועי הישרים שצלעות המשולש שקודקודיו

הם : A(6,5) , B(2,13) , C(4,-7)      מונחים עליהם.

**תשובות סופיות:**

(1) א.  $(0,0)$  ב.  $(0,-1)$  ג.  $(3,-2)$

ד.  $(4,-2.5)$  ה.  $(1.5,-1)$  ט.  $\left(4,-\frac{5}{8}\right)$

. B  $\left(1,\frac{2}{3}\right)$  י. B  $(-5,-3)$  ג. B  $(6,8)$  ב. B  $(0,4)$  א. (2)

. D  $(4,-1.5)$  (3)

. D  $(0,2)$  (4)

. A  $(5,-8)$ , B  $(-11,16)$  (5)

. D  $(18,0)$  (6)

d<sub>AB</sub> = 13 . י d<sub>AB</sub> = 5 . ג d<sub>AB</sub> = 5 . ב d<sub>AB</sub> = 7 . נ (7)

. d<sub>AB</sub> =  $15\sqrt{2}$  . ו d<sub>AB</sub> =  $\sqrt{145}$  . ה.

. P<sub>ABC</sub> ≈ 33.862 (8)

. y = -2 או y = 10 (9)

. x = 39 או x = -9 (10)

. B  $(-1,-3)$  (11)

. B  $(3,-2)$ , C  $(-3,-2)$  (12)

. P<sub>ABCD</sub> =  $6\sqrt{10}$  ≈ 18.97 (13)

m<sub>AB</sub> =  $-\frac{5}{7}$  . י m<sub>AB</sub> = -7 . ג m<sub>AB</sub> =  $-\frac{1}{2}$  . ב m<sub>AB</sub> = 1 . נ (14)

. m<sub>AB</sub> = 0 . ו . שיפוע לא מוגדר.

. m<sub>AB</sub> = -2, m<sub>BC</sub> = -10, m<sub>AC</sub> = 6 (15)

## משוואת הישר:

**סיכום כללי:**

**נוסחאות כלליות:**

- שיפוע ישר בין שתי נקודות  $(x_1, y_1)$  ו-  $B(x_2, y_2)$  הוא:  $m_{AB} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2}$

**SHIPOOIM SHL ISRIM:**

- שיפועים ישרים מאונכים מקיימים:  $m_1 \cdot m_2 = -1$ .
- הקשר בין שיפוע ישר לזווית שהוא יוצר עם הכיוון החיובי של ציר ה- $x$ :  $m = \tan \alpha$ .

**משוואת הישר:**

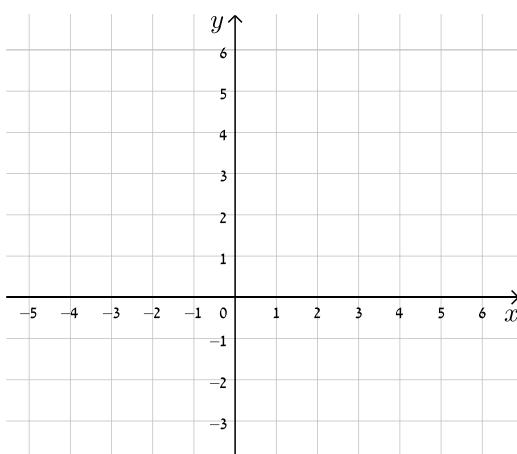
- משוואת ישר מפורשת היא מהצורה:  $y = mx + n$ .
- כאשר:  $m$  הוא שיפוע הישר ו-  $n$  הוא ערך ה- $y$  של נקודת החיתוך של הישר עם ציר ה- $y$ .

**נוסחה למציאת משוואת ישר:**

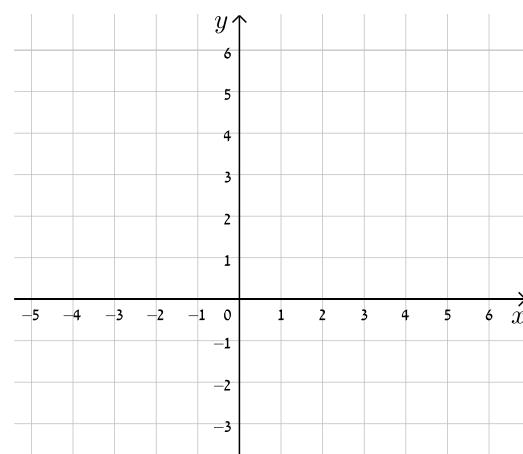
**שאלות:**

16) עברו כל אחד ממשוואות הישרים הבאות, מצא את נקודות החיתוך עם הצירים וסרטט את הישרים במערכת הצירים שלפניך.

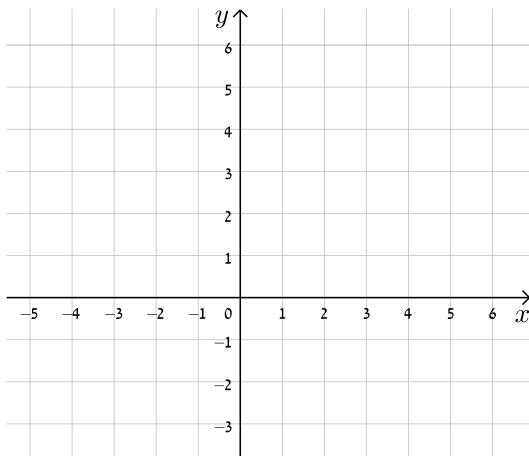
ב.  $y = -x + 5$



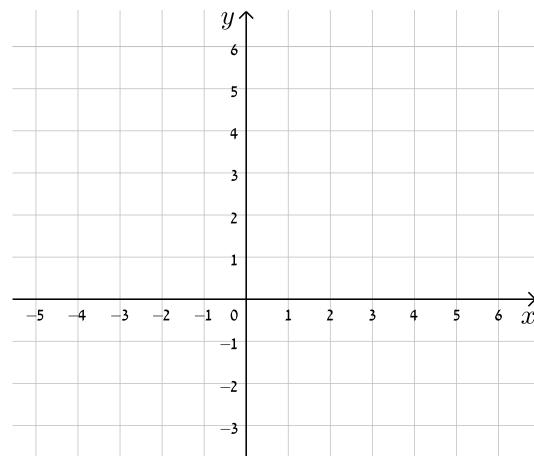
א.  $y = x + 4$



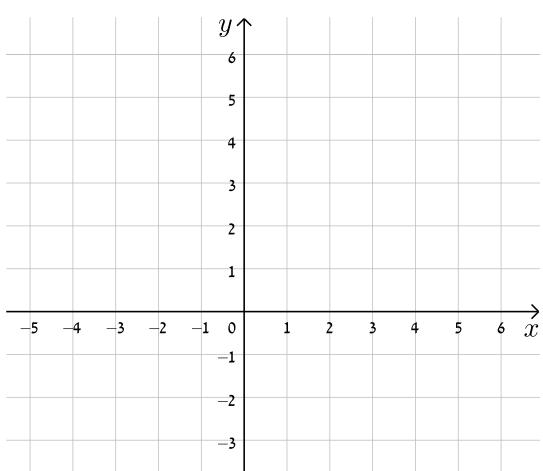
$y = -3x + 5 \quad .\text{ט}$



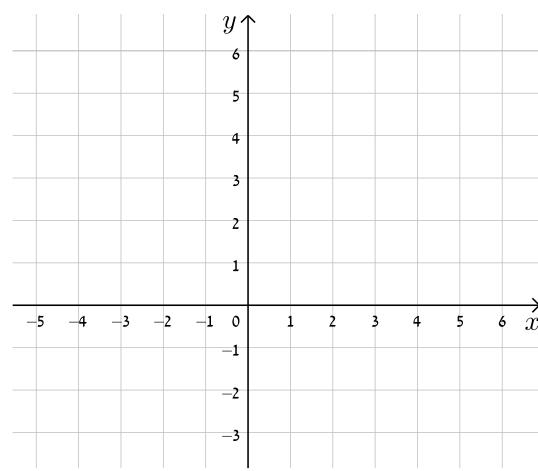
$y = 2x - 3 \quad .\text{ט}$



$y = 8 - 4x \quad .\text{ט}$

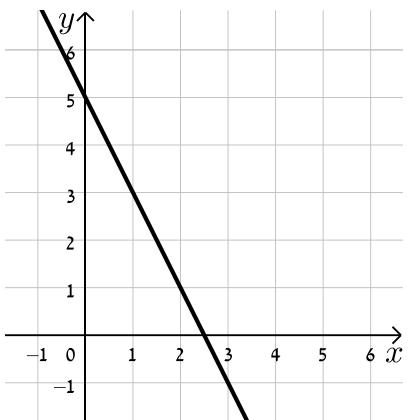


$y = 3x - 1 \quad .\text{ט}$

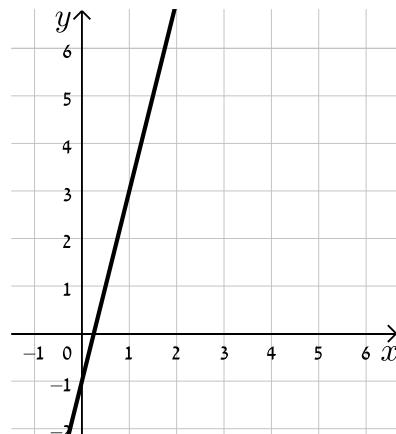


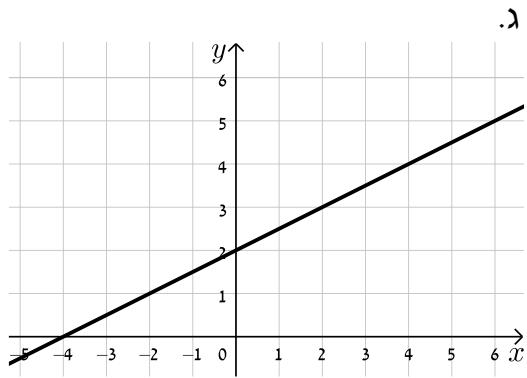
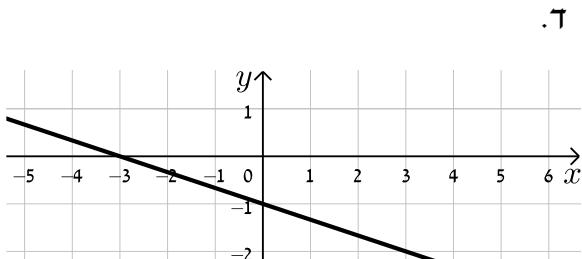
17) כתוב את המשוואה הימית המתאימה לכל אחד מהישרים הבאים:

.ב.

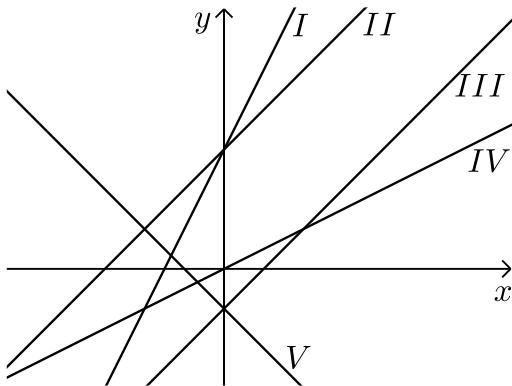


.א.





18) התאם בין משוואות הישרים הבאים לישרים בشرطוט:



א.  $y = x + 3$

ב.  $y = -x - 1$

ג.  $y = 2x + 3$

ד.  $y = x - 1$

ה.  $y = \frac{1}{2}x$

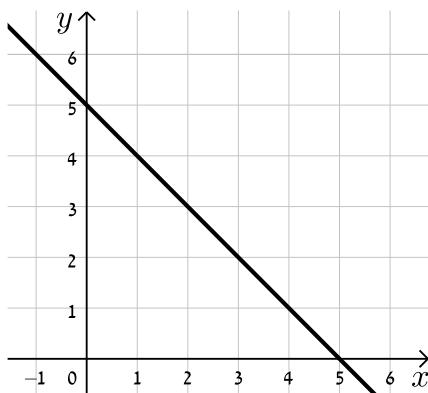
19) נתונה משואה הישר הbhא:  $y = 2x + 3$ . קבע אלו מbiן הנקודות הבאות נמצאות על .  
עליו: A(-1,1) , B(3,3) , C(0,4) , D(6,15)

20) נתונה משואה הישר הbhא:  $y = mx - 2.5$ . ידוע כי הנקודה A(4,2) נמצאת על  
הישר. מצא את  $m$  וקבע האם גם הנקודה B(7,-2) נמצאת עליו.

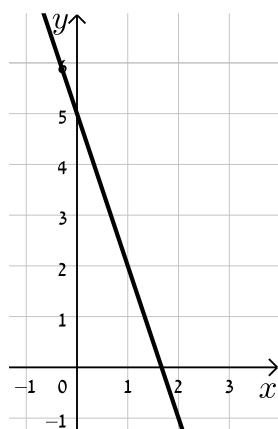
21) הנקודות A(5,-3) , B(4,1) נמצאות על ישר שמשוואתו היא :  
מצא את  $m$  ואת  $n$  .

**תשובות סופיות:****16)** להלן הגרפים של משווהות היישרים :

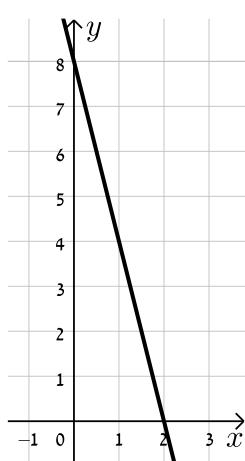
ב.



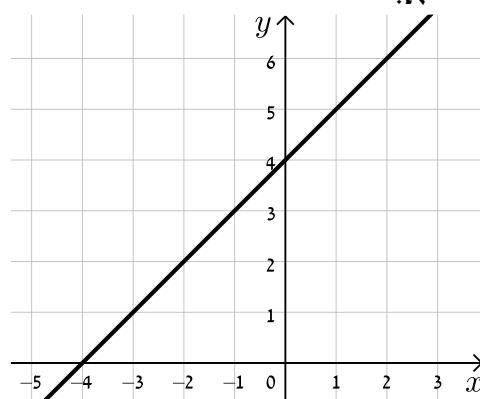
ט.



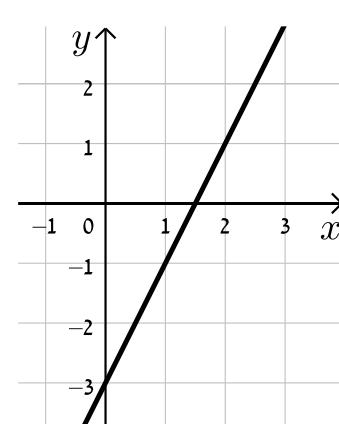
ו.



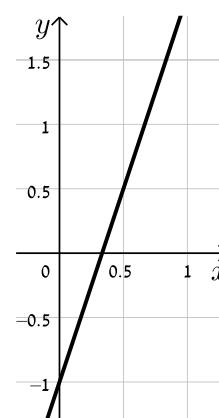
א.



ג.



ה.



- .  $y = -\frac{1}{3}x - 1$  .**7**       $y = \frac{1}{2}x + 2$  .**8**       $y = -2x + 5$  .**9**       $y = 4x - 1$  .**10** **(17)**
- .IV. **ח.**      .III. **ד.**      .I. **ג.**      .V. **ב.**      .II. **א.** **(18)**
- .C ,B ,A ,D . לא נמצאות : **19**
- .  $m = \frac{9}{8}$  , B לא נמצאת. **(20)**
- .  $m = -4$  ,  $n = 17$  **(21)**

## מצבים הדדיים בין ישרים:

**סיכום כללי:**

**מצב הדדי בין שני ישרים:**

- **ישרים מקבילים מקיימים :**  $m_1 = m_2$  ,  $n_1 \neq n_2$  .
- **ישרים חותכים מקיימים :**  $m_1 \neq m_2$  .
- **ישרים מתלכדים מקיימים :**  $m_1 = m_2$  ,  $n_1 = n_2$  .

**שאלות:**

**(22)** מצא את נקודות החיתוך שבין זוגות הישרים הבאים :

$$\begin{cases} y = 2x - 4 \\ y = x + 6 \end{cases}$$
ג.

$$\begin{cases} y = x - 12 \\ y = 4x + 6 \end{cases}$$
ב.

$$\begin{cases} y = 3x + 4 \\ y = -2x - 1 \end{cases}$$
א.

**(23)** קבע את המצב הדדי בין זוגות הישרים הבאים :

$$\begin{cases} y = x - 7 \\ y = x + 6 \end{cases}$$
ב.

$$\begin{cases} y = 3x + 4 \\ y = 2x + 4 \end{cases}$$
א.

$$\begin{cases} y = x + 8 \\ y = x + 8 \end{cases}$$
ד.

$$\begin{cases} y = 6x - 15 \\ y = 3x + 41 \end{cases}$$
ג.

**(24)** קבע אלו מבין זוגות הישרים הבאים הם מאונכים זה לזה :

$$\begin{cases} y = 2x \\ y = \frac{1}{2}x + 4 \end{cases}$$
ב.

$$\begin{cases} y = 3x + 1 \\ y = 3x - 1 \end{cases}$$
א.

$$\begin{cases} y = x - 6 \\ y = -x + 6 \end{cases}$$
ד.

$$\begin{cases} y = -4x - 5 \\ y = \frac{1}{4}x + 5 \end{cases}$$
ג.

- .  $y = 6x - 2$ ) משווה הצלע AB של המלבן ABCD היא
- מה הם שיפועי הצלעות האחרות של המלבן?
  - כיצד תשתנה תשובהך לסעיף הקודם אם משווה הימשר הניל הייתה שייכת לצלע BC במקום AB?
- (26) במשולש ABC נתונים שיעורי הקודקודים :  $A(5, -1)$  ,  $B(3, 7)$  ,  $C(-5, 5)$  . הוכיח שהמשולש ישר זווית ושווה שוקיים.

### תשובות סופיות:

- . g.  $(10, 16)$  . b.  $(-6, -18)$  . a.  $(-1, 1)$  . (22)
- (23) א. נחתכים. ב. מקבילים. ג. נחתכים. ד. מתלדים.
- (24) מאונכים : ג', ד'. לא מאונכים : א', ב'.
- .  $m_{AB} = m_{CD} = 6$  ,  $m_{BC} = m_{AD} = -\frac{1}{6}$  . (25)
- .  $m_{AB} = m_{CD} = -\frac{1}{6}$  ,  $m_{BC} = m_{AD} = 6$  : ב. הכל הפוך
- (26) שאלת הוכחה.

## מציאת משוואות ישר:

**שאלות:**

**27)** מצא את משוואות הישרים הבאים :

- ישר העובר דרך הנקודה  $A(1,3)$  ושיפועו  $m=2$ .
- ישר העובר דרך הנקודה  $A(0,-4)$  ושיפועו  $m=\frac{1}{3}$ .
- ישר העובר דרך הנקודה  $A(5,9)$  ושיפועו  $m=0$ .
- ישר העובר דרך הנקודות  $A(5,-12)$  ו-  $B(6,-6)$ .
- ישר העובר דרך הנקודה  $A(-6,4)$  ומקביל לישר :  $y = 2x - 3$ .
- ישר העובר דרך הנקודה  $A(3,-5)$  ומקביל לציר ה-  $y$ .
- ישר העובר דרך הנקודה  $A(-7,-3)$  ומאונך לישר :  $y = x + 3$ .
- ישר העובר דרך נקודת החיתוך של הישרים :  $y = 3x - 12$  ו-  $y = 11x - 4$  ומקביל לישר :  $y = 7x + 5$ .

**תשובות סופיות:**

$$y = 6x - 42 \quad \text{ט}$$

$$y = 9 \quad \text{ג}$$

$$y = \frac{1}{3}x - 4 \quad \text{ב}$$

$$y = 2x + 1 \quad \text{א. (27)}$$

$$\cdot y = 7x - 8 \quad \text{ט} \quad y = -x - 10 \quad \text{ג.}$$

$$x = 3 \quad \text{ט}$$

$$y = 2x + 16 \quad \text{ה.}$$

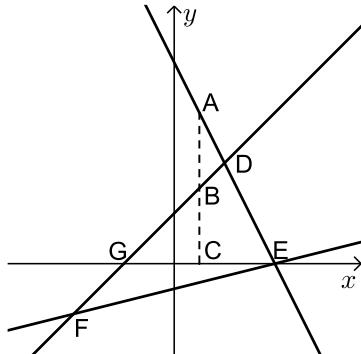
## שאלות יסודיות שונות עם משווהת הישר:

**שאלות:**

**28)** במשולש ABC מעבירים את הטיוכן AD לצלע BC.  
יידוע כי: A(3,-2), B(2,4), D(-2,2).

- כתוב את משווהת הישר של הטיוכן AD.
- מצא את שיעורי הקדקוד C.
- כתוב את משווהת הישר של הצלע AC.

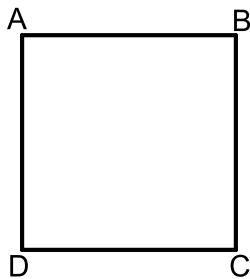
**29)** נתון מעוין ABCD שבו נתונים הקודקודים A(-9,1) ו B(5,-7).  
משווהת הישר עליו מונח האלכסון AC היא  $x + 3y + 6 = 0$ .  
א. מצא את משווהת הישר עליו מונח האלכסון BD.  
ב. מצא את משווהת הישר עליו מונחת הצלע BC.



**30)** שלוש המשוואות הבאות מייצגות את הישרים המופיעים בشرطוט:  $x - 4y - 4 = 0$ ,  $x - y + 2 = 0$ ,  $2x + y - 8 = 0$ .  
הקטע AC מקביל לציר ה- y.  
א. חשב את שטח המשולש DEF.  
ב. נתון:  $d_{BC} = 3$ .  
חשב את אורך הקטע AB.

**31)** BD הוא הטיוכן לצלע AC במשולש ABC שבו נתון הקדקוד C. משווהת הטיוכן BD היא  $y = x - 1$  ומשווהת הצלע BC היא  $3x + 5y = 67$ .  
מצא את שיעורי הקדקוד C.

**32)** נתון טרפז ABCD ( $AB \parallel CD$ ) שבו משווהת השוק BC היא:  $x = 2$ .  
משווהת הבסיס CD היא  $2x + 3y = 7$  וידוע כי A(-4,1)  
א. מצא את משווהת הבסיס AB.  
ב. מצא את שיעורי הקדקודים B ו C.  
ג. מעבירים את האלכסון AC.  
הראה כי המשולש ABC הוא ישר זווית ומצא את שטחו.

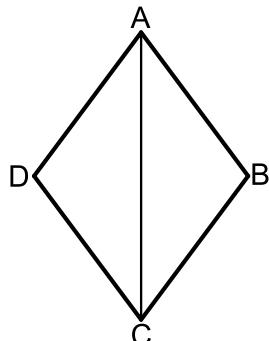


(33) במרובע ABCD ידוע כי שיפוע הצלע BC הוא 3  
ושיעורי הנקודה A הם : (1,4).

- א. איזה מרובע הוא המרובע ?ABCD  
הראה חישוב מתאים.
- ב. נתון גם :  $m_{CD} = -\frac{1}{3}$ ,  $D(4,13)$  ו-  $\sqrt{90}$  ס"מ  $= BC$ .

איזה מרובע הוא המרובע ABCD כתע ?  
הראה חישוב מתאים.

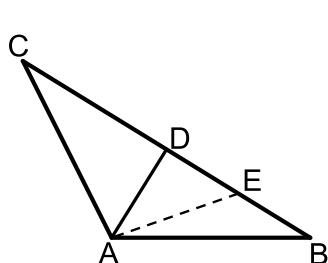
- ג. נתון גם :  $B(-8,7)$ .  
איזה מרובע הוא המרובע ABCD כתע ?  
הראה חישוב מתאים.
- ד. חשב את שטח המרובע ABCD.



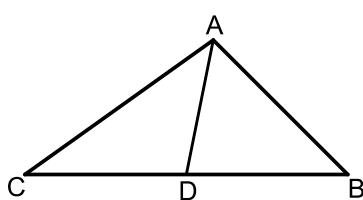
(34) המרובע ABCD הוא מעוין.  
ידוע כי שיעורי אחת הנקודות במעוין הם : (0,6).

כמו כן, ידוע גם כי משוואת האלכסון AC  
היא :  $y = -1.5x + 6$  וחתם משווהות הצלעות  
היא :  $x = 5y + 4$ .

- א. מצא את משוואת האלכסון השני.  
ב. מצא את שאר קודודי המעוין

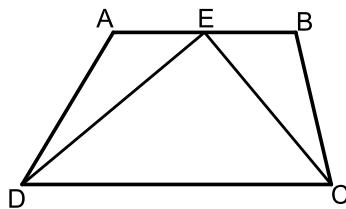


(35) המשולש ABC הוא משולש שווה שוקיים ( $AB = AC$ ).  
ב-  $\Delta ABC$  מעבירים את הגובה AD לבסיס BC  
ומסמןmosmnim נקודה E כך שמתקיים :  $DE = BE$ .  
קודקוד הראש A נמצא בראשית הצליריים ונתנו  
כיו :  $D(5,7)$ ,  $E(8.5,2.5)$ .  
א. מצא את שיעורי שאר קודודי המשולש.  
ב. כתוב את משווהות השוק AC.



(36) נתון משולש ABC. הנקודה D נמצאת על הצלע BC  
של המשולש ABC כך שהקטע AD מחלק אותו  
 לשני משולשים שווים שטח  $ACD$  ו-  $ABD$ .  
הצלע BC מונחת על הישר :  $y = 4$  וידוע כי  
שיעור ה-  $x$  של הנקודה C הוא :  $x_C = -1$ .  
כמו כן נתון :  $m_{AB} = -2$ ,  $A(7,8)$ .

- א. מצא את משווהת הצלע  $AB$ .
- ב. ענה על הסעיפים הבאים :
- אייזה קטע הוא  $AD$  בתחום המשולש  $ABC$ ?
  - מצא את שיעורי הנקודות  $B$  ו-  $D$ .
  - ענה על הסעיפים הבאים :
- חשב את אורך הצלע  $BC$  ואת אורך הקטע  $AD$ .
  - אייזה משולש הוא המשולש  $ABC$ ?

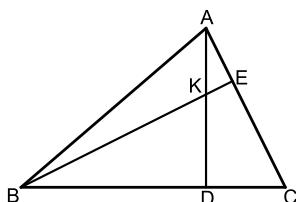


(37) המרובע  $ABCD$  הוא טרפז. הנקודה  $E$  היא אמצע הבסיס  $AB$  וידוע כי היא נמצאת על ציר ה- $x$ .

שיעור הנקודה  $B$  הם  $(3, 2)$  והצלע  $AD$  מונחת

על הישר:  $-5 = x$ . אורך הקטע  $DE$  הוא  $\sqrt{80}$   
כך ש-  $D$  בربיע השלישי וכן:  $\angle DEC = 90^\circ$ .

- מצא את שיעורי הנקודות  $A$ ,  $D$  ו-  $E$ .
- מצא את משווהת הקטע  $CE$  ואת משווהת הבסיס  $CD$ .
- מצא את שיעורי הנקודה  $C$ .
- חשב את שטח המשולש  $DEC$ .



(38)  $AD$  ו-  $BE$  הם בהתאם גבהים לצלעות  $BC$  ו-  $AC$  במשולש  $ABC$ .

ידוע כי שיעורי נקודות פגישת הגבהים  $K$  הם:  $(1, 3)$ .

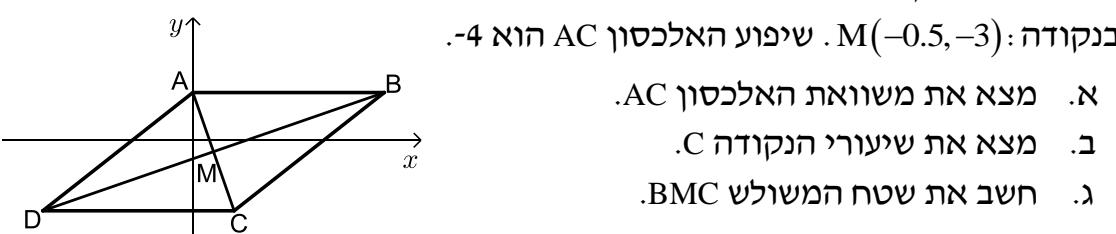
שיעור הנקודות  $D$  ו-  $E$  הם:  $D(-2, 4)$ ,  $E(3, 5)$ .

- מצא את משווהת הגובה  $AD$  ואת משווהת הצלע  $AC$ .
- מצא את שיעורי הקדקוד  $A$ .
- מצא את משווהת הגובה  $BE$  ואת משווהת הצלע  $BC$ .
- מצא את שיעורי הקדקוד  $B$ .

(39) נתון מעוין  $ABCD$ . ידוע כי הצלע  $CD$  מונחת על  $y = -7$ .

אלכסוני המעוין  $AC$  ו-  $BD$  נפגשים

בנקודה:  $M(-0.5, -3)$ . שיפוע האלכסון  $AC$  הוא  $4$ .



א. מצא את משווהת האלכסון  $AC$ .

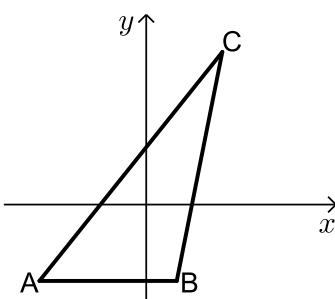
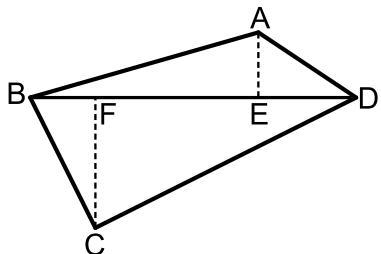
ב. מצא את שיעורי הנקודה  $C$ .

ג. חשב את שטח המשולש  $BMC$ .

. 40) נתון מרובע ABCD שקודקודיו הם : A(3,13) , B(-2,4) , C(9,3) , D(8,14)

מורידים גבהים AE ו-CF לאלכסון BD.

- מצא את משוואת האלכסון BD ואת אורךו.
- מצא את שיעורי הנקודות E ו-F.
- מצא את אורךי הגבהים AE ו-CF.
- חשב את שטח המרובע ABCD.



. 41) על הישר  $y = 5$  מסמנים את

הנקודות : A(-7,-5) , B(2,-5)

הנקודה C נמצאת על הישר :  $y = x - 5$ .

נסמן את שיעור ה- $x$  של הנקודה C ב- $t$ .

- הבע באמצעות  $t$  את שיעור ה- $y$  של הנקודה C.
- ידעו כי אורך הצלע AC הוא 17 ס"מ.
- הבע באמצעות  $t$  את המרחקים של C מ-A ומ-B.
- מצא את  $t$  ואת אורך הצלע BC.
- מסמנים נקודה D על המשך הצלע AB.

ידעו כי D נמצאת בربיע השלישי.

מצא את שיעורי הנקודה D המקיים שטח המשולש DAC גדול ב-16 יחידות משטח המשולש ABC.

. 42) המשולש ABC הוא שווה שוקיים ( $AB = BC$ )

ובו נתון : C(4,8) B(x,6) , A(-4,12)

א. מצא את  $x$ .

ב. הוכח כי המשולש הוא ישר זווית.

ג. ענה על הסעיפים הבאים :

i. מצא את משוואת הצלע AC.

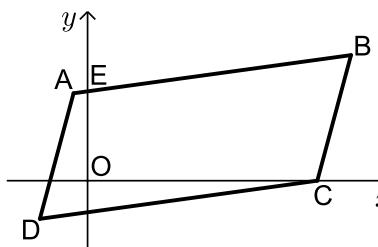
ii. מסמנים את נקודת החיתוך של הצלע AC עם ציר ה- $y$  ב-D.

מצא את שיעורי הנקודה D.

ד. ענה על הסעיפים הבאים :

i. מצא נקודה E בربיע הראשון ( $x_E < 5$ ) כך שהמשולש DCE יהיה גם שווה שוקיים וישר זווית ( $\angle C = 90^\circ$ ).

ii. חשב את יחס השטחים בין המשולשים :  $\frac{S_{DCE}}{S_{ABC}}$



- 43)** באIOR שלפניך נתונה מקבילית ABCD. ידועים קודקודי המקבילית הבאים:  $A(-1, y)$ ,  $B(x, 4)$  ו-  $C(x, y)$  (  $x$  ו-  $y$  נעלמים).  
 שיפוע הצלע CD הוא 0.2 ואורכה הוא:  $d_{CD} = \sqrt{104}$ .  
 א. מצא את  $x$  ו-  $y$  אם ידוע כי B בריבוע הראשון.  
 ב. נתון גם כי הקדקוד C נמצא על ציר ה- $x$  בחלקו החיובי  
 וכי:  $d_{BC} = \sqrt{17}$ . מצא את שיורי הקדקוד C (מצא שתי אפשרויות).  
 ג. סמן את נקודות החיתוך של הצלע AB עם ציר ה- $y$  ב-E.  
 שטח המרובע EOCB הוא 25.9 ימ"ש. מצא את האפשרות הנכונה עבור  
 הנקודה C מבין אלו שמצוות בסעיף הקודם.

### תשובות סופיות:

.  $y = -\frac{2}{9}x - \frac{4}{3}$  ג.  $C(-6, 0)$  ב.  $y = -\frac{4}{5}x + \frac{2}{5}$  א. (28)

.  $l_{BC} : y = -\frac{1}{8}x - 6\frac{3}{8}$  ב.  $l_{BD} : y = 3x - 22$  א. (29)

. AB = 3. ייחדות אורך = 18 א. S<sub>EDF</sub> = C(14, 5) (30) (31)

. S<sub>ABC</sub> = B(2, -3), C(2, 1) ג. 12 ייחדות שטח א.  $y = -\frac{2}{3}x - \frac{5}{3}$  (32)

(33) א. מרובע כללי כלשהו. לא ניתן להציב על אף תכונה.

ב. מלבן. ניתן להראות כי יש למרובע שני זוגות צלעות נגידות מקבילות ושות וזוויות ישירות.

ג. ריבוע. ניתן להראות כי קיימות זוג צלעות סמוכות שוות. ד. 90 יחס = S.

. (5, 5), (4, 0), (-1, 1) ב.  $y = \frac{2}{3}x + 1\frac{2}{3}$  א. (34)

.  $y = -8x$  ב. B(12, -2), C(-2, 16) א. (35)

ב. ii. תיקון - קטע במשולש שחוצה אותו לשני משולשים שווים (36)

ב. ii. B(9, 4), D(4, 4). שטח הוא תיקון.

ג. ii. AD = 5, BC = 10. ii. משולש ישר זווית - אם במשולש יש תיקון לצלע ששויה למחציתה אז המשולש הוא ישר זווית.

CE:  $y = -\frac{1}{2}x - \frac{1}{2}$ , CD:  $y = \frac{1}{2}x - 5\frac{1}{2}$  ב. . D(-5, -8), A(-5, -2), E(-1, 0) א. (37)

. S<sub>DEC</sub> = 30. יחס 30. C(5, -3) ג.

. A(7, 1) ב. AD:  $y = -\frac{1}{3}x + 3\frac{1}{3}$ , AC:  $y = -x + 8$  א. (38)

. B(-4, -2) ד. BE:  $y = x + 2$ , BC:  $y = 3x + 10$  ג.

. S<sub>BMC</sub> = S<sub>DMC</sub> = 34 ג. C(0.5, -7) ב.  $y = -4x - 5$  א. (39)

E(5, 11), F(3, 9). ב.  $d_{BD} = \sqrt{200}$ ,  $y = x + 6$  א. (40)

. S<sub>ABCD</sub> = 80. ז.  $d_{CF} = \sqrt{72}$ ,  $d_{AE} = \sqrt{8}$  ג.

AC =  $\sqrt{2t^2 + 14t + 49}$ , BC =  $\sqrt{2t^2 - 4t + 4}$  ב. i. . C(t, t - 5) א. (41)

. D(-20, -5) ג.  $t = 8$ , BC = ס"מ 10 .ii

E(2, 4) .i. ז. D(0, 10) .ii. ג. .i.  $y = -0.5x + 10$  ג. .ii.  $x = -2$  א. (42)

.  $\frac{S_{DCE}}{S_{ABC}} = \frac{1}{2}$  .ii

. C(8, 0) ג. C(8, 0), C(10, 0) ב.  $x = 9$ ,  $y = 2$  א. (43)

## חלוקת קטע ביחס נתון:

### סיכום כללי:

- שיעורי נקודה  $P$  המחלקת קטע שקצוטיו  $A(x_1, y_1)$  ו-  $B(x_2, y_2)$  ביחס של  $k:l$  הם:  $x_P = \frac{k \cdot x_1 + l \cdot x_2}{k+l}$ ,  $y_P = \frac{k \cdot y_1 + l \cdot y_2}{k+l}$  (בהצלבה).

### שאלות:

1) הנקודה  $P$  נמצאת על הקטע  $AB$ . נתון:  $A(2, -5)$ ,  $B(-12, 16)$ .

מצא את ערכי הנקודה  $P$ , אם נתון כי:  $\frac{AP}{PB} = \frac{2}{5}$ .

2) קודקוד משולש  $ABC$  הם:  $A(-1, 3)$ ,  $B(6, 0)$ ,  $C(4, -12)$ .

מצא את שיעורי מרכז הקובד של המשולש.  
(מרכז כובד של משולש הוא מפגש תיכוני המשולש).

3) מצא את שיעורי מרכז הcovd של משולש  $ABC$

.  $A(x_1, y_1)$ ,  $B(x_2, y_2)$ ,  $C(x_3, y_3)$ :

4) קודקוד המשולש  $ABC$  הם:  $A(5, 1)$ ,  $B(7, -3)$ ,  $C(-1, 4)$ .

ממצא את אורך של חוצה הזווית היוצא מקודקוד  $A$ .

### תשובות סופיות:

$$M(3, -3) \quad (2)$$

. 1.697  $\text{יחידות אורך}$ . (4)

$$P(-2, 1) \quad (1)$$

$$\left( \frac{x_1 + x_2 + x_3}{3}, \frac{y_1 + y_2 + y_3}{3} \right) \quad (3)$$

## מרחק נקודה מישר:

**סיכום כללי:**

**הצגה כללית של ישר ומרחקים:**

- הצגה כללית של ישר (צורה סטומה) :  $Ax + By + C = 0$

$$\text{. } d = \left| \frac{Ax_1 + By_1 + C}{\sqrt{A^2 + B^2}} \right| \text{ מהישר } Ax + By + C = 0 \text{ הינו}$$

כאשר  $B > 0$  :

- אם הנקודה מעל הישר מורידים את הערך המוחלט.
- אם הנקודה מתחת לישר מורידים את הערך המוחלט ומוסיפים מינוס לאחד האגפים.

**שאלות:**

5) ענה על השעיפים הבאים :

- . מצא את מרחק הנקודה  $(-2,4)$  מהישר  $4x + 3y + 11 = 0$
- . מצא את מרחק הנקודה  $(4,3)$  מהישר  $y = 3x - 1$
- . מצא את מרחק הנקודה  $(3,-11)$  מהישר  $x - 5 = 0$

6) מצא את המרחק בין הנקודות הנתונות ליישר הנתון :

$$12x + 5y - 17 = 0, A(-3,8) \quad \text{ב. } 3x - 4y + 6 = 0, A(-5,-1) \quad \text{א. }$$

$$3x - 14 = 0, A\left(6, -\frac{1}{2}\right) \quad \text{ד. } 2y + 7 = 0, A(11,-2) \quad \text{ב. }$$

7) מצא את שיעורי הנקודות על הישר  $x + y - 7 = 0$  שמרחקו מהישר  $2x - y + 5 = 0$  הוא :  $\sqrt{20}$ .

8) מצא את שטחה של מקבילית ששיעוריו קודקודיה

$$\text{. } A(7,-1), B(-5,4), C(-1,7), D(11,2) \text{ הם :}$$

**9)** מצא את שטחו של המשולש  $\Delta ABC$  שבו שיעורי קודקוד A הם  $(5, -3)$  ו- $2x - y - 1 = 0$  ו- $x - 4 = 0$  ושניים מתיכוני המשולש מונחים על הישרים  $y = 0$  ו- $2x - y - 14 = 0$ .

**10)** מצא את שטחו של משולש שקודקודיו הם:  $A(2, 2)$ ,  $B(-1, 1)$ ,  $C(-5, -2)$ .

**11)** מצא את שיעורי הנקודות על הישר  $3x - 2y + 6 = 0$ , שמרחיקן מהישר:  $2x - y - 14 = 0$  הוא  $3\sqrt{5}$ .

**12)** מצא את שיעורי הנקודות על הישר  $4x + 3y - 20 = 0$ , שמרחיקן מהישר:  $3x + 2y + 13 = 0$  הוא  $2\sqrt{13}$ .

### תשובות סופיות:

.  $1\frac{1}{3}$  . 7     $1\frac{1}{2}$     **6**    א. 1    ב. 1    ג.

$S_{ABCD} = 56$     **8**

$S_{ABC} = 2.5$     **10**  
 $(-1, 8), (-157, 216)$     **12**

. 2.  $\frac{8}{\sqrt{10}}$     ג. 3    ב. 2. **5**

$(4, 3), \left(-2\frac{2}{3}, 9\frac{2}{3}\right)$     **7**

$S_{ABC} = 18$     **9**  
 $(4, 9), (64, 99)$     **11**

## מיקום נקודה ביחס ישיר:

**שאלות:**

**13)** מצא את שיעורי הנקודה על הישר  $3x - 2y + 6 = 0$ , שמרחקה מהישר:  $2x - y - 14 = 0$  הוא  $3\sqrt{5}$  והוא נמצאת מתחתיו.

**14)** מצא את שיעורי הנקודה על הישר  $4x + 3y - 20 = 0$ , שמרחקה מהישר:  $3x + 2y + 13 = 0$  הוא  $2\sqrt{13}$  והוא נמצאת מעליו.

**15)** נתון משולש ABC שבו נתונים הקודקודים: A(1,1), B(13,6). הקודקוד C נמצא על הישר  $2x - y - 19 = 0$  ונמצא מתחת לצלע AB. מצא את שיעורי הקודקוד C אם ידוע שטח המשולש הוא 13.

**16)** נתון משולש שצלעותיו מונחות על הישרים: I:  $x + 2y + 6 = 0$ , II:  $x - 2y - 11 = 0$ , III:  $2x - y + 1 = 0$ . מצא שיעורי נקודה הנמצאת בתוך המשולש, שמרחקה מישר I שווה למרחקה מישר III ו למרחקה מישר II הוא מחצית מהמרחק בין ישרים אלה.

**17)** מצא את שיעורי מרכז המעלג, החסום במשולש, שצלעותיו מונחות על הישרים: I:  $4x - 3y + 2 = 0$ , II:  $3x - 4y - 51 = 0$ , III:  $3x + 4y - 11 = 0$ .

**18)** מצא משוואה ישר שיפועו 3 אם ידוע שהנקודה G(7, -3) נמצאת מתחתיו וברוחק  $2\sqrt{10}$  ממנה.

**19)** מצא משוואה ישר שעובר בנקודה A(-2, 6) ו מרחקו מהנקודה B(2, 9) הוא  $\sqrt{5}$ .

**20)** מצא משוואה ישר שעובר בנקודה A(9, 10) ו מרחקו מהנקודה B(8, -3) הוא  $5\sqrt{5}$ .

**21)** מצא משוואה ישר שעובר בנקודה A(3, 6) ו מרחקו מהנקודה B(-9, 2) הוא 4.

**22)** מצא משוואת ישר שעובר בנקודה  $A(1,2)$  ומרחקו מהנקודה  $B(-3,10)$  הוא 4.

**23)** מצא משוואת ישר שעובר בנקודה  $A(10,8)$  ומרחקו מהנקודה  $B(7,-1)$  הוא 3.

**24)** מצא משוואת ישר שעובר בנקודה  $A(-6,1)$  ומרחקו מהנקודה  $B(2,7)$  הוא 10.

### תשובות סופיות:

$$(-1,8) \quad \text{(14)}$$

$$(64,99) \quad \text{(13)}$$

$$(-1,-4) \quad \text{(16)}$$

$$C(11,3) \quad \text{(15)}$$

$$y = 3x - 4 \quad \text{(18)}$$

$$(2,-5) \quad \text{(17)}$$

$$y = -\frac{22}{31}x + 16\frac{12}{31}, \quad y = \frac{1}{2}x + 5\frac{1}{2} \quad \text{(20)}$$

$$y = 2x + 10, \quad y = \frac{2}{11}x + 6\frac{4}{11} \quad \text{(19)}$$

$$x = 1 \text{ וא } y = -\frac{3}{4}x + 2\frac{3}{4} \quad \text{(22)}$$

$$y = \frac{3}{4}x + 3\frac{3}{4}, \quad y = 6 \quad \text{(21)}$$

$$y = -\frac{4}{3}x - 7 \quad \text{(24)}$$

$$x = 10 \text{ או } y = 1\frac{1}{3}x - 5\frac{1}{3} \quad \text{(23)}$$

## מרחק בין ישרים מקבילים:

### סיכום כללי:

- **מרחק בין שני ישרים מקבילים :**  $Ax + By + C_1 = 0$  ו-  $Ax + By + C_2 = 0$  כאשר  $A > 0$

$$\text{הו: } d = \left| \frac{C_1 - C_2}{\sqrt{A^2 + B^2}} \right|$$

- אם  $C_1 > C_2$ : אז הישר  $(d > 0)$ ,  $Ax + By + C_1 = 0$  מתחת  $Ax + By + C_2 = 0$ .
- אם  $C_1 < C_2$ : אז הישר  $(d < 0)$ ,  $Ax + By + C_1 = 0$  מעל  $Ax + By + C_2 = 0$ .

### שאלות:

25) מצא משוואת ישר, המקביל לישר  $3x - 4y + 8 = 0$  ונמצא במרחק 4 ממנו.

26) מצא את המרחק בין הישרים המקבילים:  $5x + 12y + 25 = 0$ ,  $5x + 12y - 14 = 0$ .

27) נתונים הישרים:  $y = 6x + 5$ ,  $12x - 2y - 15 = 0$ .  
הראה שהישרים מקבילים ומצא את המרחק ביניהם.

28) נתון המלבן ABCD. משווהותיהן של שתיים מצלעות המלבן הן  $3x + y = 0$  ו-  $3x + y - 6 = 0$ . הקדקוד B נמצא בראשית הציריים. נתון כי הצלע AB ארוכה פי 4 מהצלע BC. מצא את שטח המלבן ואת מפגש אלכסוני המלבן, אם ידוע שהוא בריבוע הריבועי.

29) צלע של ריבוע מונחת על הישר  $3x - 2y + 5 = 0$ .  
אלכסוני הריבוע נפגשים בנקודה  $B(-1, 1)$ .  
מצא את משוואות הישרים עליהם מונחות הצלעות האחרות של הריבוע.

30) נתון ישר שעובר בראשית הציריים ושיפועו חיובי.  
מצא את משוואת הישר אם נתון שהוא נמצא מעל הנקודות  $P(4, 1)$  ו-  $Q(7, 2)$   
וסכום המרחקים ממנו לנקודות אלה הוא  $3\sqrt{10}$ .

**(31)** במשולש BKP נתון כי הצלע BK מונחת על הישר  $x - y + 3 = 0$  והצלע BP מונחת על הישר  $x + 2y + 3 = 0$ . אורך הגובה לצלע BP הוא  $3\sqrt{5}$  ואורך הגובה לצלע KP הוא 5. מצא את שיעורי קודקוד P אם ידוע שראשית הצלרים נמצאת בתוך המשולש.

### תשובות סופיות:

$$3 \text{ (26)} \quad 3x - 4y + 28 = 0, 3x - 4y - 12 = 0 \text{ (25)}$$

$$(2.1, -3.3), S = \text{יח"ש} 14.4 \text{ (28)} \quad \frac{25}{\sqrt{148}} \text{ (27)}$$

$$3x - 2y - 15 = 0, y = -\frac{2}{3}x - 3\frac{2}{3}, y = -\frac{2}{3}x + 3 \text{ (29)}$$

$$P\left(2, -2\frac{1}{2}\right) \text{ (31)} \quad y = 3x \text{ (30)}$$