

# רשימת התרגילים

	שם פרטי	שם משפחה
תאריך הגשה:		
כמה זמן לקח לי:		
הערות:		

אלגברה										מתי?	
תרגילים									עמוד		
					37	35	33	31	29	5	
82	72	70	68	66	65	63	61	62	60	6	
							3	2	1	7	
							6	5	4	8	
							9	8	7	9	
								11	10	10	

גאומטריה					מתי?
תרגילים				עמוד	
	3	2	1	11	
4	3	2	1	12	
	3	2	1	13	
4	3	2	1	14	
	3	2	1	15	
	3	2	1	16	
	3	2	1	17	
	3	2	1	18	
	3	2	1	19	
	3	2	1	20	
		5	4	21	
4	3	2	1	22	

פתור את מערכות המשוואות הבאות בדרך הנוחה ביותר :

$$\begin{array}{ll} 6 - (x + 8) = (x + y)2 & \textcircled{.31} \\ 5 + (y - 2) = 14 - (x + 3)4 & \end{array} \quad \begin{array}{ll} 3(2y - 5) = 6 + x & \textcircled{.29} \\ 2(3x - 4) = 4x - 2 & \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} 7x - 2y = 15 & \textcircled{.35} \\ \frac{2x + 3y}{5} - 2 = \frac{x}{3} & \end{array} \quad \begin{array}{ll} \frac{x}{6} + \frac{y}{5} = 6 & \textcircled{.33} \\ \frac{x}{2} - \frac{y}{4} = 1 & \end{array}$$

$$\frac{x}{2} - \frac{y}{4} = 2 \quad \textcircled{.37}$$

$$\frac{x + y}{5} - \frac{2x - y}{4} = 1 - \frac{x}{6}$$

תשובות 29. (3;4) .31. (0;-1) .33. (12;20) .35. (3;3) .37. (6;4)

פתור את המשוואות הבאות (היעזר בפירוק לגורמים):

$$\frac{2}{x^2 - 5x + 4} = \frac{1}{x - 4} \quad .66$$

$$\frac{14x - 72}{3x - 15} = \frac{4}{x^2 - 10x + 25} \quad .60$$

$$\frac{5}{x + 3} + \frac{8}{x + 6} = \frac{80}{x^2 + 9x + 18} \quad .68$$

$$\frac{1}{x^2 - 12x + 36} - \frac{13}{x^2 - 36} = 0 \quad .62$$

$$\frac{8}{x^2 - 3x - 10} + 1 = \frac{8}{x + 2} - \frac{1}{5 - x} \quad .70$$

$$\frac{2}{x^2 + 6x + 9} = \frac{3}{x^2 - 9} \quad .61$$

$$\frac{x + 12}{x^2 + 4x} = \frac{4x + 27}{x^2 + 2x - 8} \quad .72$$

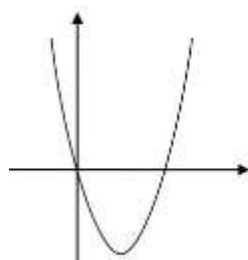
$$\frac{4}{x^2 - 1} + \frac{3}{2x + 2} = \frac{2x - 5}{2x^2 - 4x + 2} \quad .63$$

$$\frac{x + 4}{2x + 14} + \frac{x + 4}{2x + 2} = \frac{9}{x^2 + 8x + 7} \quad .82$$

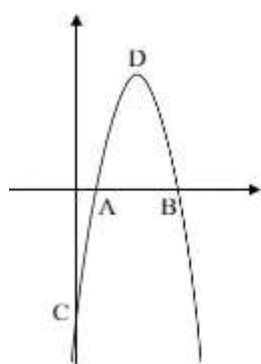
$$\frac{1}{4x^2 - 20x + 25} + \frac{121}{4x^2 + 20x + 25} = \frac{22}{4x^2 - 25} \quad .65$$

- .3 .66 .3 .65 . $\frac{4}{9}$ , 2 .64 .0, -5 .63 .7 .62 .-15 .61 .4 $\frac{1}{7}$ , 6 .60  
 .-2 $\frac{2}{3}$ , -3 .72 .2.875, 9 .71 .6 .70 .7, 6 .69 .2 .68 .-1 $\frac{2}{3}$ , 2 .67  
 .-2 $\frac{7}{11}$ , 1 .78 .3 .77 .-2.3, 1 .76 .-5.1, 1 .75 .-1, 3 $\frac{1}{2}$  .74 .-6 $\frac{2}{3}$ , -5 .73  
 2 $\frac{63}{79}$ , 4 .84 .אין פתרון. .83 .אין פתרון. .82 .2 .81 .-1 $\frac{19}{21}$ , 0 .80 .3 .79

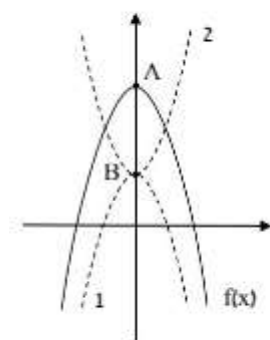
## פרבולה



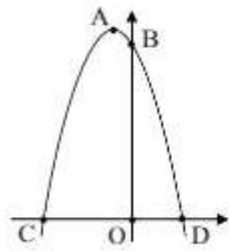
1. לפניך גרף הפרבולה  $f(x) = x^2 - 4x$ . השלם:
- גרף הפונקציה חותך את ציר ה- $x$  בנקודות \_\_\_\_\_ ו-\_\_\_\_\_.
  - שיעור ה- $x$  של קודקוד הפרבולה הוא: \_\_\_\_\_.
  - שיעור ה- $y$  של קודקוד הפרבולה הוא: \_\_\_\_\_.
  - הפונקציה  $f(x)$  חיובית בתחום: \_\_\_\_\_  
ושלילית בתחום: \_\_\_\_\_.
  - הפונקציה  $f(x)$  עולה בתחום: \_\_\_\_\_ ויורדת בתחום: \_\_\_\_\_.



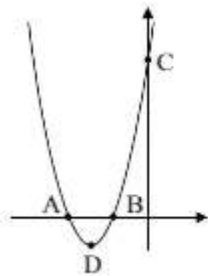
2. לפניך גרף הפרבולה  $f(x) = -x^2 + 8x - 15$  שקודקודה בנקודה D.
- השלם את שיעורי נקודות החיתוך של הפונקציה עם הצירים:  
 $C( \_, \_ )$ ,  $B( \_, \_ )$ ,  $A( \_, \_ )$
  - מצא את שיעורי הקודקוד D.
  - הקף את התשובה הנכונה:  
בתחום:  $x < 3$  הפונקציה  $f(x)$ :  
i. חיובית ועולה. ii. שלילית ועולה.  
iii. חיובית ויורדת. iv. שלילית ויורדת.



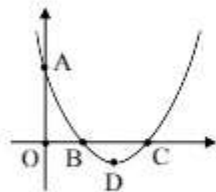
3. לפניך גרף הפונקציה  $f(x) = -x^2 + 9$  בקו רצוף והגרפים 1 ו-2 בקו מקוקו.
- נתון:  $AB = 7$ .
- מזוים את הפונקציה אנכית כך שמתקבל גרף 1. איזו פונקציה מתאימה לגרף 1?  
1.  $g(x) = x^2 + 7$     2.  $g(x) = x^2 + 2$   
3.  $g(x) = -x^2 - 7$     4.  $g(x) = -x^2 + 2$
  - איזה מהפונקציות הבאות מתאימה לגרף 2?  
1.  $h(x) = -x^2 + 2$     2.  $h(x) = x^2 + 2$   
3.  $h(x) = -x^2 + 7$     4.  $h(x) = x^2 + 7$



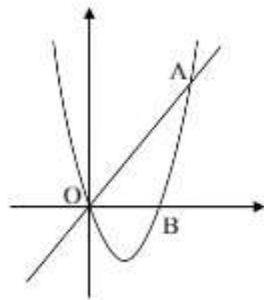
4. נתון גרף הפרבולה  $f(x) = -x^2 - 2x + 15$  שקודקודה A. הפרבולה חותכת את הצירים בנקודות B ו-C, D-ו- O כמתואר בשרטוט.
- מצא את שיעורי הנקודות A, B ו-C ו-D.
  - חשב את אורך הקטע CD.
  - חשב את שטח המשולש  $\Delta ACO$ .
  - העבר על גבי השרטוט את הישר BC. מצא את משוואת הישר העובר בנקודה D ומקביל לישר BC.



5. נתון גרף פרבולה.
- קבע איזו מהפונקציות הבאות מתאימה לגרף הנתון:  
 $f(x) = (x-5)^2 + 4$ ,  $g(x) = (x+5)^2 - 4$ ,  $h(x) = (x+5)^2 + 4$ .  
 נימוק: \_\_\_\_\_
  - מצא את שיעורי הנקודות A, B ו-C בהן חותכת הפרבולה את הצירים.
  - חשב את שטח המשולש  $\Delta ABD$ .
  - העבר על גבי השרטוט את הישרים AC ו-BD, חשב את שיפועיהם וקבע לאיזה מהישרים האלו יש שיפוע גדול יותר.

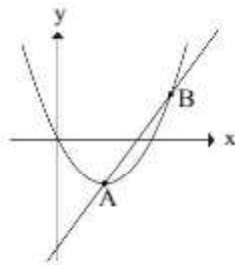


6. נתון הגרף של פרבולה החותכת את הצירים בנקודות A, B ו-C וקודקודה D. הנקודה O היא ראשית הצירים.
- קבע איזו מהפונקציות הבאות מתאימה לגרף הנתון:  
 $f(x) = x^2 - 6x + 8$ ,  $g(x) = (x-2)(x+3)$ ,  $h(x) = (x-3)^2 + 2$ .
  - מצא את שיעורי הנקודות: A( , ), B( , ), C( , ), D( , ).
  - חשב את אורכי הקטעים BC, CO ו-AO.
  - מצא את תחומי העלייה והירידה של הפרבולה.
  - מצא את תחומי החיוביות והשליליות של הפרבולה.
  - עבור כל אחד מההיגדים הבאים הקף בעיגול אם הוא נכון או לא נכון:
    - לישר  $y = -1$  יש שתי נקודות חיתוך עם הפרבולה הנתונה. נכון / לא נכון
    - לפונקציות f(x) ו-h(x) יש אותו ציר סימטריה. נכון / לא נכון



iii.  $f(-1) \cdot g(-1) < 0$   
vi.  $g(4) < f(4)$

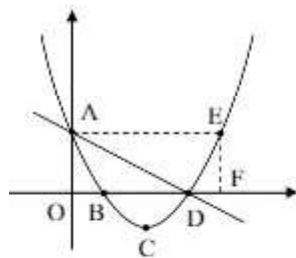
7. לפניך גרף הפרבולה  $f(x) = x^2 - 3x$  החותך את ציר ה-x בנקודה B ובראשית הצירים O. הישר  $g(x)$  ששיפועו 2 עובר דרך ראשית הצירים וחותך את הפרבולה בנקודה A ששיעור ה-x שלה הוא 5.
- מצא את שיעור ה-y של הנקודה A.
  - מצא את משוואת הישר  $g(x)$ .
  - חשב את שטח המשולש  $\Delta ABC$ .
  - הקף את שלוש הטענות הנכונות:
    - $g(2) < f(2)$  .i
    - $g(-2) < f(-2)$  .ii
    - $0 < f(3) + g(3)$  .v
    - $f(6) < g(6)$  .iv



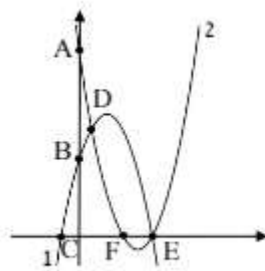
8. הפרבולה  $f(x)$  שקודקודה בנקודה  $A(2, -4)$  עוברת דרך ראשית הצירים. א. הקיפו את משוואת הפרבולה:

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

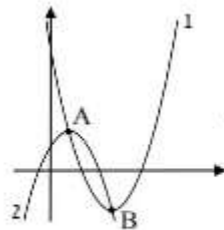
- ב. דרך קודקוד הפרבולה A עובר הישר  $g(x)$  ששיפועו 3 אשר חותך את הפרבולה גם בנקודה B. מצאו את:
- שיעורי נקודת החיתוך הימנית של הפרבולה עם ציר ה-x.
  - משוואת הישר  $g(x)$ .
  - שיעורי הנקודה B.
  - פתרו את אי השוויון:  $f(x) < g(x)$ .



9. הגרפים של הישר  $y = -x + 7$  ושל הפרבולה  $g(x) = x^2 - 8x + 7$  שקודקודה בנקודה C, חותכים את הצירים בנקודות A, B ו-D. כמתואר בשרטוט. הישרים AE ו-EF מקבילים לצירים.
- מצא את שיעורי הנקודות A, B, C, D, E ו-F.
  - חשב את אורכי הקטעים AD ו-AF.
  - קבע אם הישרים BC ו-CD מאונכים זה לזה. נמק.
  - חשב את שטח המשולש  $\Delta ABD$ .
  - מצא עבור אילו ערכי k נחתכים גרף הפרבולה  $g(x)$  והישר  $y = k$  בשתי נקודות שונות.



10. נתונים הגרפים של הפונקציות:  $f(x) = x^2 - 8x + 15$ ,  $g(x) = -(x+1)(x-5)$ .
- קבע איזה מהגרפים מתאים לכל אחת מהפונקציות.
  - הפרבולות חותכות זו את זו ואת הצירים בנקודות A, B, C, D, E ו-F. השלם את שיעורי הנקודות:  
 $A(,)$ ,  $B(,)$ ,  $C(,)$ ,  $D(,)$ ,  $E(,)$ ,  $F(,)$ .
  - חשב את שטח המשולש ACDE.
  - חשב את המרחק בין צירי הסימטריה של הפרבולות.



11. נתונים הגרפים של הפונקציות:  $f(x) = x^2 - 8x + 14$ ,  $g(x) = -(x-2)^2 + 2$ .
- קבע איזה מהגרפים מתאים לכל אחת מהפונקציות.
  - מצא את שיעורי הנקודות A ו-B, בהן נחתכות הפרבולות, כמתואר בשרטוט.
  - מצא את משוואת הישר AB.
  - פתור את אי השוויון:  $x^2 - 8x + 14 < -(x-2)^2 + 2$ .
  - עבור כל טענה, הקף אם היא נכונה או שגויה:

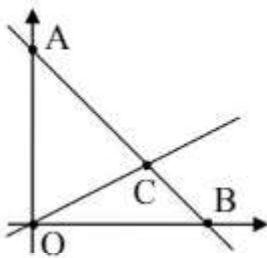
- הישר  $y=1$  חותך כל אחת מהפונקציות בשתי נקודות.
  - המרחק בין צירי הסימטריה של הפרבולות הוא 2 יח' אורך.
- נכונה / שגויה      נכונה / שגויה

**תשובות:**

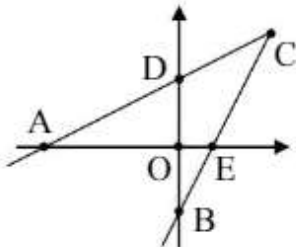
- א. (0,0), (4,0). ב. 2. ג. -4. ד. חיובית:  $4 < x$  או  $x < 0$ ; שלילית:  $0 < x < 4$ .
- ה. עולה:  $2 < x$ ; יורדת:  $x < 2$ . א. (3,0), B(5,0), C(0,-15), D(4,1). ג. ii.
- א. 4. ב. 2. א. (3,0), B(0,15), C(-5,0), D(3,0), A(-1,16). ב. 8 יח' אורך. ג. 40 יח'י"ר. ד.  $y = 3x - 9$ .
- א.  $g(x)$ . בשרטוט, קודקוד הפרבולה מופיע ברביע השלישי כך שרק  $g(x)$  מתאימה.
- ב. (0,21), B(-3,0), A(-7,0). ג. 8 יח'י"ר. ד. שיפוע AC הוא 3 ולכן גדול משיפוע BD שהוא 2.
- א.  $f(x)$ . ב. (3,-1), D(4,0), B(2,0), A(0,8). ג. 2 יח' אורך BC, 4 יח' אורך CO, 8 יח' אורך AO. ד. עלייה:  $3 < x$ ; ירידה:  $x < 3$ .
- ה. חיוביות:  $x < 4$  או  $x < 2$ ; שליליות:  $2 < x < 4$ . ו. 1. לא נכון. 2. נכון.
- א.  $y_A = 10$ . ב.  $g(x) = 2x$ . ג. 15 יח'י"ר. ד. ii, iii ו-v. א. 8. ב. 1. א. (4,0). ב.  $g(x) = 3x - 10$ .
- ב. (5,5). ג.  $2 < x < 5$ . א. (8,0), F(8,7), E(7,0), D(7,0), C(4,-9), B(1,0), A(0,7).
- ב. 10.63 יח' אורך AF, 9.9 יח' אורך AD. ג. אינם מאונכים. מכפלת השיפועים אינה -1. ד. 21 יח'י"ר.
- ה.  $-9 < k$ . א. גרף 1:  $g(x)$ . גרף 2:  $f(x)$ . ב. (3,0), F(3,0), E(5,0), D(1,8), C(-1,0), B(0,5), A(0,15).
- ג. 24 יח'י"ר. ד. 2 יח' אורך. א. גרף 1:  $f(x)$ . גרף 2:  $g(x)$ . ב. (2,-2), B(4,-2), A(2,2). ג.  $y = -2x + 6$ .
- ד.  $2 < x < 4$ . ה. 1. נכונה. 2. נכונה.



גיאומטריה אנליטית

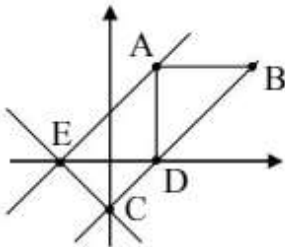


1. בשרטוט מופיעים הגרפים של הישרים:  $y = -x + 6$  ו:  $y = 0.5x$ .
- א. זהה איזו משוואה מתאימה לכל אחד מהישרים AB ו-CO. נמק.
- ב. השלם את שיעורי הנקודות:  $A(,)$ ,  $B(,)$ ,  $C(,)$ .
- ג. חשב את שטח המשולש ABC.
- ד. חשב את היחס בין שטחי המשולשים:  $\frac{S_{\Delta ACO}}{S_{\Delta ABC}}$ .



2. נתונות משוואות הישרים:  $x - 2y = -6$  ו:  $2x - y = 3$ .
- א. זהה איזו משוואה מתאימה לכל אחד מהישרים AC ו-BC. נמק.
- ב. מצא את שיעורי הנקודות A, B, C, D ו-E.
- ג. רשום את אחד הסימנים  $<$ ,  $=$ ,  $>$  במשבצת המיועדת לכך:
1. שטח המשולש ABD שטח המשולש ABCD
2. שטח המשולש ACDO שטח המשולש CEO

ד. (\*) חשב את שטח המרובע CDOE (הדרכה: העבר את הישר CO וחלק את המרובע למשולשים).



3. נתונות משוואות הישרים:  $y = x - 3$  ו:  $y = x + 3$ .
- הישרים AB ו-AD מקבילים לצירים כמתואר בשרטוט.
- א. מצא את משוואת הישר CE.
- ב. השלם את שיעורי הנקודות:  $A(,)$ ,  $B(,)$ .
- ג. הנקודה M נמצאת על החלק השלילי של ציר ה-x. עבור כל טענה, הקף אם היא נכונה או שגויה:

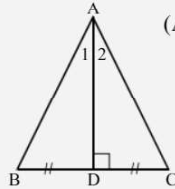
1. ככל שנוזי את הנקודה M לאורך ציר ה-x שמאלה, שטח המשולש ABM יגדל. נכונה / שגויה
2. ככל שנוזי את הנקודה M לאורך ציר ה-x שמאלה, שטח המשולש ADM יגדל. נכונה / שגויה

1. א. משוואת CO:  $y = 0.5x$ , משוואת AB:  $y = -x + 6$ . ב.  $A(0,6)$ ,  $B(6,0)$ ,  $C(4,2)$ . ג. 6 יח"ר. ד. 2.
2. א. משוואת AC:  $y = 0.5x + 3$ , משוואת BC:  $y = 2x - 3$ .
- ב.  $A(-6,0)$ ,  $B(0,-3)$ ,  $C(4,5)$ ,  $D(0,3)$ ,  $E(1.5,0)$ . ג. 1. < 2. < 9.75 יח"ר. ד.
3. א.  $y = -x - 3$ . ב.  $A(3,6)$ ,  $B(9,6)$ . ג. 1. שגויה. 2. נכונה.

# משולש שווה-שוקיים

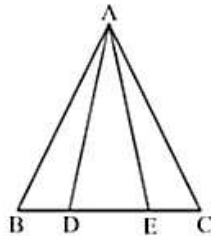
## תכונות משולש שווה-שוקיים

- (1) זוויות הבסיס במשולש שווה-שוקיים שוות זו לזו.
- (2) במשולש שווה-שוקיים חוצה זווית הראש, התיכון לבסיס והגובה לבסיס מתלכדים.

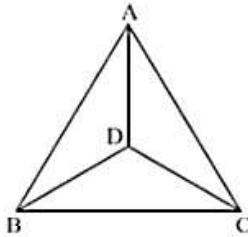


למשל, אם המשולש ABC הוא שווה-שוקיים ( $AB = AC$ )  
 ו-AD הוא חוצה הזווית של  $\angle BAC$   
 (כלומר,  $\angle A_1 = \angle A_2$ ), אזי AD הוא תיכון  
 לבסיס BC (כלומר  $BD = DC$ ) ו-AD  
 הוא גובה לבסיס BC (כלומר,  $AD \perp BC$ ).

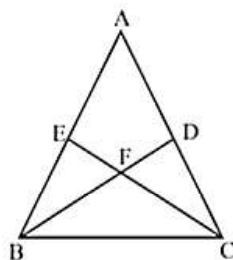
- (3) במשולש שווה-שוקיים התיכונים לשוקיים שווים זה לזה.
- (4) במשולש שווה-שוקיים הגבהים לשוקיים שווים זה לזה.
- (5) במשולש שווה-שוקיים חוצי זוויות הבסיס שווים זה לזה.



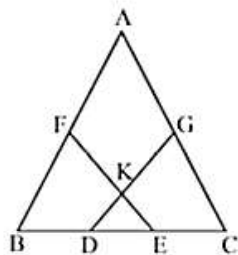
1. המשולש ADE הוא שווה-שוקיים ( $AD = AE$ ).  
 נתון:  $DC = BE$ .  
 הוכח: המשולש ABC הוא שווה-שוקיים.



2. במשולש ABC נתון:  
 $\angle ABC = \angle ACB$ ,  
 $\angle DBC = \angle DCB$ .  
 2. וכח:  $\angle BAD = \angle CAD$ .



3. המשולש ABC הוא שווה-שוקיים ( $AB = AC$ ).  
 BD חוצה את הזווית ABC,  
 ו-CE חוצה את הזווית ACB.  
 הוכח:  $DF = EF$ .

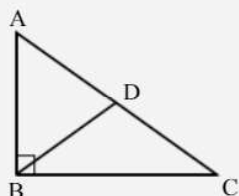


4. המשולש ABC הוא שווה-שוקיים ( $AB = AC$ ).  
 נתון:  $BD = CE$ ,  $AF = AG$ .  
 הוכח: המשולש KDE הוא שווה-שוקיים.

## משולש ישר זווית

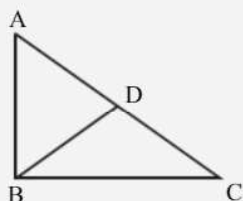
### התיכון ליתר במשולש ישר-זווית

משפט: התיכון ליתר במשולש ישר-זווית שווה למחצית היתר.

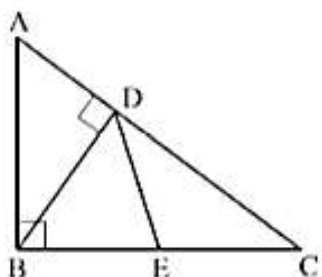


במילים אחרות, אם המשולש ABC הוא ישר-זווית (AB ⊥ BC) ו-BD הוא התיכון ליתר AC, אזי  $BD = \frac{1}{2} AC$ .

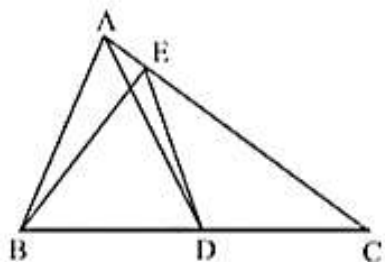
משפט: אם במשולש, התיכון לצלע שווה למחצית הצלע שאותה הוא חוצה, אזי המשולש הוא ישר-זווית (הזווית שמול הצלע הנחצית היא הזווית הישרה).



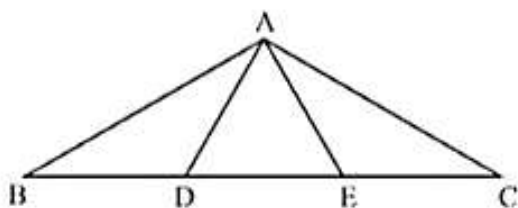
במילים אחרות, אם במשולש ABC הקטע BD הוא תיכון לצלע AC ונתון:  $BD = \frac{1}{2} AC$ , אזי המשולש ABC הוא ישר-זווית ומתקיים:  $\angle ABC = 90^\circ$ .



1. BD הוא הגובה ליתר AC במשולש ישר-זווית ABC ( $\angle ABC = 90^\circ$ ). נתון: E אמצע הקטע BC. הוכח:  $\angle CDE = \angle ABD$ .



2. AD הוא התיכון לצלע BC ו-BE הוא הגובה לצלע AC במשולש ABC. הוכח:  $BD = DE$ .

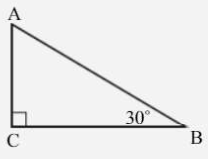


3. D ו-E הן נקודות על הצלע BC במשולש ABC. נתון:  $BD = DE = EC$ ,  $AB \perp AE$ ,  $AD \perp AC$ . הוכח: המשולש ADE הוא שווה-צלעות.

# משולש ישר זווית שבו אחת הזוויות היא בת $30^\circ$

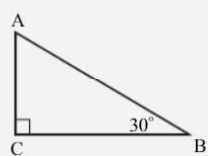
אזי הניצב שמול הזווית בת ה-  $30^\circ$  שווה למחצית היתר.

אם המשולש ABC הוא משולש ישר-זווית ( $AC \perp BC$ ) ונתון:  $\angle B = 30^\circ$ , אזי  $AC = \frac{1}{2}AB$ .

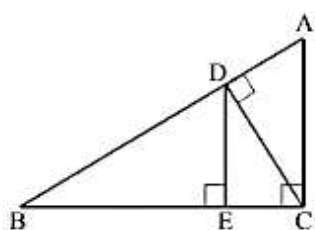


משפט: אם במשולש ישר-זווית אחד הניצבים שווה למחצית היתר, אזי הזווית שמול ניצב זה היא בת  $30^\circ$ .

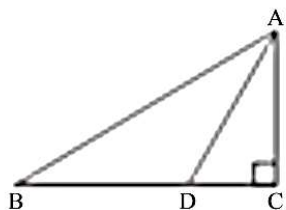
אם המשולש ABC הוא משולש ישר-זווית ( $AC \perp BC$ ) ונתון  $AC = \frac{1}{2}AB$ , אזי  $\angle B = 30^\circ$ .



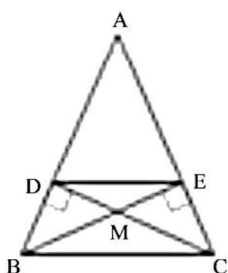
1. המשולש ABC הוא ישר-זווית ( $\angle ACB = 90^\circ$ ).  
 הזווית A גדולה פי שניים מהזווית B.  
 א. חשב את גודל הזווית B.  
 ב. נתון:  $AC + AB = 6$  ס"מ. חשב את אורך הניצב AC.  
 תשובה: א.  $30^\circ$ . ב. 2 ס"מ.



2. המשולש ABC הוא ישר-זווית ( $AC \perp BC$ ).  
 נתון:  $DE \perp BC$ ,  $CD \perp AB$ ,  $\angle A = 60^\circ$ ,  
 $AC = 16$  ס"מ.  
 חשב את אורך הקטע DE.  
 תשובה: 12 ס"מ.



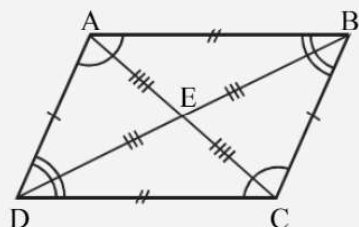
3. המשולש ABC הוא ישר-זווית ( $\angle C = 90^\circ$ ).  
 AD הוא חוצה-הזווית של  $\angle BAC$ .  
 נתון:  $\angle B = 30^\circ$ .  
 הוכח:  $BC = 3DC$ .



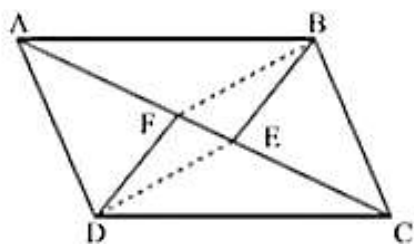
4. במשולש שווה-שוקיים ABC ( $AB = AC$ ),  
 BE ו-CD הם גבהים הנפגשים בנקודה M.  
 א. הוכח כי  $BD = EC$ .  
 ב. הוכח כי  $DE \parallel BC$ .  
 ג. נתון:  $\angle ABC = 60^\circ$ .  
 מצא את היחס  $\frac{DM}{MC}$ .  
 תשובה: ב.  $\frac{1}{2}$ .

## מקבילית

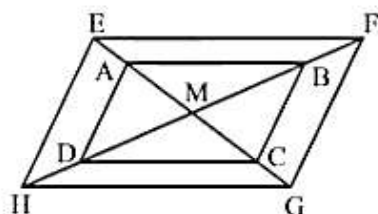
### תכונות המקבילית



- (1) כל שתי צלעות נגדיות במקבילית שוות זו לזו ( $AD = BC$ ,  $AB = DC$ ).
- (2) כל שתי זוויות סמוכות במקבילית משלימות זו את זו ל- $180^\circ$  (למשל,  $\angle BAD + \angle ADC = 180^\circ$ ,  $\angle ABC + \angle BCD = 180^\circ$ ).
- (3) כל שתי זוויות נגדיות במקבילית שוות זו לזו ( $\angle ABC = \angle ADC$ ,  $\angle BAD = \angle BCD$ ).
- (4) האלכסונים במקבילית חוצים זה את זה ( $BE = DE$ ,  $AE = CE$ ).



1. המרובע ABCD הוא מקבילית. BE חוצה את הזווית ABC ו-DF חוצה את הזווית ADC. הוכח: המרובע BEDF הוא מקבילית.

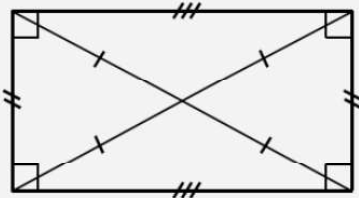


2. המרובע ABCD הוא מקבילית. אלכסוני המקבילית נפגשים בנקודה M. הנקודות E, F, G, H נמצאות על המשכי האלכסונים AC ו-BD. נתון:  $AE = CG$ ,  $BF = DH$ . הוכח: המרובע EFGH הוא מקבילית.

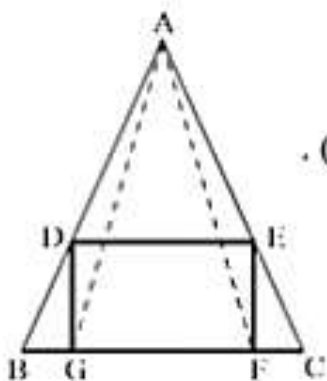
3. אלכסוני המרובע ABCD נחתכים בנקודה E. נתון: E - אמצע AC,  $AB \parallel DC$ . הוכח: המרובע ABCD הוא מקבילית.

## מלבן

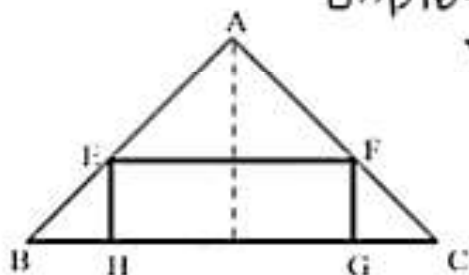
### תכונות המלבן



- (1) כל שתי צלעות נגדיות שוות זו לזו ומקבילות זו לזו.
- (2) כל אחת מזוויות המלבן היא בת  $90^\circ$ .
- (3) האלכסונים חוצים זה את זה ושווים זה לזה.
- (4) אלכסוני המלבן יוצרים ארבעה משולשים שווים-שוקיים.

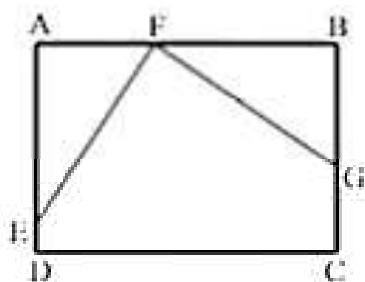


1. המשולש ABC הוא שווה-שוקיים ( $AB = AC$ ). המלבן DEFG חסום בתוך המשולש. הוכח:  $AG = AF$ .



2. המשולש ABC הוא ישר-זווית ושווה-שוקיים ( $\angle BAC = 90^\circ$ ). המלבן EFGH שהיקפו 16 ס"מ חסום בתוך המשולש. אורך הגובה המורד מקדקוד A לצלע BC הוא 5 ס"מ. חשב את אורך הקטע EH.

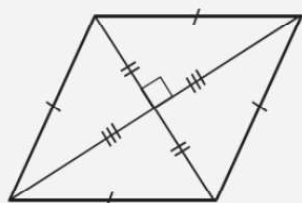
תשובה: 2 ס"מ.



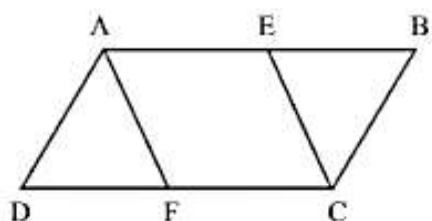
3. הנקודות E, F, ו-G נמצאות על צלעות המלבן ABCD. נתון:  $AF = BG$ ,  $AE = BF$ . א. הוכח:  $\angle AFE = \angle BGF$ . ב. הוכח:  $EF \perp GF$ .

## מעוין

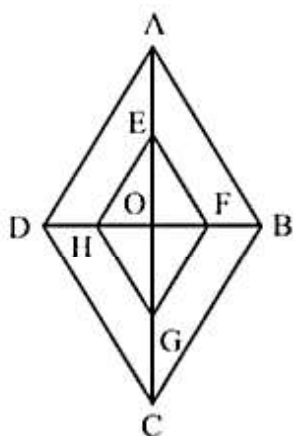
### תכונות המעוין



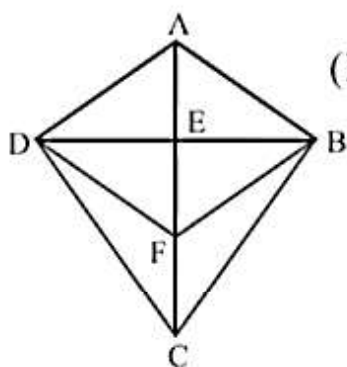
- (1) כל צלעות המעוין שוות זו לזו.
- (2) כל שתי צלעות נגדיות מקבילות זו לזו.
- (3) כל שתי זוויות נגדיות שוות זו לזו וכל שתי זוויות סמוכות משלימות זו את זו ל- $180^\circ$ .
- (4) האלכסונים חוצים זה את זה, מאונכים זה לזה וחוצים את זוויות המעוין.



1. המרובע ABCD הוא מקבילית. הנקודות E ו-F נמצאות על הצלעות AB ו-DC. נתון:  $AE = CE$ ,  $BE = DF$ . הוכח: המרובע AECF הוא מעוין.
  - א. הוכח: המרובע AECF הוא מעוין.
  - ב. הוכח: מפגש האלכסונים של המקבילית ABCD והמעוין AECF הוא באותה נקודה.



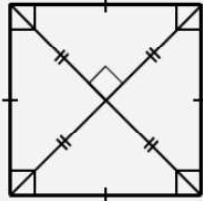
2. המרובע ABCD הוא מעוין שאלכסוניו נפגשים בנקודה O. הנקודות E, F, G, H הן אמצעי הקטעים AO, BO, CO, ו-DO בהתאמה. הוכח: המרובע EFGH הוא מעוין.



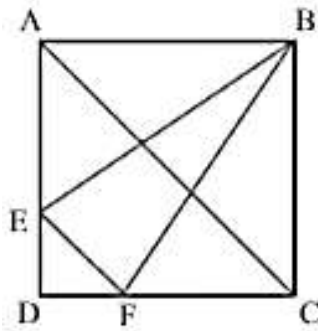
3. המרובע ABCD הוא דלתון ( $BC = DC$ ,  $AB = AD$ ). שאלכסוניו נפגשים בנקודה E. נתון:  $CE = 2AE$ . הוכח: המרובע ABFD הוא מעוין.

## ריבוע

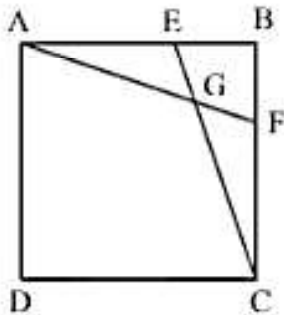
### תכונות הריבוע



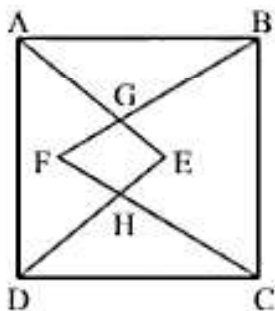
- (1) כל צלעות הריבוע שוות זו לזו.
- (2) כל אחת מזוויות הריבוע היא בת  $90^\circ$ .
- (3) כל שתי צלעות נגדיות מקבילות זו לזו.
- (4) אלכסוני הריבוע חוצים זה את זה, מאונכים זה לזה, שווים זה לזה וחוצים את זוויות הריבוע.



1. הנקודות E ו-F נמצאות על הצלעות AD ו-DC של ריבוע ABCD. נתון:  $EF \parallel AC$ . הוכח:  $BE = BF$ .



2. בריבוע ABCD הנקודות E ו-F נמצאות על הצלעות AB ו-BC בהתאמה. נתון:  $BE = BF$ . א. הוכח:  $AF = CE$ . ב. הוכח: המרובע AGCD הוא דלתון.



3. על הצלעות AD ו-BC של ריבוע ABCD בנו משולשים שווי-שוקיים: משולש ADE ( $AE = DE$ ) ומשולש BCF ( $BF = CF$ ). הוכח: המרובע EHFG הוא דלתון.

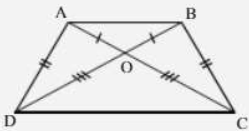


# טרפז

## טרפז שווה-שוקיים

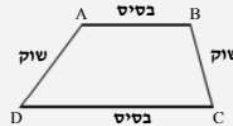
טרפז שבו השוקיים שוות זו לזו נקרא טרפז שווה שוקיים.

### תכונות טרפז שווה-שוקיים:



1. הזוויות שליד אותו בסיס שוות זו לזו.  
( $\angle BAD = \angle ABC$ ,  $\angle ADC = \angle BCD$ )
2. האלכסונים שווים זה לזה ( $AC = BD$ ).
3. האלכסונים חותכים זה את זה, כך שקטעיהם היוצאים מאותו בסיס שווים זה לזה ( $AO = BO$ ,  $CO = DO$ ).

מרובע שיש בו זוג אחד של צלעות נגדיות מקבילות וזוג אחד של צלעות נגדיות שאינן מקבילות, נקרא טרפז.

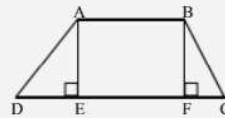


שתי הצלעות הנגדיות המקבילות (AB ו-DC) נקראות בסיסי הטרפז. שתי הצלעות הנגדיות שאינן מקבילות (BC ו-AD) נקראות שוקי הטרפז.

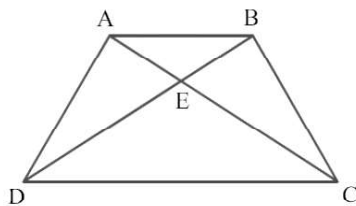
### הערות:

א. סכום הזוויות שליד כל שוק בטרפז שווה ל- $180^\circ$ , כלומר  $\angle B + \angle C = 180^\circ$ ,  $\angle A + \angle D = 180^\circ$  (לפי המשפט: זוויות חד-צדדיות בין ישרים מקבילים משלימות זו את זו ל- $180^\circ$ ).

ב. בסיסי הטרפז שונים באורכם.  
ג. גובה הטרפז הוא קטע המחבר את שני בסיסי הטרפז ומאונך להם.

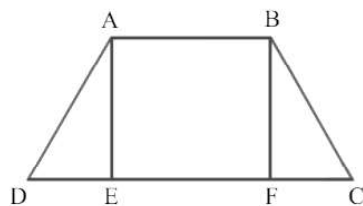


למשל, בציור שמשמאל, הקטעים AE ו-BF הם גבהים בטרפז. שים לב: בין שני הגבהים של הטרפז לבין בסיסיו נוצר מלבן ABFE.



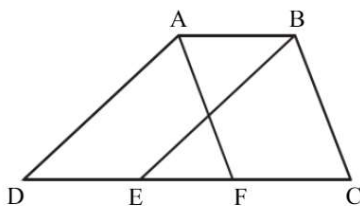
1. המרובע ABCD הוא טרפז שווה-שוקיים.  
( $AB \parallel DC$ ). נתון:  $BC = CE$ ,  $\angle DAC = \alpha$ .  
א. הבע באמצעות  $\alpha$  את הזווית EDC.  
ב. הבע באמצעות  $\alpha$  את הזווית ABC.

תשובה: א.  $\frac{1}{2}\alpha$ . ב.  $1\frac{1}{2}\alpha$ .



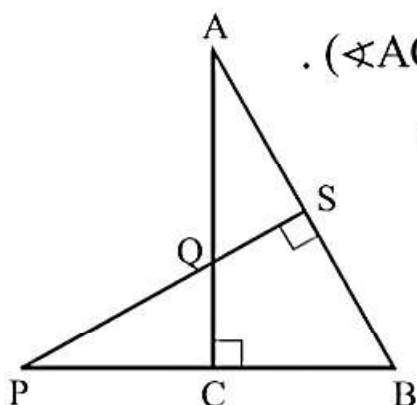
2. AE ו-BF הם גבהים בטרפז שווה-שוקיים ABCD ( $AD = BC$ ,  $AB \parallel DC$ ).  
א. הוכח:  $DE = CF$ .  
ב. נתון:  $AB = 10$  ס"מ,  $DC = 19$  ס"מ,  $\angle C = 60^\circ$ . חשב את היקף הטרפז.

תשובה: ב. 47 ס"מ.

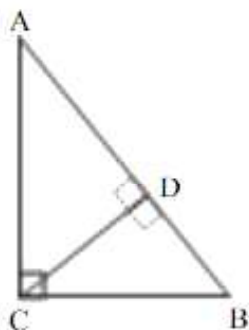


3. המרובע ABCD הוא טרפז ( $AB \parallel DC$ ). הנקודות E ו-F נמצאות על הבסיס DC.  
נתון:  $AF \parallel BC$ ,  $BE \parallel AD$ .  
א. הוכח:  $DE = CF$ .  
ב. נתון:  $AD > BC$ . הוכח:  $\angle C > \angle D$ .

## דמיון משולשים

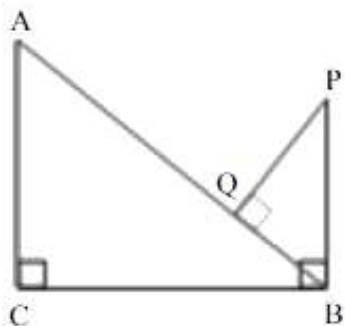


1. המשולש ABC הוא ישר-זווית ( $\sphericalangle ACB = 90^\circ$ ).  
 PS מאונך ל-AB. נתון:  $AB = 20$  ס"מ,  $AQ = 10$  ס"מ,  $QS = 6$  ס"מ.  
 א. הוכח:  $\triangle ASQ \sim \triangle PSB$ .  
 ב. הוכח:  $\triangle PQC \cong \triangle AQS$ .



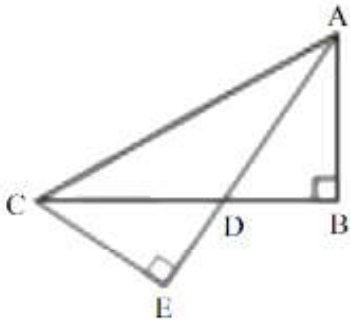
2. המשולש ABC הוא ישר-זווית ( $AC \perp BC$ ).  
 CD הוא הגובה ליתר AB.  
 א. הוכח:  $\triangle ADC \sim \triangle ACB$ .  
 ב. הוכח:  $AB \cdot AD = AC^2$ .  
 ג. נתון:  $AC = 20$  ס"מ,  $AD = 16$  ס"מ.  
 חשב את אורך הקטע AB.

תשובה: ג. 25 ס"מ.

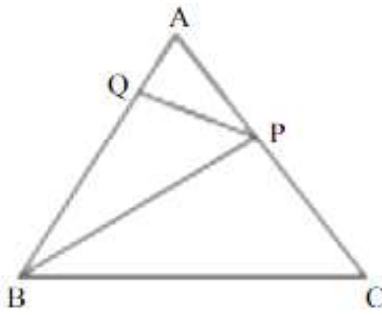


3. בצירוף שלפניך נתון:  $AC \perp BC$ ,  
 $PQ \perp AB$ ,  $BP \perp AC$ .  
 א. הוכח:  $AC \cdot BP = AB \cdot BQ$ .  
 ב. נתון:  $AC = 6$  ס"מ,  $BP = 5$  ס"מ,  
 $AQ = 7$  ס"מ.  
 חשב את היקף המשולש BPQ.

תשובה: ב. 12 ס"מ.



4. המשולש ABC הוא ישר-זווית ( $AB \perp BC$ ).  
 הנקודה D נמצאת על הצלע BC.  
 נתון:  $\angle CAD = \angle DCE$ ,  $AE \perp CE$ .  
 הוכח:  $AD \cdot CE = BD \cdot AC$ .



5. BP הוא חוצה-זווית של  $\angle ABC$  במשולש ABC.  
 Q היא נקודה על הצלע AB.  
 נתון:  $\angle BPQ = \angle ACB$ .  
 א. הוכח:  $\triangle APQ \sim \triangle ABP$ .  
 ב. הוכח:  $AP^2 = AQ \cdot AB$ .

## בעיות תנועה

1. הולך רגל יצא לטיול במהירות מסוימת. כעבור 4 שעות יצא בעקבותיו, מאותו מקום, הולך רגל שני, שמהירותו הייתה גבוהה ב-2 קמ"ש ממהירות הולך הרגל הראשון. הולך הרגל השני השיג את הולך הרגל הראשון 6 שעות מעת יציאתו של הולך הרגל השני. מצא באיזו מהירות הלך כל אחד מהולכי הרגל, ובאיזה מרחק מעיר המוצא הם נפגשו.
2. רוכב אופניים יצא מעיר א' לעיר ב' ונסע במהירות 20 קמ"ש. בדרכו חזרה נסע במהירות 30 קמ"ש; זמן נסיעתו חזור היה קצר ב-4 שעות מזמן נסיעתו הלוך.
  - א. כמה שעות נמשכה הדרך הלוך?
  - ב. מצא את המרחק בין שתי הערים.
3. משאית יוצאת מעיר A לעיר B במהירות 75 קמ"ש. שעה וחצי אחריה יוצאת מכונית מאותו מקום ונוסעת באותו כיוון, במהירות 90 קמ"ש. שני כלי הרכב מגיעים ל-B באותה שעה.
  - א. מצא את זמן הנסיעה של המשאית.
  - ב. מצא את המרחק בין A ל-B.
4. משאית יוצאת מתל אביב לאילת במהירות 50 קמ"ש. שעה אחריה יוצאת מאותו מקום ולאותו כיוון מכונית שמהירותה גבוהה ב-40% ממהירות המשאית. המכונית מגיעה לאילת שעה לפני שהמשאית מגיעה אליה.
  - א. מצא את זמן הנסיעה של המכונית ושל המשאית.
  - ב. באיזה מרחק מתל אביב השיגה המכונית את המשאית?