

שם התלמיד: \_\_\_\_\_

**עבודת קיץ במתמטיקה למסיימי כיתה ט'  
המיועדים להקבצה 5 יח"ל**

**בהצלחה!**

## חלק א' – טכניקה אלגברית

### כפל וחילוק שברים אלגבריים

יש לפשט את הביטוי הבא:

|  |    |  |    |
|--|----|--|----|
| $\frac{a^2+a-2}{a^2-4a-12} \cdot \frac{a^2-1}{a^2-3a-4}$   | .2 | $\frac{a^2+4a}{a^2-2a-3} \cdot \frac{a-3}{a+4}$          | .1 |
| $\frac{4m^2+8m}{4m^2-4m} : \frac{1}{12m^2-28m+16}$         | .4 | $\frac{(4a^2-9)^2}{(2a+3)^2} \cdot \frac{1}{4a^2-10a+6}$ | .3 |
| $\frac{a^2-7a+10}{2a-8} \cdot \frac{a^2-16}{a^2-5a}$       | .6 | $\frac{k^2+5k+4}{k^2-16} : \frac{k^2+4k+3}{k^2+k-6}$     | .5 |
| $\frac{2a^2+5a-12}{a^2+8a+16} : \frac{2a^2-7a+6}{a^2-a-2}$ | .8 | $\frac{2a-3}{2a^2} : (a-a^2)$                            | .7 |

### משוואות

יש לפתור משוואות הבאות, לציין תחום ההצבה:

|   |     |  |     |
|---|-----|--|-----|
| $\frac{6}{2x+5} - \frac{8x-11}{6x-15} = \frac{1}{3} - \frac{14x^2-20}{8x^2-50}$ | .10 | $\frac{3x-5}{x^2-3x} - \frac{2}{x^2-6x+9} = \frac{1}{x-3}$             | .9  |
| $\frac{6}{x-2} + \frac{4}{x-3} = \frac{x^2-2}{x^2-5x+6}$                        | .12 | $\frac{3x+6}{x^2+5x-14} + \frac{4}{x^2-8x+12} = \frac{x+12}{x^2+x-42}$ | .11 |
| $\frac{9}{4x^2-1} = \frac{5}{2x+1} - \frac{2}{6x-3} + 2$                        | .14 | $\frac{x-3}{x-7} - \frac{2x}{3-x} - \frac{7x+9}{x^2-10x+21} = 0$       | .13 |
| $\frac{8}{x^2+4x+4} - \frac{3x+34}{x^2-4} = 0$                                  | .16 | $\frac{6}{4x^2-1} + \frac{3}{4x+2} = \frac{2}{2x-1} + \frac{1}{2}$     | .15 |
| $\frac{6}{2x+5} - \frac{8x-11}{6x-15} = \frac{1}{3} - \frac{14x^2-20}{8x^2-50}$ | .18 | $\frac{5x+7}{x^2+6x+9} - \frac{4}{x^2-9} = \frac{10}{2x+6}$            | .17 |

|                                      |     |   |     |
|--------------------------------------|-----|---|-----|
| $x^2 - (2m - 4)x + 3 - 4m + m^2 = 0$ | .20 | $\frac{1}{x+m} + \frac{1}{x-m} = 1 + \frac{1}{(x^2 - m^2)}$ | .19 |
| $x^4 - 13x^2 + 36 = 0$               | .22 | $(a-1)x^2 - (2a-3)x - 2 = 0$                                | .21 |
| $x^4 - 7x^2 - 18 = 0$                | .24 | $x^4 - 8x^2 + 16 = 0$                                       | .23 |
| $3x^4 - 8x^2 + 5 = 0$                | .26 | $x^4 - 21x^2 + 80 = 0$                                      | .25 |
| $3x^4 + 8x^2 - 315 = 0$              | .28 | $2x^4 - 5x^2 = 28 - x^4$                                    | .27 |
| $x^2(x^2 - 9) + 5 = x^2 - 4$         | .30 | $\frac{x^2 + 2}{x^2 - 2} = 2x^2 - 5$                        | .29 |
| $x^6 - 9x^3 + 8 = 0$                 | .32 | $(x + \frac{12}{x})^2 - 15(x + \frac{12}{x}) + 56 = 0$      | .31 |
| $(2x^2 - 7x)^2 + 2x^2 - 7x = 20$     | .34 | $(x^2 - 5x)^2 - 2(x^2 - 5x) - 24 = 0$                       | .33 |

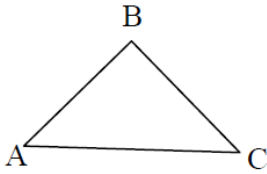
### חוקי חזקה

יש לפשט את הביטוי הבא לפי חוקי חזקה עד המידה האפשרית

|   |     |  |     |
|---|-----|--|-----|
| $\frac{(a^2 a^3)^n \cdot a^{n+7} \cdot (b^4)^{n+3}}{((a^2)^{n+1} \cdot b^{n+1})^3 \cdot b^{n+8}}$ | .36 | $\frac{(a^{-5} b^3)^{-4} \cdot (a^4)^{-2}}{(a^{-2})^{-6} \cdot b^{-3} \cdot b^{-9}}$ | .35 |
| $\frac{2^{-n+1} \cdot 4^{n-1} + 2^n}{2^{n+3} - 2^{n-1}}$  | .38 | $\frac{\sqrt[3]{a^2} \cdot (\sqrt[4]{a})^3}{a \cdot \sqrt[6]{a}}$                    | .37 |
| $\frac{2^{35} + 2^{34}}{2^{31} - 2^{30}} =$   | .40 | $\frac{2x^{2a-1} \cdot 3y^{3b-2}}{-6a^{a-3} y^{2b-1}} =$                             | .39 |
| $[3^4 \cdot (3^3)^5] : [3^{24} : (3^2)^3] =$  | .42 | $\frac{(a^3)^8 \cdot (b^5)^4}{(a^4)^6 \cdot (b^{10})^2} =$                           | .41 |
| $\frac{16^2 \cdot 36^5}{24^4 \cdot 9^2} =$  | .44 | $\frac{3^{20} \cdot 9^{40}}{27^{33}} =$  | .43 |
| $\frac{\frac{1}{3} a^2 b^3}{\frac{1}{4} a^{-2} b^{-5}} =$   | .46 | $\frac{(3^3)^{-2} \cdot (3^{-7})^4}{(3^4)^{-1} \cdot (3^{-8})^2} =$                  | .45 |
| $\frac{\sqrt{5}}{2\sqrt{3}-1} - \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{5}+3}$                                     | .48 | $\frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{2}+\sqrt{3}}$  | .47 |

## שאלות מילוליות

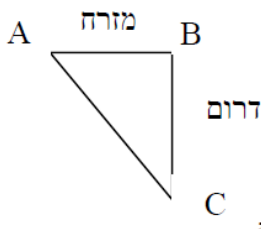
49. רכבת עוברת מידי יום מרחק של 120 ק"מ במהירות קבועה. יום אחד הקטינה את מהירותה ב-15 קמ"ש ולכן נסעה 4 שעות יותר. מה מהירותה הקבועה של הרכבת?



50. מ-A ל-C יש שתי דרכים. הדרך הראשונה היא AC שאורכה 60 ק"מ. הדרך השנייה מתחילה בעליה AB של 30 ק"מ וממשיכה בירידה BC של 40 ק"מ. מהירותו של רוכב אופניים בעליה קטנה ב-1/2 קמ"ש מזו שבמישור AC ומהירותו בירידה גדולה ב-2 קמ"ש מזו שבמישור AC. זמן הנסיעה בשתי הדרכים זהה. מה מהירותו של רוכב האופניים במישור AC? כמה פתרונות לבעיה?

51. מכונית עברה את המרחק מ-A ל-B במשך 5 שעות במהירות מסוימת. בדרכה חזרה עברה המכונית 2/5 מהדרך במהירות הקטנה ב-16 קמ"ש ממהירותה המסוימת ואת שאר הדרך עברה במהירות הגדולה ב-10 קמ"ש ממהירותה המסוימת. הדרך בחזרה נמשכה 5 שעות ו-10 דקות. מהי מהירותה של המכונית בדרכה הלוך?

52. מכונית עוברת דרך של 720 ק"מ במהירות מסוימת. לאחר שנסעה שעתיים במהירותה הרגילה, התעכבה המכונית ל-24 דקות ולכן המשיכה במהירות הגדולה ב-20 קמ"ש ממהירותה הרגילה. המכונית הגיעה ליעדה שעה מוקדם יותר מהמתוכנן. מה מהירותה הרגילה של המכונית?



53. המרחק מ-B ל-C גדול ב-2 ק"מ מהמרחק מ-A ל-B. המרחק בין A ל-C הוא 10 ק"מ. (ראה שרטוט).  
 א. מצא את המרחקים AB ו-BC.  
 ב. שני הולכי רגל יצאו מ-A ל-C. האחד הלך מזרחה ודרומה והשני ישירות מ-A ל-C.  
 מהירות ההליכה בקטע BC גדולה ב-1 קמ"ש ממהירות ההליכה בקטע AB, ומהירות ההליכה בקטע AC היא 2.5 קמ"ש.  
 שני הולכי הרגל יצאו באותו זמן מ-A והגיעו יחד ל-C. מה הייתה מהירות ההליכה בקטע BC?

54. תלמיד הלך לביה"ס הנמצא במרחק 5 ק"מ מביתו במהירות מסוימת. לאחר שעה של הליכה התברר לו שאם ימשיך באותה המהירות יאחר 10 דקות. התלמיד הגביר את מהירותו ב-2 קמ"ש והגיע לבית הספר 6 דקות לפני הצלצול. מה הייתה מהירותו ההתחלתית של התלמיד?

55. מכונית עברה מרחק של 450 ק"מ במהירות ממוצעת של 50 קמ"ש. בחלק מהדרך, שהיה כביש סלול, הייתה מהירותה של המכונית 60 קמ"ש. בחלק מהדרך, שהיה דרך עפר, הייתה מהירותה 45 קמ"ש. מה היה אורך הכביש הסלול?

56. שתי מכוניות יצאו זו לקראת זו משני מקומות שהמרחק ביניהם 750 ק"מ ונפגשו כעבור 5 שעות. המכונית הראשונה עברה 15 ק"מ ב-5 דקות פחות מאשר המכונית השנייה עשתה זאת. מה היו המהירויות של שתי המכוניות?

### פונקציה קווית.

57. מצא את משוואת הישר:

- א. העובר בנקודה  $(4, -3)$  והמקביל לישר  $y = -0.75x - 7$
- ב. המקביל לישר  $-5y + 4x + 6 = 0$  והעובר בנקודה  $(15, 0)$
- ג. העובר בראשית והמקביל לישר  $3x - 2y = 5$
- ד. המקביל לישר  $y = -7$  והעובר בנקודה  $(2, 0)$
- ה. המקביל לישר  $x = 7$  והעובר בנקודה  $(5, -4)$
- ו. המאונך לציר ה- $x$  והעובר בנקודה  $(0, 2)$
- ז. העובר בנקודת החיתוך של הישר  $y = -1.2x - 4$  עם ציר ה- $y$  ושיפוע  $-6$
- ח. המקביל לישר  $2y + x = 0$  והעובר בנקודת החיתוך של הישר  $y = -3x - 5$  עם ציר ה- $y$
- ט. העובר דרך הנקודות  $(3, 11)$  ו- $(-1, -13)$
- י. העובר דרך הנקודה  $(-1, 5)$  והמקביל לישר העובר דרך הנקודות  $(6, 4)$  ו- $(2, -8)$

58. מה ניתן לומר על הישר העובר בנקודה  $(-2, -1)$  ושיפוע  $-1\frac{1}{2}$  ועל הישר

$$2y + 3x + 10 = 0 \quad ?$$

59. מה ניתן לומר על הישר  $y = 2x + 5$  ועל הישר העובר בנקודה  $(-3, -4)$  ומקביל לישר  $y - 3x = 0$  ?

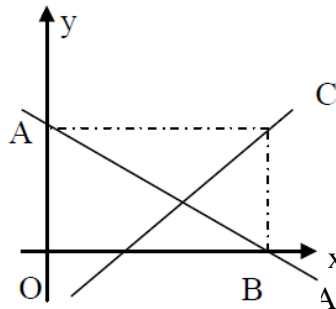
60. מה ניתן לומר על הישר העובר בנקודות  $(-1, 5)$  ו- $(2, -7)$  ועל הישר העובר בנקודות  $(-2, 9)$  ו- $(3, -11)$  ?

61. ישר ששיפועו 2 עובר בנקודה  $(-2, -11)$ . קבע אילו מהנקודות הבאות נמצאות על הישר:

$$(3, 1) \quad (-3, -13) \quad (1, -5) \quad (-2, 8)$$

62. השיפוע של פונקציה קווית  $f$  הוא 5. נתון:  $f(-1) = -9$ . מצא את הפונקציה הקווית.

63. פונקציה קווית  $f$  מקיימת  $f(3) = -7$  ושיפוע שלה הוא  $-4$ . השלם:  $f(1) = \dots$ ,  $f(-2) = \dots$ ,  $f(\dots) = 9$ ,  $f(\dots) = 3$ ,  $f(\dots) = 8$ .

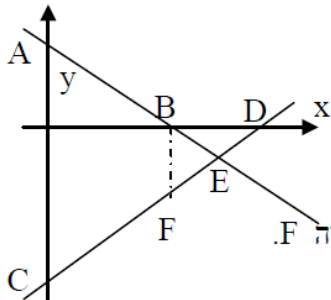


2.64. בציור מתוארים הישרים :  $x - y = 3$  ,  $x + 2y = 6$

א. זהה את הישרים.

ב. נתון שהקטע BC מאונך לציר ה- $x$ . חשב את אורכו.

ג. נתון שהקטע AC מקביל לציר ה- $x$ . חשב את שטח ABC



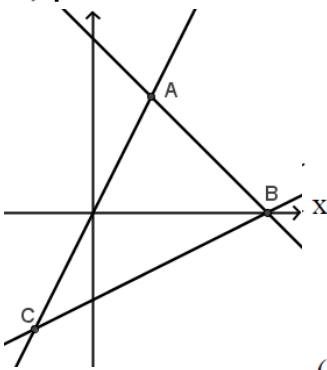
2.65. בציור מתוארים גרפים של הישרים :

$$(1) \quad x + 2y = 4 \quad , \quad (2) \quad y + 7 = x$$

א. מצא את שיעורי הנקודות A, B, C, D, E ו-F.

ב. נתון שהקטע BF מאונך לציר ה- $y$ . מצא את שיעורי הנקודה F.

ג. חשב את שטח הטרפז ABFC ואת שטח המשולש BEF.



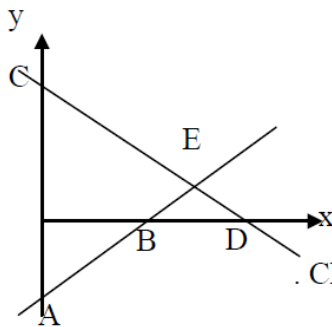
2.66. בציור מתוארים גרפים של הפונקציות:

$$y = \frac{1}{2}x - 1\frac{1}{2} \quad , \quad y = 3 - x \quad , \quad y = 2x$$

א. התאם כל פונקציה לישר המתאר אותה.

ב. חשב את שיעורי הנקודות A, B, C.

ג. חשב את שטח המשולש ABC. (הדרכה: חלק אותו לשני משולשים)



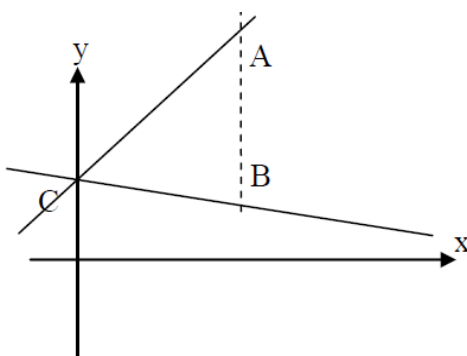
2.67. הישרים AB ו-CD נחתכים בנקודה E.

$$E = (5, 2) \quad , \quad C = (0, 7) \quad , \quad B = (3, 0)$$

א. מצא את משוואות הישרים AB ו-CD.

ב. מצא את שיעורי הנקודה A ו-D.

ג. מצא את משוואת הישר העובר דרך הנקודה A ומקביל לישר CD.



2.68. בציור מתוארים הגרפים של הישרים :

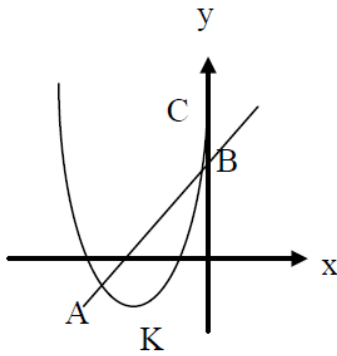
$$y = x + 2 \quad , \quad y = -\frac{1}{3}x + 2$$

בנקודה C שעל ציר ה- $y$ .

הקטע AB מאונך לציר ה- $x$  ואורכו 4.

חשב את שטח המשולש ABC.

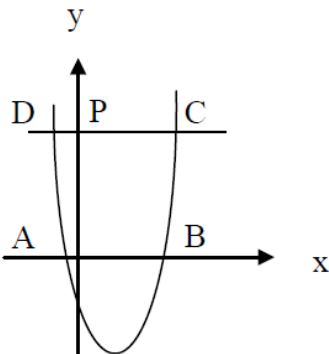
**פונקציה ריבועית**



69. בשרטוט הגרפים של הפונקציות:

$$y = x^2 + 8x + 12 \quad \text{ו-} \quad y = 2x + 7$$

- מצא את שיעורי נקודות החיתוך של שתי הפונקציות.
- מצא את משוואת הישר CK
- קודקוד הפרבולה, C חיתוך הפרבולה עם ציר Y (K) מהי נקודת החיתוך של הישר CK עם הישר הנתון?
- מצא משוואת הישר המקביל לישר AB ועובר דרך הנקודה K.



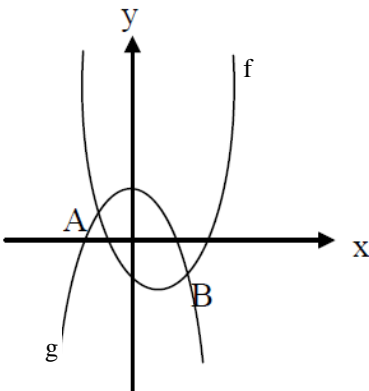
70. בשרטוט גרף הפונקציה:  $y = x^2 - 4x - 5$

דרך הנקודה  $P(0,7)$  העבירו מקביל לציר x החותך את הפרבולה בנקודות C ו-D.

- מצא את שיעורי הנקודות A, B, C, D. הסבר את פתרונוך.
- מה שטחו של המשולש BDC? הסבר את פתרונוך.
- מה שטחו של הטרפז ABCD? הסבר את פתרונוך.

71. בשרטוט הגרפים של הפונקציות:

$$y = x^2 - 2x - 2 \quad \text{ו-} \quad y = -x^2 + 2$$



- מצא את שיעורי הנקודות A ו-B.
- מצא את משוואת הישר העובר דרך הנקודות A ו-B.
- מהם תחומי העלייה ומהם תחומי הירידה של  $f(x)$ ?
- מהם תחומי העלייה ומהם תחומי הירידה של  $g(x)$ ?
- מהם התחומים בהם  $f(x)$  מקבלת ערכים חיוביים ומהם התחומים בהם היא מקבלת ערכים שליליים?
- מהם התחומים בהם  $g(x)$  מקבלת ערכים חיוביים ומהם התחומים בהם היא מקבלת ערכים שליליים?

| תחומי חיוביות ושליליות  | תחומי עליה וירידה                     | סקיצה | נקודת חיתוך עם ציר ה-Y | שיעורי קודקוד הפרבולה, ציר הסימטריה | נקודות חיתוך עם ציר ה-X | איפיון הפרבולה            | הפונקציה (מכפלת הישרים)      |
|---|---------------------------------------|-------|------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------------|------------------------------|
| חיובית: $x > -3$ ,<br>שלילית: $x < -6$<br>שלילית: $-6 < x < -3$ | עליה: $x > -4.5$<br>ירידה: $x < -4.5$ |       | (0;18)                 | $x = -4.5$<br>$y = -2.25$           | (-6;0)<br>(-3;0)        | פרבולה בעלת נקודת מינימום | $f(x) = (x+3)(x+6)$          |
|   |                                       |       |                        |                                     |                         |                           | $f(x) = (8-x)(4-2x)$         |
|   |                                       |       |                        |                                     |                         |                           | $f(x) = (2x-4)(x+3)$         |
|   |                                       |       |                        |                                     |                         |                           | $f(x) = (x-2)^2$             |
|   |                                       |       |                        |                                     |                         |                           | $f(x) = (3-x)(-x+2)$         |
|   |                                       |       |                        |                                     |                         |                           | $f(x) = 4x(\frac{x}{2} + 6)$ |
|   |                                       |       |                        |                                     |                         |                           | $f(x) = (2x+1)(-3x+6)$       |
|   |                                       |       |                        |                                     |                         |                           | $f(x) = -2x(4-x)$            |
|   |                                       |       |                        |                                     |                         |                           | $f(x) = -(5-x)^2$            |



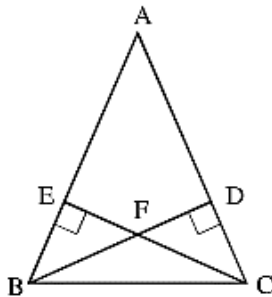
תרגיל זה הוא המלצה

בתרגילים הבאים יש להביא את הביטוי לצורה  $y = k(x - p)^2 + r$  על ידי השלמה לריבוע, לרשום את קדקוד של פרבולה ולשרטט סקיצה של גרף פונקציה על ידי הזזת גרף  $y = x^2$ .

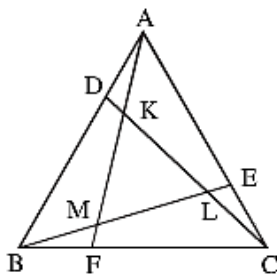
1.  $y = x^2 - 5x + 6$
2.  $y = x^2 + 6x + 8$
3.  $y = x^2 + x - 2$
4.  $y = x^2 - x - 2$
5.  $y = x^2 + 5x - 6$
6.  $y = x^2 + 11x + 18$
7.  $y = x^2 - 4x + 12$
8.  $y = -x^2 + 8x - 5$
9.  $y = x^2 + -9x + 18$
10.  $y = x^2 + 9x + 20$

### גיאומטריה.

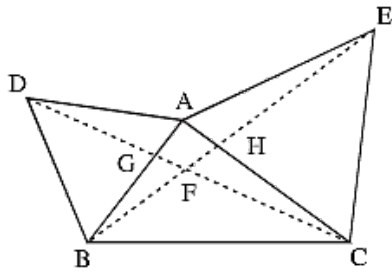
סעיף זה כולל בעיות חזרה בנושאים: משולשים, מרובעים, קטעים מיוחדים במשולש, שטחים ומשפט פיתגורס.



74. במשולש ABC הגבהים BD ו-CE נפגשים בנקודה F (ראה ציור). נתון:  $CE = BD$ . הוכח:  
 א. המשולש ABC הוא שווה שוקיים.  
 ב.  $BF = FC$ .  
 ג.  $AE = AD$ .

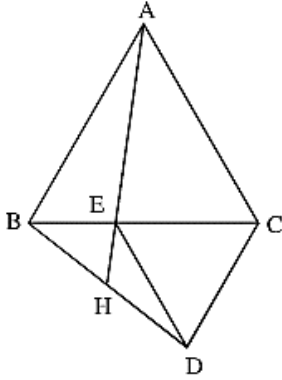


75. הנקודות D, E, ו-F נמצאות על צלעותיו של משולש שווה צלעות ABC. נתון:  $AD = CE = BF$ . הוכח:  
 א.  $AF = BE = DC$ .  
 ב. הוכח:  $DK = EL = FM$ .

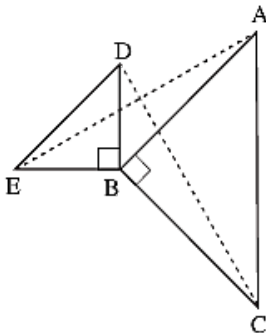


76. על הצלעות AC ו-AB של המשולש ABC  
 בנו משולשים שווי צלעות, ACE ו-ABD.  
 א. הוכח כי  $BE = DC$ .  
 ב. BE חותך את הצלע AC בנקודה H,  
 ו-DC חותך את הצלע AB בנקודה G.  
 BE ו-DC נפגשים בנקודה F (ראה ציור).  
 מצא את גודל הזווית GFB. נמק.

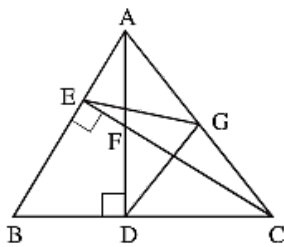
תשובה: ב)  $60^\circ$



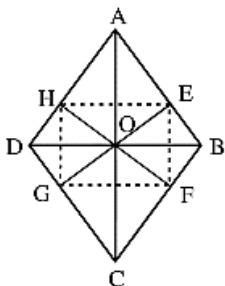
77. נתון משולש שווה-צלעות ABC.  
 E היא נקודה על הצלע BC.  
 על הקטע EC בנו משולש שווה-צלעות ECD.  
 המשך AE חותך את BD בנקודה H  
 (ראה ציור). הוכח:  
 א.  $\triangle AEC \cong \triangle BDC$ .  
 ב.  $\angle EAC = \angle HED$ .  
 ג. אם  $AE \perp BC$ , אז  $HE = HD$ .



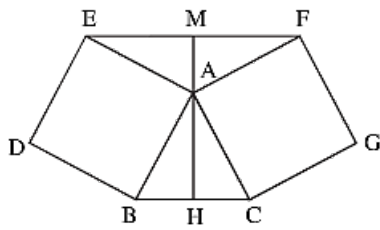
78. המשולש ABC הוא ישר-זווית  
 ושווה-שוקיים ( $AB = BC$ )  
 והמשולש DBE הוא ישר-זווית  
 ושווה-שוקיים ( $BD = BE$ ).  
 הוכח:  $AE \perp CD$ .



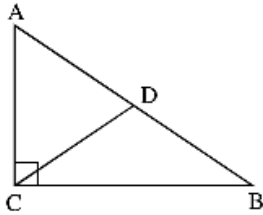
79. AD ו-CE הם גבהים במשולש ABC  
 הנפגשים בנקודה F.  
 הנקודה G היא אמצע הצלע AC.  
 הוכח:  $DG = EG$ .



80. אלכסוני המעוין ABCD נחתכים  
 בנקודה O. E, F, G, H הן  
 נקודות על צלעות המעוין.  
 נתון:  $FH \perp AD$ ,  $GE \perp AB$ .  
 הוכח: המרובע EFGH הוא מלבן.

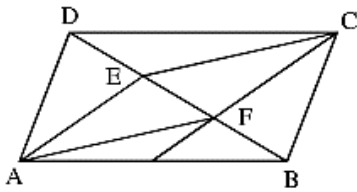


81. המשולש ABC הוא שווה-שוקיים ( $AB = AC$ ).  
 על השוקיים AB ו-AC בנו ריבועים ABDE ו-ACGF.  
 נתון: H אמצע BC, MAH – קו ישר.  
 א. הוכח:  $\triangle ABH \cong \triangle EAM$ .  
 ב. הוכח:  $ME = MF$ .

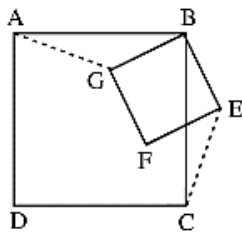


82. המשולש ABC הוא ישר-זווית ( $AC \perp BC$ ).  
 D היא נקודה על היתר AB. נתון:  $DA = DC$ .  
 א. הוכח:  $DB = DC$ .  
 ב. האם קיימת על AB נקודה E, שונה מ-D כך ש- $EB = EC$ ? נמק.

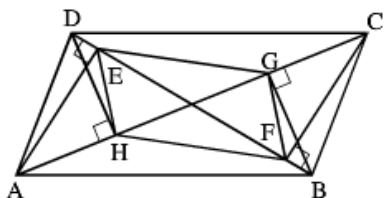
תשובה: (ב) לא.



83. המרובע ABCD הוא מקבילית.  
 הקטעים AE ו-CF הם חוצי זוויות המקבילית –  $\sphericalangle DAB$  ו- $\sphericalangle DCB$ , בהתאמה.  
 א. הוכח: המרובע AECF הוא מקבילית.  
 ב. נתון:  $AB = 2BC$ . הוכח: המשך הקטע CF חוצה את צלע המקבילית AB.

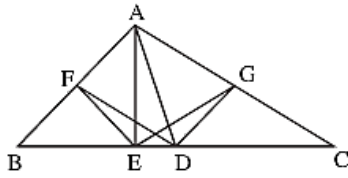


84. המרובעים ABCD ו-BEFG הם ריבועים.  
 א. הוכח:  $AG = CE$ .  
 ב. הוכח: המשך הקטע AG מאונך ל-CE.

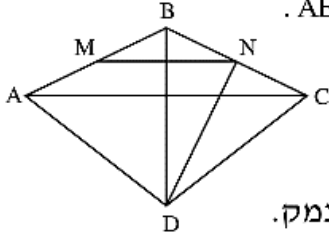


85. מכל אחד מקדוקדי המקבילית ABCD הורידו אנכים לאלכסוני המקבילית:  
 $AE \perp BD$ ,  $CF \perp BD$ ,  $BG \perp AC$ ,  $DH \perp AC$ .  
 א. הוכח: המרובע EFGH הוא מקבילית.  
 ב. איזה סוג של מרובע הוא המרובע EFGH, אם המקבילית ABCD היא מלבן?

תשובה: (ב) מלבן

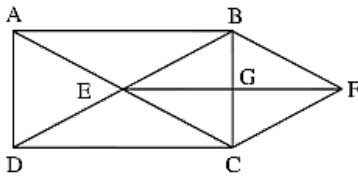


86. במשולש  $ABC$ ,  $AD$  הוא התיכון לצלע  $BC$  ו- $AE$  הוא הגובה לאותה צלע.  
 נתון:  $AG = GC$ ,  $AF = FB$ .  
 א. הוכח:  $\angle FDG = \angle BAC$ .  
 ב. הוכח:  $\angle FEG = \angle BAC$ .

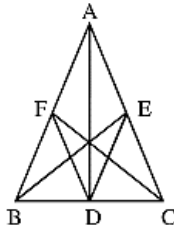


87. נקודה  $D$  נמצאת מחוץ למשולש  $ABC$  ( $\angle ABC > 90^\circ$ ) כך ש- $AD = BD = CD$ . הנקודה  $N$  מונחת על הצלע  $BC$  כך ש- $ND \perp BC$ . הנקודה  $M$  היא אמצע הצלע  $AB$ .  
 א. הוכח:  $MN \parallel AC$ .  
 ב. נתון גם:  $BD \perp AC$ . הוכח כי המשולש  $ABC$  הוא שווה-שוקיים.  
 ג.  $BD$  ו- $AC$  נחתכים בנקודה  $K$ .  
 נתון:  $8 \text{ ס"מ} = AB$ . חשב אורך הקטע  $MK$ . נמק.

תשובה: ג) 4 ס"מ



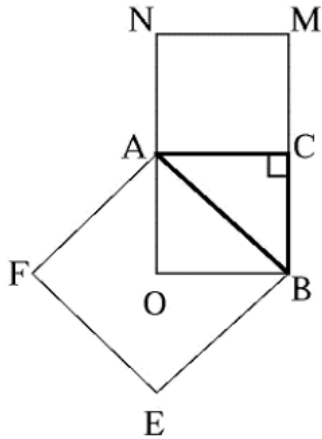
88. המרובע  $ABCD$  הוא מלבן. הנקודה  $F$  נמצאת מחוץ למלבן כך שהמרובע  $DCFE$  הוא מקבילית.  
 א. הוכח: המרובע  $CEBF$  הוא מעוין.  
 ב. הוכח:  $S_{ABCD} = 2 \cdot S_{CEBF}$ .



89.  $AD$ ,  $BE$  ו- $CF$  הם תיכונים במשולש שווה-שוקיים  $ABC$  ( $AB = AC$ ).  
 א. הוכח: המרובע  $AEDF$  הוא מעוין.  
 ב. הוכח:  $S_{ABC} = 2 \cdot S_{AEDF}$ .

שטחים.

שימו לב! בתרגילים הבאים סימן  $|AC|$  כוונתו לאורך הקטע  $AC$

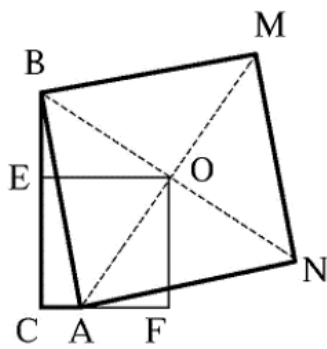


90. נתון:  $\Delta ABC$  ( $\angle C=90^0$ ),  $|AC| = |BC|$ .

$AOBC$ ,  $AFEB$  ו- $ACMN$  - ריבועים.

הוכח: (א)  $S_{\Delta AOB} = \frac{1}{4}S_{AFEB}$  (ב)  $S_{\Delta ABC} = S_{\Delta AOB}$

(ג)  $S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2}S_{ACMN}$  (ד)  $S_{AFEB} = 2S_{ACMN}$



91. נתון:  $\Delta ABC$ ,  $\angle C=90^0$ ,  $ANMB$  - ריבוע,

$|BC| + |AC| = l$ ,  $OE \perp BC$ ,  $OF \perp AC$

(א) הוכח:  $\Delta BEO \cong \Delta AFO$ .

(ב) הוכח:  $CFOE$  - ריבוע.

(ג) הוכח:  $|AF| = \frac{|BC| - |AC|}{2}$  (ד) מצא:  $S_{CFOE}$ .

(ה) ידוע כי  $|BC|^2 + |AC|^2 = |AB|^2$ . הראה כי  $S_{ANMB} + 4S_{\Delta ABC} = l^2$

הדרכה: העזר בשיויון  $a^2 + b^2 = (a+b)^2 - 2ab$ .

**תשובות**

|   |    |   |    |  |    |
|---|----|---|----|--|----|
| $\frac{2a-3}{2(a-1)}$   | 3  | $\frac{(a-1)^2}{(a-4)(a-6)}$  | 2  | $\frac{a}{a+1}$  | 1  |
| $\frac{(a+4)(a-2)}{2a}$   | 6  | $\frac{k-2}{k-4}$   | 5  | $4(m+2)(3m-4)$   | 4  |
| 1.5, 5  | 9  | $\frac{a+1}{a+4}$   | 8  | $\frac{2a-3}{2a^3(1-a)}$   | 7  |
| 4, 6  | 12 | 8, 1  | 11 | 2, -20   | 10 |
| 1.5, -1   | 15 | $1, -2\frac{1}{12}$   | 14 | 9, 0   | 13 |
| 2, -20  | 18 | 1   | 17 | $-6, -4\frac{2}{3}$  | 16 |
| $x=2$ וכן $a=1$ וכן<br>$x=\frac{1}{1-a}$ וכן $a \neq 1$ וכן   | 21 | $m-1, m-3$  | 20 | $m \pm 1$  | 19 |
| $\pm 3$   | 24 | $\pm 2$   | 23 | $\pm 3, \pm 2$   | 22 |
| $\pm 2$   | 27 | $\pm 1, \pm \sqrt{\frac{5}{2}}$   | 26 | $\pm 4, \pm \sqrt{5}$  | 25 |
| $\pm 1, \pm 3$  | 30 | $\pm 1, \pm 2$  | 29 | $\pm 3$  | 28 |
| $\pm 1, 4, 6$   | 33 | 1, 2  | 32 | 2, 3, 4, 6   | 31 |
| $\frac{(a^2 a^3)^n \cdot a^{n+7} \cdot (b^4)^{n+3}}{((a^2)^{n+1} \cdot b^{n+1})^3 \cdot b^{n+8}} = ab$                  | 36 | $\frac{(a^{-5} b^3)^{-4} \cdot (a^4)^{-2}}{(a^{-2})^{-6} \cdot b^{-3} \cdot b^{-9}} = a^{24}$ | 35 | -0.5, 1, 2.5, 4  | 34 |
| $\frac{2x^{2a-1} \cdot 3y^{3b-2}}{-6x^{a-3} y^{2b-1}} = -x^{a+2} y^{b-1}$   | 39 | $\frac{2^{-n+1} \cdot 4^{n-1} + 2^n}{2^{n+3} - 2^{n-1}} = \frac{1}{5}$                        | 38 | $\frac{\sqrt[3]{a^2} \cdot (\sqrt[3]{a})^3}{a \cdot \sqrt[5]{a}} = \sqrt[5]{a}$  | 37 |
| $[3^4 \cdot (3^3)^5] : [3^{24} : (3^2)^3] = 3$  | 42 | $\frac{(a^3)^8 \cdot (b^5)^4}{(a^4)^6 \cdot (b^{10})^2} = 1$                                  | 41 | $\frac{2^{35} + 2^{34}}{2^{31} - 2^{30}} = 3 \cdot 2^4$                          | 40 |
| $\frac{(3^3)^{-2} \cdot (3^{-7})^4}{(3^4)^{-1} \cdot (3^{-8})^2} = 3^{14}$  | 45 | $\frac{16^2 \cdot 36^3}{24^4 \cdot 9^2} = 3^2 \cdot 2^6$                                      | 44 | $\frac{3^{20} \cdot 9^{40}}{27^{33}} = 3$  | 43 |
| $\frac{\sqrt{5}}{2\sqrt{3}-1} - \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{5}+3} = \frac{4+3\sqrt{5}+\sqrt{3}}{(2\sqrt{3}-1)(2\sqrt{5}+3)}$ | 48 | $\frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{2}+\sqrt{3}} = 5-2\sqrt{6}$                                   | 47 | $\frac{\frac{1}{3}a^2 b^3}{\frac{1}{4}a^{-2} b^{-5}} = \frac{4}{3}a^4 \cdot b^8$ | 46 |
| 80 קמ"ש   | 51 | 2 קמ"ש או 3 קמ"ש  | 50 | 30 קמ"ש  | 49 |
| 3 קמ"ש  | 54 | 8 קמ"ש, 6 קמ"ש (ב) 4 קמ"ש   | 53 | 75 קמ"ש  | 52 |

| 55     | 180 קמ"ש   | 56                      | 60 קמ"ש, 90 קמ"ש   | 57 | א) $y=1.5x$ ג) $y=0.8x-12$ ב) $y=-0.75x$ (א<br>ד) $y=0$ ה) $x=5$ ו) $x=0$ ז) $y=-6x-4$ (ז<br>ח) $y=-0.5x-5$ ט) $y=6x-7$ י) $y=3x+8$ (י  |        |             |                    |   |                                       |                        |   |                                  |                   |   |  |                         |   |                                       |                        |   |  |                         |   |  |                         |   |                                   |                   |   |   |                     |   |                                       |                        |    |                                       |                        |
|--------|--|-------------------------|--|----|---|--------|-------------|--------------------|---|---------------------------------------|------------------------|---|----------------------------------|-------------------|---|--|-------------------------|---|---------------------------------------|------------------------|---|--|-------------------------|---|--|-------------------------|---|-----------------------------------|-------------------|---|---|---------------------|---|---------------------------------------|------------------------|----|---------------------------------------|------------------------|
| 58     | מקבילים  | 59                      | נחתכים   | 60 | מתלכדים   |        |             |                    |   |                                       |                        |   |                                  |                   |   |  |                         |   |                                       |                        |   |  |                         |   |  |                         |   |                                   |                   |   |   |                     |   |                                       |                        |    |                                       |                        |
| 61     | (-3, -13), (1, -5)   | 62                      | $f(x)=5x-4$  | 63 | 0.5, -1, 13, 1  |        |             |                    |   |                                       |                        |   |                                  |                   |   |  |                         |   |                                       |                        |   |  |                         |   |  |                         |   |                                   |                   |   |   |                     |   |                                       |                        |    |                                       |                        |
| 64     | 9 ג) 3 ב)  | 65                      | א) A(0,2), B(4,0), C(0,-7), D(7,0),<br>ב) E(6,-1), F(4,-3) ג) 1, 20 ד) | 66 | 6 א) A(1,2), B(3,0), C(-1,-2) ב)  |        |             |                    |   |                                       |                        |   |                                  |                   |   |  |                         |   |                                       |                        |   |  |                         |   |  |                         |   |                                   |                   |   |   |                     |   |                                       |                        |    |                                       |                        |
| 67     | א) $AB: y=x-3$ , $CD: y=-x+7$ ב)<br>A(0,-3), D(7,0) ג) $y=-x-3$  | 68                      | 6  | 69 | א) A(-5,-3), B(-1,5) ב)<br>(-2.5,2) ג) $y=4x+12$ ד)<br>$y=2x+4$   |        |             |                    |   |                                       |                        |   |                                  |                   |   |  |                         |   |                                       |                        |   |  |                         |   |  |                         |   |                                   |                   |   |   |                     |   |                                       |                        |    |                                       |                        |
| 70     | א) A(-1,1), B(2,-2) ב)<br>$y=-x$ ג) עליה $x>1$ , ירידה $x<1$<br>ד) עליה $x<0$ , ירידה $x>0$<br>ה) חיובי $x > 1 + \sqrt{3}$<br>שלישי<br>$1 - \sqrt{3} < x < 1 + \sqrt{3}$<br>ו) חיובי<br>שלישי<br>$x < -\sqrt{2}, x > \sqrt{2}$<br>$x < 1 - \sqrt{3}$ |                         |  |    |   |        |             |                    |   |                                       |                        |   |                                  |                   |   |  |                         |   |                                       |                        |   |  |                         |   |  |                         |   |                                   |                   |   |   |                     |   |                                       |                        |    |                                       |                        |
| 71     | א) A(-1,0), B(5,0), C(6,7), D(-2,7) ב) 28 ג) 49  | 73                      |  |    | <table border="1"> <thead> <tr> <th>קודקוד</th> <th>תיאור ההזות</th> <th><math>y = k(x-p)^2 + r</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>הזות ימינה 2.5 יחידות ו-0.25 כלפי מטה</td> <td><math>y = (x-2.5)^2 - 0.25</math></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>הזות שמאלה 3 יחידות ו-1 כלפי מטה</td> <td><math>y = (x+3)^2 - 1</math></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>הזות שמאלה 0.25 יחידות ו-2.25 כלפי מטה</td> <td><math>y = (x+0.25)^2 - 2.25</math></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>הזות ימינה 0.5 יחידות ו-2.25 כלפי מטה</td> <td><math>y = (x-0.5)^2 - 2.25</math></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>הזות שמאלה 2.5 יחידות ו-12.25 כלפי מטה</td> <td><math>y = (x+2.5)^2 - 12.25</math></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>הזות שמאלה 5.5 יחידות ו-12.25 כלפי מטה</td> <td><math>y = (x+5.5)^2 - 12.25</math></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>הזות ימינה 2 יחידות ו-8 כלפי מעלה</td> <td><math>y = (x-2)^2 + 8</math></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>שיקוף בציר ה-X הזות ימינה 4 יחידות ו-11 כלפי מעלה</td> <td><math>y = -(x-4)^2 + 11</math></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>הזות ימינה 4.5 יחידות ו-2.25 כלפי מטה</td> <td><math>y = (x-4.5)^2 - 2.25</math></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>הזות שמאלה 4.5 יחידות ו-0.25 כלפי מטה</td> <td><math>y = (x+4.5)^2 - 0.25</math></td> </tr> </tbody> </table> | קודקוד | תיאור ההזות | $y = k(x-p)^2 + r$ | 1 | הזות ימינה 2.5 יחידות ו-0.25 כלפי מטה | $y = (x-2.5)^2 - 0.25$ | 2 | הזות שמאלה 3 יחידות ו-1 כלפי מטה | $y = (x+3)^2 - 1$ | 3 | הזות שמאלה 0.25 יחידות ו-2.25 כלפי מטה | $y = (x+0.25)^2 - 2.25$ | 4 | הזות ימינה 0.5 יחידות ו-2.25 כלפי מטה | $y = (x-0.5)^2 - 2.25$ | 5 | הזות שמאלה 2.5 יחידות ו-12.25 כלפי מטה | $y = (x+2.5)^2 - 12.25$ | 6 | הזות שמאלה 5.5 יחידות ו-12.25 כלפי מטה | $y = (x+5.5)^2 - 12.25$ | 7 | הזות ימינה 2 יחידות ו-8 כלפי מעלה | $y = (x-2)^2 + 8$ | 8 | שיקוף בציר ה-X הזות ימינה 4 יחידות ו-11 כלפי מעלה | $y = -(x-4)^2 + 11$ | 9 | הזות ימינה 4.5 יחידות ו-2.25 כלפי מטה | $y = (x-4.5)^2 - 2.25$ | 10 | הזות שמאלה 4.5 יחידות ו-0.25 כלפי מטה | $y = (x+4.5)^2 - 0.25$ |
| קודקוד | תיאור ההזות  | $y = k(x-p)^2 + r$      |  |    |   |        |             |                    |   |                                       |                        |   |                                  |                   |   |  |                         |   |                                       |                        |   |  |                         |   |  |                         |   |                                   |                   |   |   |                     |   |                                       |                        |    |                                       |                        |
| 1      | הזות ימינה 2.5 יחידות ו-0.25 כלפי מטה  | $y = (x-2.5)^2 - 0.25$  |  |    |   |        |             |                    |   |                                       |                        |   |                                  |                   |   |  |                         |   |                                       |                        |   |  |                         |   |  |                         |   |                                   |                   |   |   |                     |   |                                       |                        |    |                                       |                        |
| 2      | הזות שמאלה 3 יחידות ו-1 כלפי מטה   | $y = (x+3)^2 - 1$       |  |    |   |        |             |                    |   |                                       |                        |   |                                  |                   |   |  |                         |   |                                       |                        |   |  |                         |   |  |                         |   |                                   |                   |   |   |                     |   |                                       |                        |    |                                       |                        |
| 3      | הזות שמאלה 0.25 יחידות ו-2.25 כלפי מטה   | $y = (x+0.25)^2 - 2.25$ |  |    |   |        |             |                    |   |                                       |                        |   |                                  |                   |   |  |                         |   |                                       |                        |   |  |                         |   |  |                         |   |                                   |                   |   |   |                     |   |                                       |                        |    |                                       |                        |
| 4      | הזות ימינה 0.5 יחידות ו-2.25 כלפי מטה  | $y = (x-0.5)^2 - 2.25$  |  |    |   |        |             |                    |   |                                       |                        |   |                                  |                   |   |  |                         |   |                                       |                        |   |  |                         |   |  |                         |   |                                   |                   |   |   |                     |   |                                       |                        |    |                                       |                        |
| 5      | הזות שמאלה 2.5 יחידות ו-12.25 כלפי מטה   | $y = (x+2.5)^2 - 12.25$ |  |    |   |        |             |                    |   |                                       |                        |   |                                  |                   |   |  |                         |   |                                       |                        |   |  |                         |   |  |                         |   |                                   |                   |   |   |                     |   |                                       |                        |    |                                       |                        |
| 6      | הזות שמאלה 5.5 יחידות ו-12.25 כלפי מטה   | $y = (x+5.5)^2 - 12.25$ |  |    |   |        |             |                    |   |                                       |                        |   |                                  |                   |   |  |                         |   |                                       |                        |   |  |                         |   |  |                         |   |                                   |                   |   |   |                     |   |                                       |                        |    |                                       |                        |
| 7      | הזות ימינה 2 יחידות ו-8 כלפי מעלה  | $y = (x-2)^2 + 8$       |  |    |   |        |             |                    |   |                                       |                        |   |                                  |                   |   |  |                         |   |                                       |                        |   |  |                         |   |  |                         |   |                                   |                   |   |   |                     |   |                                       |                        |    |                                       |                        |
| 8      | שיקוף בציר ה-X הזות ימינה 4 יחידות ו-11 כלפי מעלה  | $y = -(x-4)^2 + 11$     |  |    |   |        |             |                    |   |                                       |                        |   |                                  |                   |   |  |                         |   |                                       |                        |   |  |                         |   |  |                         |   |                                   |                   |   |   |                     |   |                                       |                        |    |                                       |                        |
| 9      | הזות ימינה 4.5 יחידות ו-2.25 כלפי מטה  | $y = (x-4.5)^2 - 2.25$  |  |    |   |        |             |                    |   |                                       |                        |   |                                  |                   |   |  |                         |   |                                       |                        |   |  |                         |   |  |                         |   |                                   |                   |   |   |                     |   |                                       |                        |    |                                       |                        |
| 10     | הזות שמאלה 4.5 יחידות ו-0.25 כלפי מטה  | $y = (x+4.5)^2 - 0.25$  |  |    |   |        |             |                    |   |                                       |                        |   |                                  |                   |   |  |                         |   |                                       |                        |   |  |                         |   |  |                         |   |                                   |                   |   |   |                     |   |                                       |                        |    |                                       |                        |
| 91     | ד) $\frac{12}{4}$  |                         |  |    |   |        |             |                    |   |                                       |                        |   |                                  |                   |   |  |                         |   |                                       |                        |   |  |                         |   |  |                         |   |                                   |                   |   |   |                     |   |                                       |                        |    |                                       |                        |