

## תוכן העניינים:

3	טריגונומטריה
3	טריגונומטריה במישור
3	חזרה על הפונקציות הטריגונומטריות
3	סיכום כללי
4	שאלות
5	תשובות סופיות
6	שאלות עם קטעים מיוחדים במשולש
6	סיכום כללי
6	שאלות
10	תשובות סופיות
11	שאלות עם משולש שווה שוקיים
11	סיכום כללי
12	שאלות
13	תשובות סופיות
14	זווית גובה וזווית עומק
14	סיכום כללי
14	שאלות
15	תשובות סופיות
16	שאלות עם יחסי גדלים ואחוזים
16	סיכום כללי
16	שאלות
18	תשובות סופיות
19	המלבן
19	סיכום כללי
20	שאלות
20	תשובות סופיות
21	המעוין
21	סיכום כללי
22	שאלות
23	תשובות סופיות

24..... : הטרפז

24..... : סיכום כללי

25..... : שאלות

27..... : תשובות סופיות

28..... : מרחקים

28..... : סיכום כללי

28..... : שאלות

29..... : תשובות סופיות

# טריגונומטריה

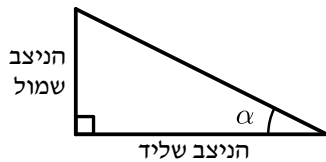
## טריגונומטריה במישור

### חזרה על הפונקציות הטריגונומטריות:

#### סיכום כללי:

#### הגדרת פונקצית הטנגנס:

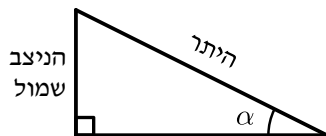
טנגנס של זווית מוגדר בתור היחס שבין הניצב שמול הזווית לניצב שליד הזווית:



$$\tan \alpha = \frac{\text{הניצב שמול הזווית}}{\text{הניצב שליד הזווית}}$$

#### הגדרת פונקצית הסינוס:

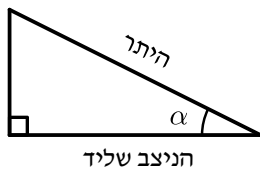
סינוס של זווית מוגדר בתור היחס שבין הניצב שמול הזווית ליתר:



$$\sin \alpha = \frac{\text{הניצב שמול הזווית}}{\text{היתר}}$$

#### הגדרת פונקצית הקוסינוס:

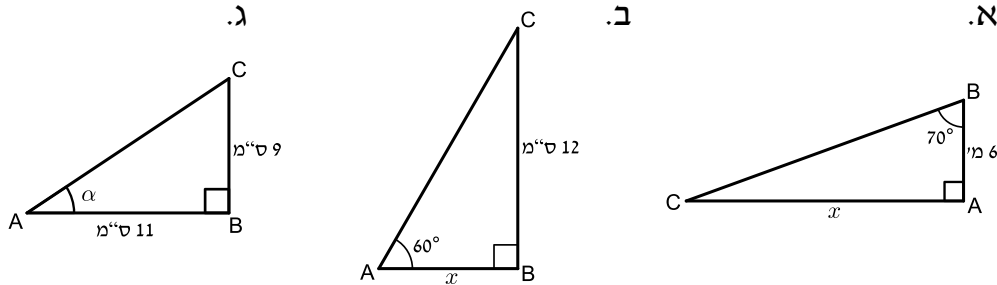
קוסינוס של זווית מוגדר בתור היחס שבין הניצב שליד הזווית ליתר:



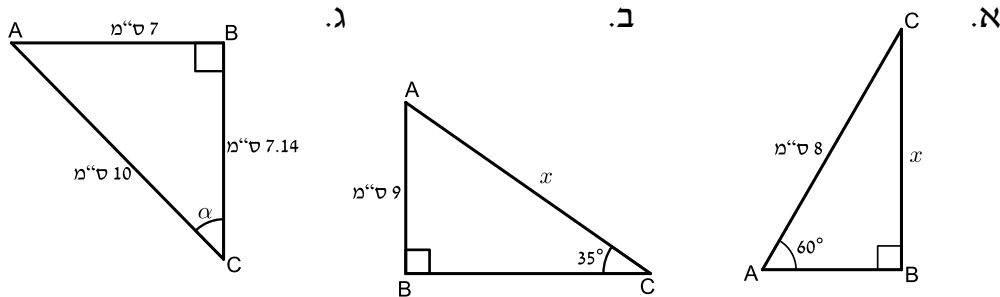
$$\cos \alpha = \frac{\text{הניצב שליד הזווית}}{\text{היתר}}$$

שאלות:

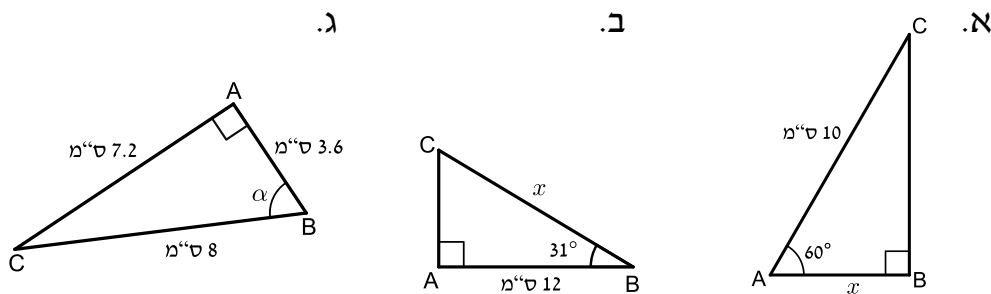
1 מצא את אורך הצלע  $x$ , או את הזווית  $\alpha$ , בכל אחד מהמשולשים הבאים ע"י שימוש בפונקצית הטנגנס:



2 מצא את אורך הצלע  $x$ , או את הזווית  $\alpha$ , בכל אחד מהמשולשים הבאים ע"י שימוש בפונקצית הסינוס:



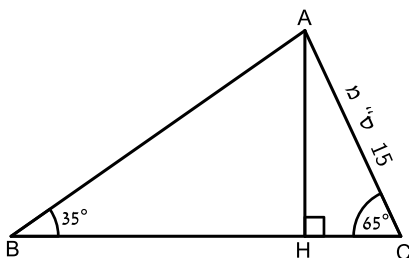
3 מצא את אורך הצלע  $x$ , או את הזווית  $\alpha$ , בכל אחד מהמשולשים הבאים ע"י שימוש בפונקצית הקוסינוס:

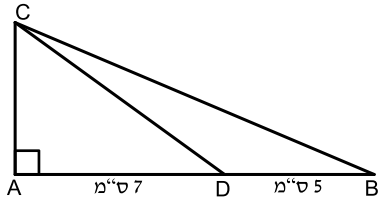


4 נתון משולש ABC. אורך הצלע AC הוא 15 ס"מ. נתון בנוסף כי:  $\angle C = 65^\circ$ ,  $\angle B = 35^\circ$ .

א. מצא את הגובה AH.

ב. מצא את הצלע AB.





5) במשולש ישר זווית ABC, ( $\angle A = 90^\circ$ )

נתון כי:  $BD = 5$  ס"מ,  $AD = 7$  ס"מ.

הזווית  $\angle CDB$  היא בת  $144^\circ$ .

א. מצא את זווית  $\angle ADC$ .

ב. חשב את אורך הניצב AC.

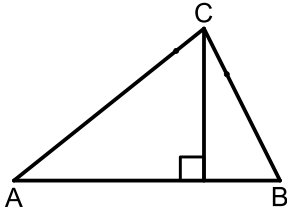
ג. חשב את גודל הזווית  $\angle ABC$ .

### תשובות סופיות:

- |                      |                    |                               |
|----------------------|--------------------|-------------------------------|
| א. 16.48 מ'          | ב. 6.928 ס"מ       | ג. $\alpha = 39.3^\circ$      |
| א. 6.928 ס"מ         | ב. 15.69 ס"מ       | ג. $\alpha = 44.42^\circ$     |
| א. 5 ס"מ             | ב. 14 ס"מ          | ג. $\alpha = 63.25^\circ$     |
| א. 13.594 ס"מ $AH =$ | ב. 23.7 ס"מ $AB =$ | ג. $\angle ABC = 22.94^\circ$ |
| א. $36^\circ$        | ב. 5.08 ס"מ $AC =$ |                               |

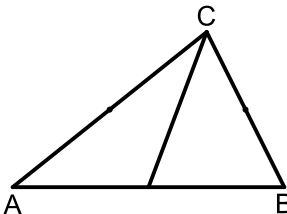
## שאלות עם קטעים מיוחדים במשולש:

**סיכום כללי:**



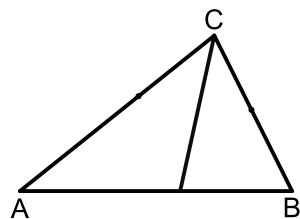
**גובה במשולש:**

קטע היוצא מקודקוד לצלע שממולו ומאונך לה.



**תיכון במשולש:**

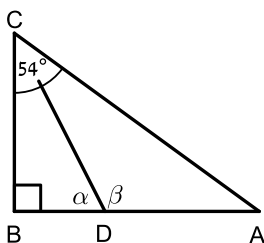
קטע היוצא מקודקוד לצלע שממולו וחוצה אותה.



**חוצה זווית במשולש:**

קטע היוצא מקודקוד לצלע שממולו וחוצה את הזווית ממנה הוא יוצא.

**שאלות:**



1) במשולש ישר זווית  $ABC$  ( $\sphericalangle B = 90^\circ$ )

נתון כי  $CD$  הוא חוצה זווית  $C$ .

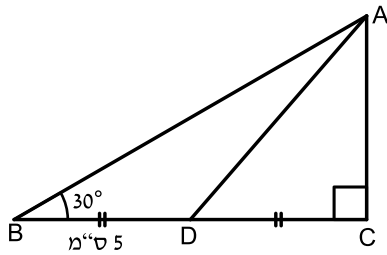
כמו כן:  $\sphericalangle ACB = 54^\circ$ .

א. חשב את זווית  $BAC$ .

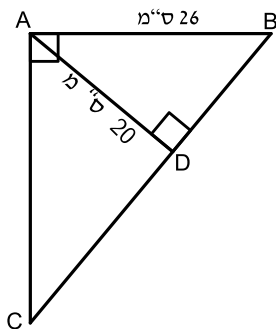
ב. חשב את זווית  $ACD$ .

ג. חשב את  $\alpha$ .

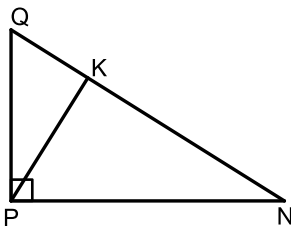
ד. חשב את  $\beta$ .



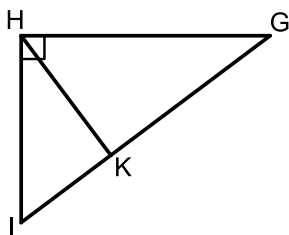
- (2) במשולש ישר זווית ABC, ( $\angle C = 90^\circ$ )  
 AD הוא תיכון לניצב BC.  
 נתון:  $BD = 5$  ס"מ,  $\angle ABC = 30^\circ$ .  
 א. חשב את אורך הניצב BC.  
 ב. חשב את אורך הניצב AC.  
 ג. חשב את שטח המשולש ABC.



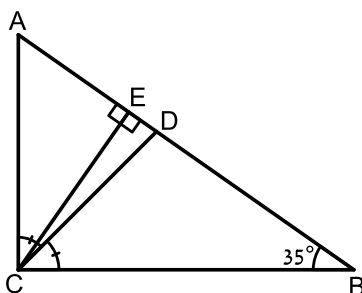
- (3) במשולש ישר-זווית ABC ( $\angle A = 90^\circ$ ),  
 AD הוא הגובה ליתר.  
 נתון:  $AB = 26$  ס"מ,  $AD = 20$  ס"מ.  
 א. חשב את גודל הזווית ABD.  
 ב. חשב את אורך הניצב AC.  
 ג. חשב את שטח המשולש ABC.  
 ד. חשב את אורך היתר BC.



- (4) במשולש ישר זווית QPN (קודקוד הזווית הישרה)  
 נתון:  $QP = 5$  ס"מ,  $PN = 8$  ס"מ.  
 PK הוא הגובה לצלע QN.  
 א. חשב את  $\angle PQN$ .  
 ב. חשב את  $\angle QPK$ .

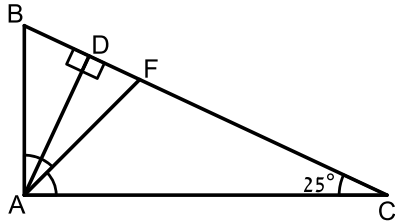


- (5) במשולש ישר זווית IHG (קודקוד הזווית הישרה)  
 נתון:  $HI = 9$  ס"מ,  $HG = 12$  ס"מ.  
 HK הוא הגובה ליתר IG.  
 א. חשב את  $\angle IHK$ .  
 ב. חשב את שטח המשולש HIK.



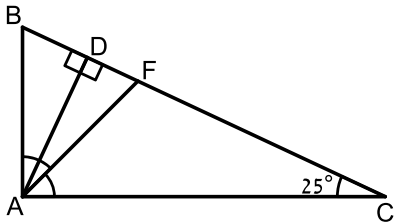
- (6) במשולש ישר זווית ACB ( $\angle C = 90^\circ$ )  
 נתון:  $\angle B = 35^\circ$ , CD הוא חוצה הזווית הישרה  
 ו-CE הוא הגובה ליתר.  
 חשב את הזווית שבין הגובה ליתר  
 לבין חוצה הזווית הישרה.

- (7) במשולש ישר זווית ABC (קודקוד הזווית הישרה), אחת הזוויות החדות היא בת  $25^\circ$ . (ראה ציור). אורך הגובה ליתר הוא 14 ס"מ.



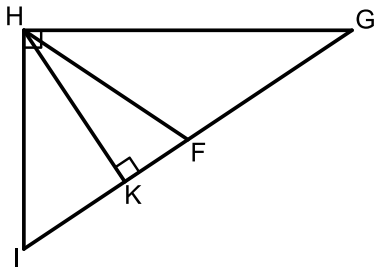
- א. מצא את זווית DAF.  
ב. מצא את שטח המשולש ADF, שנוצר על ידי הגובה ליתר ועל ידי חוצה הזווית הישרה במשולש.

- (8) במשולש ישר זווית ABC (קודקוד הזווית הישרה), אחת הזוויות החדות היא בת  $25^\circ$ . אורך הניצב מול זווית זו הוא 15 ס"מ (ראה ציור).



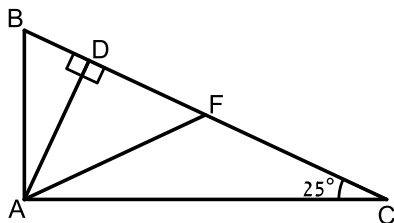
- א. מצא את אורך הגובה ליתר AD.  
ב. מצא את אורך הקטע BD.  
ג. AF הוא חוצה הזווית הישרה. מצא את אורך הקטע DF.  
ד. מצא את שטח המשולש ADF, שנוצר על ידי הגובה ועל ידי חוצה הזווית הישרה.

- (9) במשולש IHG ( $\angle H = 90^\circ$ ) נתון:  $HI = 8$  ס"מ,  $HG = 12$  ס"מ. HK הוא הגובה לצלע IG.



- א. מצא את הזווית  $\angle HGI$ .  
ב. מצא את אורך הקטע IK.  
ג. מצא את אורך הקטע KG.  
ד. העבירו תיכון HF לצלע IG. מצא את אורך הקטע KF.

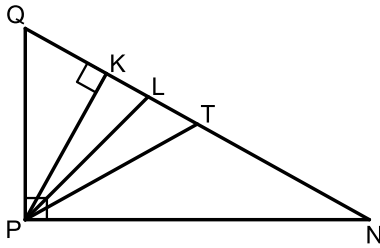
- (10) במשולש ישר זווית ABC (קודקוד הזווית הישרה), אחת הזוויות החדות היא בת  $25^\circ$ . (ראה ציור). אורך הניצב מול זווית זו הוא 14 ס"מ.



- א. מצא את אורך הגובה ליתר AD.  
ב. מצא את אורך הקטע BD.  
ג. AF הוא תיכון ליתר. מצא את אורך הקטע DF.  
ד. מצא את שטח המשולש ADF, שנוצר על ידי הגובה ועל ידי התיכון ליתר.

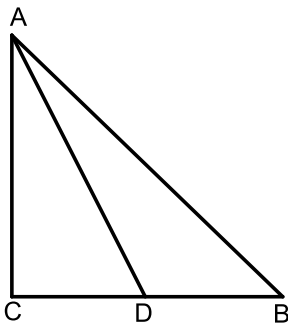


11) במשולש PQN (P קודקוד הזווית הישרה) אורכי הניצבים הם:  $PQ = 5$  ס"מ ו-  $PN = 9$  ס"מ.



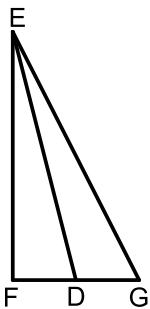
- א. PK הוא הגובה לצלע NG.
- ב. מצא את אורך הגובה PK.
- ג. PL הוא חוצה זווית NPQ.
- ד. מצא את אורך הקטע KL.
- ה. PT הוא תיכון לצלע NQ.
- ו. מצא את אורך הקטע LT.

12) במשולש ישר זווית ABC אורך היתר AB הוא 30 ס"מ והזווית CAB היא  $46^\circ$ .



- א. נקודה D נמצאת על הניצב BC כך ש-  $\angle ADC = 63^\circ$ .
- ב. חשב את ניצבי המשולש ABC.
- ג. חשב את אורך הקטע DC.
- ד. חשב את אורך הקטע BD.

13) במשולש ישר זווית EFG,  $EF \perp FG$ , אורך היתר הוא 2 ס"מ והזווית FEG היא  $27^\circ$ . חשב את הזווית החדה שבין התיכון היוצא מ-E לבין הניצב אותו היא חוצה.



**תשובות סופיות:**

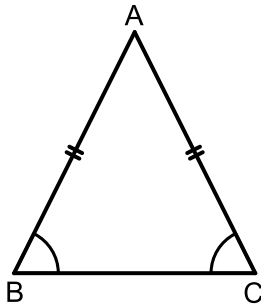
- (1) א.  $36^\circ$       ב.  $\angle ACD = 27^\circ$       ג.  $\alpha = 63^\circ$       ד.  $\beta = 117^\circ$
- (2) א.  $BC = 10$  ס"מ      ב.  $AC = 5.77$  ס"מ      ג.  $S_{ABC} = 28.86$  סמ"ר
- (3) א.  $\angle ABD = 50.28^\circ$       ב.  $AC = 31.29$  ס"מ      ג.  $S_{ABC} = 406.833$  סמ"ר      ד.  $BC = 40.6833$  ס"מ
- (4) א.  $\angle PQN = 58^\circ$       ב.  $\angle QPK = 32^\circ$
- (5) א.  $\angle IHK = 36.86^\circ$       ב.  $S_{IHK} = 19.44$  סמ"ר
- (6) א.  $\angle DCE = 10^\circ$
- (7) א.  $\angle DAF = 20^\circ$       ב.  $S_{ADF} = 35.66$  סמ"ר
- (8) א.  $AD = 13.59$  ס"מ      ב.  $BD = 6.34$  ס"מ      ג.  $DF = 4.94$  ס"מ      ד.  $S_{ADF} = 33.67$  סמ"ר
- (9) א.  $\angle HGI = 33.69^\circ$       ב.  $IK = 4.43$  ס"מ      ג.  $GK = 9.98$  ס"מ      ד.  $KF = 2.77$  ס"מ
- (10) א.  $AD = 12.68$  ס"מ      ב.  $BD = 5.91$  ס"מ      ג.  $DF = 10.65$  ס"מ      ד.  $S_{ADF} = 67.54$  סמ"ר
- (11) א.  $PK = 4.37$  ס"מ      ב.  $QK = 2.42$  ס"מ      ג.  $KL = 1.24$  ס"מ      ד.  $LT = 1.48$  ס"מ
- (12) א.  $BC = 21.58$  ס"מ,  $AC = 20.83$  ס"מ      ב.  $DC = 10.61$  ס"מ      ג.  $BD = 10.96$  ס"מ
- (13) א.  $\angle EDF = 75.7^\circ$

## שאלות עם משולש שווה שוקיים:

### סיכום כללי:

#### משולש שווה שוקיים:

משולש שבו שתי צלעות שוות.



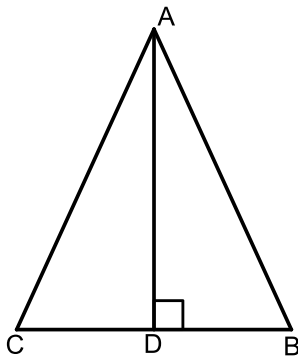
- הצלעות השוות נקראות **שוקיים**.
- הצלע הנוספת נקראת **בסיס**.
- הזוויות שבין הבסיס לשוקיים נקראות **זוויות הבסיס**.
- הזווית שבין השוקיים נקראת **זווית הראש**.

במשולש שווה שוקיים, השוקיים שוות זו לזו וזוויות הבסיס שוות זו לזו.

#### תיכון, גובה וחוצה זווית הראש:

במשולש שווה שוקיים, התיכון לבסיס, הגובה לבסיס וחוצה זווית הראש מתלכדים לקטע אחד.

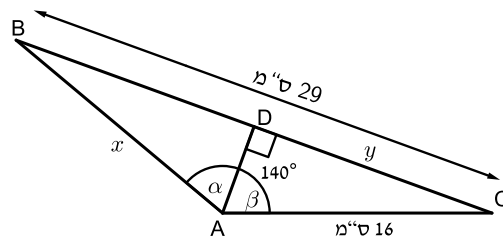
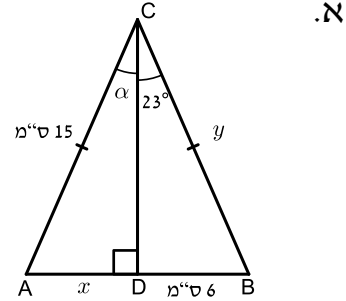
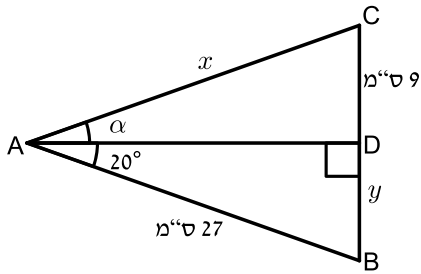
במילים אחרות:



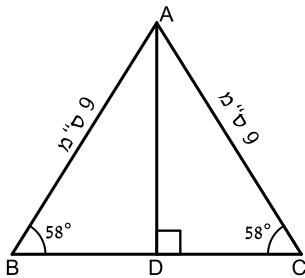
- תיכון לבסיס הוא גם גובה וגם חוצה זווית הראש.
- גובה לבסיס הוא גם תיכון וגם חוצה זווית הראש.
- חוצה זווית הראש הוא גם תיכון וגם גובה.

שאלות:

1 מצא את החסר בכל אחד מהמשולשים שווי השוקיים הבאים:

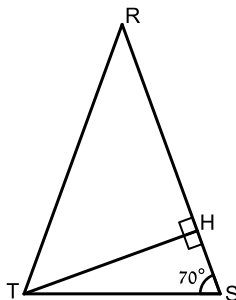


2 במשולש שווה שוקיים אורך השוק הוא 9 ס"מ וזווית הבסיס היא  $58^\circ$ .

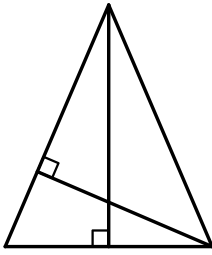


- א. מצא את בסיס המשולש.  
 ב. מצא את היקף המשולש.  
 ג. חשב את שטח המשולש.

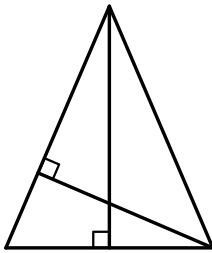
3 במשולש שווה שוקיים  $RST$  ( $RS = RT$ ),



- TH הוא הגובה לשוק  $RS$ .  
 אורך הבסיס הוא 14 ס"מ  $ST =$ .  
 גודל זווית הבסיס הוא  $70^\circ$ .  
 א. חשב את אורך הגובה לשוק,  $TH$ .  
 ב. חשב את האורך של שוק המשולש.  
 ג. חשב את שטח המשולש  $RST$ .



- (4) במשולש שווה שוקיים זווית הראש היא  $26^\circ$   
ואורך הגובה לבסיס הוא 15 ס"מ.  
חשב את אורך הגובה לשוק.



- (5) במשולש שווה שוקיים זווית הבסיס היא  $63^\circ$   
ואורך הגובה לבסיס הוא 12 ס"מ.  
חשב את אורך הגובה לשוק.

### תשובות סופיות:

- (1) א.  $x = 6$  ס"מ,  $y = 15$  ס"מ,  $\alpha = 23^\circ$   
ב.  $x = 27$  ס"מ,  $y = 9$  ס"מ,  $\alpha = 20^\circ$   
ג.  $x = 16$  ס"מ,  $y = 14.5$  ס"מ,  $\alpha = \beta = 70^\circ$
- (2) א.  $BC = 9.358$  ס"מ    ב.  $P_{ABC} = 27.538$  ס"מ
- (3) א.  $TH = 13.15$  ס"מ    ב.  $20.45$  ס"מ
- (4)  $6.74$  ס"מ
- (5)  $10.89$  ס"מ
- ג.  $S_{ABC} = 36.39$  סמ"ר
- ג.  $S_{RST} = 134.958$  סמ"ר

## זווית גובה וזווית עומק:

**סיכום כללי:**

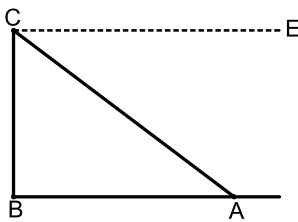
**זווית גובה:**

הזווית שיש לקחת מקו הראייה כלפי מעלה (בד"כ על מנת לצפות באובייקט כלשהו).

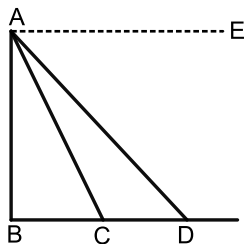
**זווית עומק:**

הזווית שיש לקחת מקו הראייה כלפי מטה (בד"כ על מנת לצפות בנקודה נמוכה כלשהי).

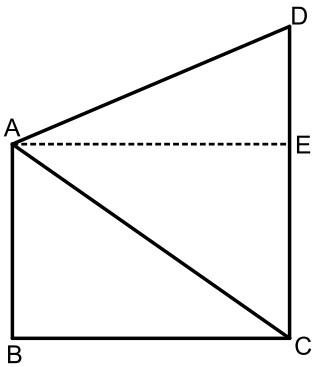
**שאלות:**



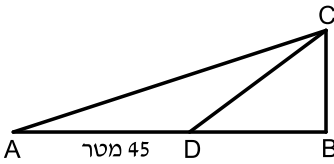
- (1) מראש מגדל C שגובהו 50 מטרים  $BC =$   
 רואים מכונית בזווית בת  $\angle ACE = 37^\circ$ .  
 א. רשום בסרטוט את הזווית  $37^\circ$ .  
 ב. רשום בסרטוט זווית נוספת השווה ל-  $37^\circ$ .  
 ג. מצא את המרחק של המכונית מהמגדל.



- (2) מראש מגדל A שגובהו 45 מטרים  $AB =$ ,  
 רואים מכונית אחת בזווית בת  $\angle EAD = 47^\circ$   
 ומכונית שנייה בזווית בת  $\angle EAC = 64^\circ$ .  
 מהו המרחק בין שתי המכוניות? (המרחק בין D ל-C).

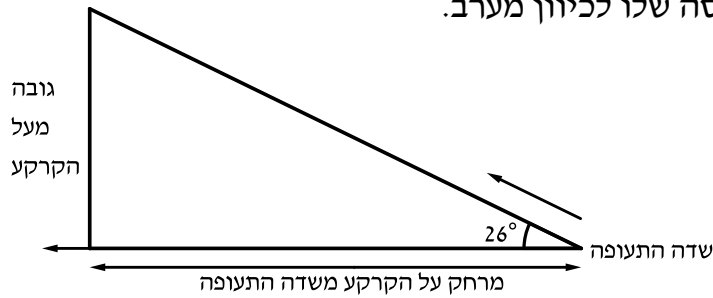


- (3) מראש גג A רואים את הקצה D של אנטנה DC (ראה ציור), בזווית גובה בת  $\angle DAE = 23^\circ$ . את בסיס האנטנה, הנקודה C, רואים בזווית עומק בת  $\angle EAC = 35^\circ$ . המרחק BC הוא 90 מטרים. חשב את גובה האנטנה DC.



- (4) מנקודה A רואים את הקצה C של העץ BC בזווית גובה בת  $\angle CAB = 18^\circ$ . הנקודה A נמצאת במרחק 80 מטרים מן העץ. נקודה D נמצאת במרחק 45 מטרים מהנקודה A (ראה ציור). מצא את הזווית  $\angle BDC$ .

- (5) מטוס ממריא משדה התעופה בזווית של 26 מעלות מעל לאופק (ראה איור). כיוון הטיסה שלו לכיוון מערב.



- א. אם המטוס עובר בכל דקה 5 ק"מ, לאיזה גובה מעל הקרקע יגיע כעבור דקה מרגע התנתקותו מהקרקע?  
 ב. כעבור כמה זמן מההמראה יגיע המטוס לגובה של 6 ק"מ?  
 ג. מצא פי כמה גדול המרחק האווירי שעובר המטוס בהמראה, מהמרחק שחולף המטוס על פני הקרקע.  
 ד. מהו המרחק האווירי שצריך המטוס לעבור בהמראה משדה התעופה על מנת שמיקומו יהיה 80 ק"מ מערבה לשדה התעופה?

### תשובות סופיות:

- (1) א. ראה סרטון וידאו. ב.  $\angle BAC = \angle ACE = 37^\circ$ . ג. 66.35 מטרים.  
 (2) 20.01 מטרים.  
 (3) 101.2 מטרים = DC.  
 (4)  $\angle BDC = 36.6^\circ$ .  
 (5) א. לגובה של 2.19 ק"מ. ב. כעבור 2.73 דקות. ג. פי 2.05. ד. 89 ק"מ.

## שאלות עם יחסי גדלים ואחוזים:

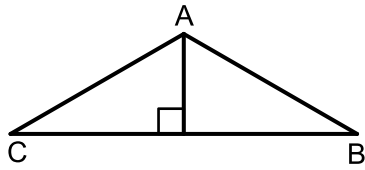
### סיכום כללי:

תיאור מילולי	קשר מתמטי	הסבר
$x$ גדול ב-2 מ- $y$	$x = y + 2$	$y$ הוא הגודל הקטן ולכן יש להוסיף לו 2 כדי שישתווה ל- $x$ .
$x$ קטן ב-6 מ- $y$	$x = y - 6$	$y$ הוא הגודל הגדול ולכן יש לחסר ממנו 6 כדי שישתווה ל- $x$ .
$x$ גדול פי 2 מ- $y$	$x = 2y$	$y$ הוא קטן פי 2 מ- $x$ ולכן יש לקחת אותו פעמיים כדי שישתווה ל- $x$ .
$x$ קטן פי 7 מ- $y$	$x = \frac{y}{7}$ , $y = 7x$	$y$ הוא גדול פי 7 מ- $x$ ולכן ניקח שביעית ממנו (כלומר: נחלק אותו פי 7) כדי שישתווה ל- $x$ . או $x$ קטן פי 7 מ- $y$ ולכן נרצה לקחת את $x$ 7 פעמים כדי שישתווה ל- $y$ .
$x$ מהווה 20% מ- $y$	$x = \frac{20}{100}y$	$x$ שווה ל-20% מהגודל $y$ (השלם).
$x$ גדול ב-20% מהשלם ( $y$ ) ולכן יש לקחת אחוז הגדול מ-100% מהשלם כדי לבטא את $x$ .	$x = \frac{120}{100}y$	$x$ גדול ב-20% מהשלם ( $y$ ) ולכן יש לקחת אחוז הגדול מ-100% מהשלם כדי לבטא את $x$ .
$x$ קטן ב-20% מ- $y$	$x = \frac{80}{100}y$	$x$ קטן מהשלם ( $y$ ) ב-20%, כלומר הוא שווה ל-80% ממנו. לכן ניקח 80% מ- $y$ כדי לבטא את $x$ .
$x$ הוא 1.7 מ- $y$	$x = 1.7y$	$x$ שווה ל-1.7 פעמים מהגודל $y$ .

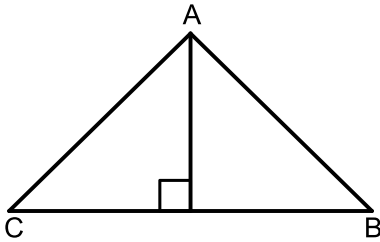
### שאלות:

- 1) נתון משולש ABC. סמן ב- $x$  את אורך הצלע AB ובטא באמצעות  $x$  את BC בכל סעיף.
- הצלע BC גדולה ב-5 ס"מ מהצלע AB.
  - הצלע BC קטנה ב-4 ס"מ מהצלע AB.
  - הצלע BC גדולה פי 2 מהצלע AB.
  - הצלע BC קטנה פי 2 מהצלע AB.
  - הצלע BC היא 0.8 מהצלע AB.
  - הצלע BC קטנה ב-20% מהצלע AB.
  - הצלע BC גדולה ב-20% מהצלע AB.

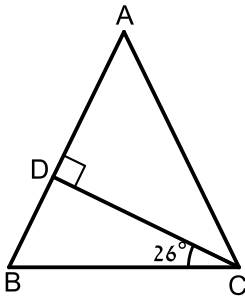




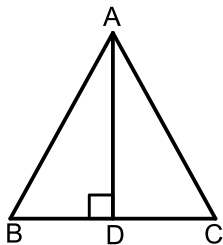
- (2) במשולש שווה שוקיים ABC ( $AB = AC$ ) אורך השוק הוא פי 2 מאורך הגובה לבסיס. אורך הגובה לבסיס הוא 14 ס"מ. מצא את זוויות המשולש.



- (3) במשולש שווה שוקיים ABC ( $AB = AC$ ) אורך הגובה לבסיס הוא 0.7 מאורך השוק. אורך השוק הוא 12 ס"מ. מצא את זוויות המשולש.



- (4) במשולש שווה שוקיים הגובה לשוק יוצר זווית של  $26^\circ$  עם בסיס המשולש. אורך הגובה לשוק הוא 3 ס"מ. חשב את היחס בין השוק לבסיס.



- (5) במשולש שווה שוקיים, הגובה שווה ל- $\frac{5}{6}$  של השוק. אורך השוק הוא 12 ס"מ. חשב את זוויות המשולש.

### תשובות סופיות:

- |   |           |           |     |
|---|-----------|-----------|-----|
| א. $x+5$                                    | ב. $x-4$  | ג. $2x$   | (1) |
| ד. $\frac{x}{2}$                            | ה. $0.8x$ | ו. $0.8x$ | (2) |
| ז. $120^\circ, 30^\circ, 30^\circ$          |           | ח. $1.2x$ | (3) |
| ט. $91.145^\circ, 44.42^\circ, 44.42^\circ$ |           |           | (4) |
| י. $1.14$                                   |           |           | (5) |
| יא. $67.11^\circ, 56.44^\circ, 56.44^\circ$ |           |           |     |

## המלבן:

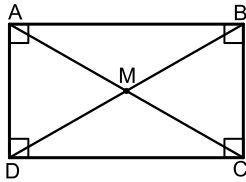
סיכום כללי:

הגדרה:

המלבן הוא מרובע עם 4 זוויות ישרות.



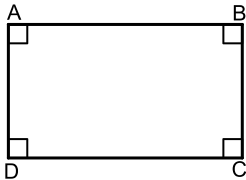
תכונות המלבן:



- כל זוג צלעות נגדיות מקבילות זו לזו:  $AB \parallel DC$ ,  $AD \parallel BC$ .
- כל זוג צלעות נגדיות שוות זו לזו:  $AB = DC$ ,  $AD = BC$ .
- כל אחת מזוויות המלבן היא ישרה:  
 $\angle A = \angle B = \angle C = \angle D = 90^\circ$ .
- האלכסונים חוצים זה את זה:  $AM = CM$ ,  $BM = DM$ .  
 ושווים זה לזה:  $AC = BD$ .

היקף מלבן:

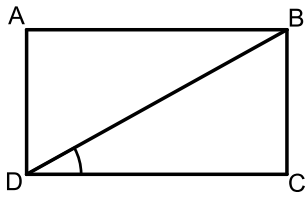
$$P_{ABCD} = AB + BC + CD + AD = 2(AB + BC)$$



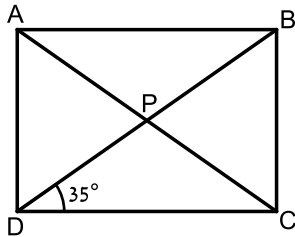
שטח מלבן:

שטח מלבן יחושב ע"י מכפלת שתי צלעות סמוכות:  $S_{ABCD} = AB \cdot BC \Rightarrow S = a \cdot b$ .

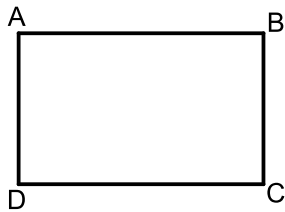
שאלות:



- (1) אורכי צלעות מלבן ABCD הם:  $BC = 10$  ס"מ,  $DC = 18$  ס"מ.  
 א. חשב את גודל הזווית שבין האלכסון לבין הצלע הארוכה של המלבן.  
 ב. חשב את אורך האלכסון של המלבן.



- (2) במלבן ABCD האלכסונים נפגשים בנקודה P. נתון:  $\angle PDC = 35^\circ$ ,  $AP = 9$  ס"מ.  
 חשב את היקף המלבן.



- (3) שטח מלבן ABCD הוא 66 סמ"ר. אורך הצלע AD הוא 6 ס"מ.  
 א. חשב את גודל הזווית DBC.  
 ב. חשב את אורך האלכסון DB.

תשובות סופיות:

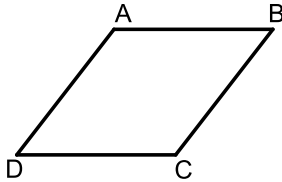
- (1) א.  $\alpha = 29.05^\circ$       ב. 20.59 ס"מ.  
 (2)  $P_{ABCD} = 50.12$  ס"מ.  
 (3) א.  $\alpha = 61.39^\circ$       ב. 12.53 ס"מ.

## המעוין:

### סיכום כללי:

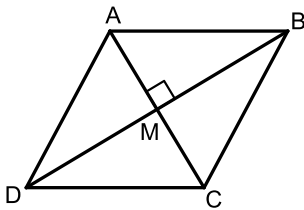
#### הגדרה:

מרובע שכל צלעותיו שוות הוא מעוין.



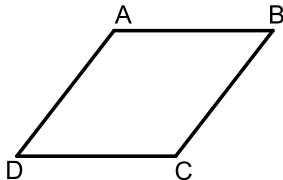
#### תכונות המעוין:

- כל זוג צלעות נגדיות מקבילות זו לזו:  $AB \parallel DC, AD \parallel BC$ .
- כל הצלעות שוות זו לזו:  $AB = BC = CD = AD$ .
- כל זוג זוויות נגדיות שוות זו לזו:  $\sphericalangle A = \sphericalangle C, \sphericalangle B = \sphericalangle D$ .
- כל זוג זוויות סמוכות משלימות ל- $180^\circ$ .
- האלכסונים מקיימים:
  - חוצים זה את זה:  $AM = CM, BM = DM$ .
  - מאונכים זה לזה:  $AC \perp BD$ .
  - חוצי זוויות:  $\sphericalangle A_1 = \sphericalangle A_2, \sphericalangle B_1 = \sphericalangle B_2, \sphericalangle C_1 = \sphericalangle C_2, \sphericalangle D_1 = \sphericalangle D_2$ .



#### היקף מעוין:

$$P_{ABCD} = AB + BC + CD + AD = 4AB$$



#### שטח מעוין:

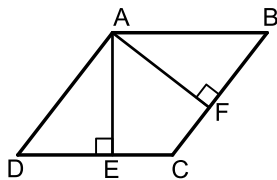
ניתן לחשב שטח מעוין בשתי דרכים:

- מחצית ממכפלת האלכסונים:

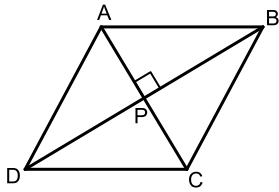
$$S = \frac{m_1 \cdot m_2}{2} \Rightarrow S_{ABCD} = \frac{AC \cdot BD}{2}$$

- מכפלת צלע בגובה שלה:

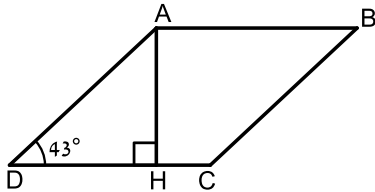
$$S = a \cdot h_a = b \cdot h_b \Rightarrow S_{ABCD} = DC \cdot AE = BC \cdot AF$$



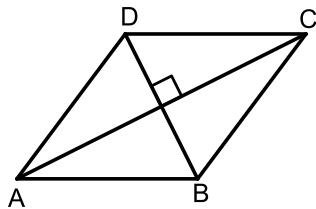
שאלות:



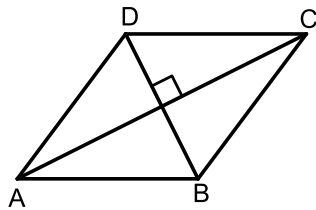
- (1) במעוין ABCD אורכי האלכסונים הם: 9 ס"מ ו-15 ס"מ.  
א. חשב את זוויות המעוין.  
ב. חשב את היקף המעוין.



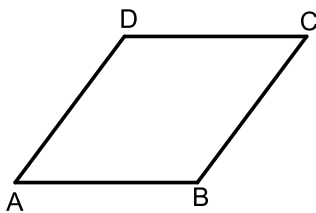
- (2) במעוין ABCD, אורך הגובה AH לצלע DC הוא 15 ס"מ.  
הזווית החדה של המעוין היא בת  $43^\circ$ .  
א. חשב את היקף המעוין.  
ב. חשב את אורך הקטע CH.



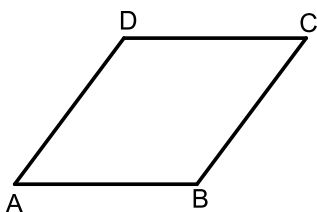
- (3) במעוין, האלכסון הקצר הוא 8 ס"מ.  
האלכסון הארוך גדול פי 2 מהאלכסון הקצר.  
א. חשב את הזווית החדה של המעוין.  
ב. חשב את הזווית הקהה של המעוין.



- (4) במעוין, האלכסון הארוך הוא 20 ס"מ.  
האלכסון הקצר קטן פי 5 מהאלכסון הארוך.  
חשב את זוויות המעוין.



- (5) שטח מעוין הוא 80 סמ"ר והזווית הקהה של המעוין היא בת  $135^\circ$ .  
מצא את צלע המעוין.



- (6) זוויות המעוין הן  $125^\circ$  ו- $55^\circ$  ושטחו הוא 45 סמ"ר.  
מצא את צלע המעוין.

### תשובות סופיות:

(1) א.  $\sphericalangle A = \sphericalangle C = 118.07^\circ$ ,  $\sphericalangle B = \sphericalangle D = 61.92^\circ$  ב.  $P_{ABCD} = 34.989$  ס"מ

(2) א.  $P_{ABCD} = 88$  ס"מ ב.  $CH = 5.92$  ס"מ

(3) א.  $53.13^\circ$  ב.  $126.87^\circ$

(4) א.  $\sphericalangle A = \sphericalangle C = 22.62^\circ$ ,  $\sphericalangle B = \sphericalangle D = 157.38^\circ$

(5) 10.63 ס"מ

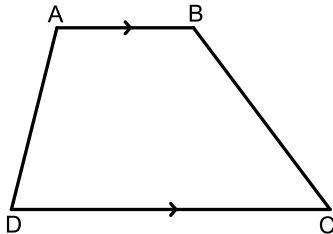
(6) 7.411 ס"מ

## הטרפז:

### סיכום כללי:

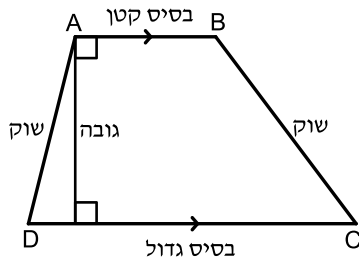
#### הגדרה יסודית:

הטרפז הוא מרובע שבו זוג אחד בלבד של צלעות נגדיות המקבילות זו לזו.



#### הגדרות של קטעים וזוויות בטרפז:

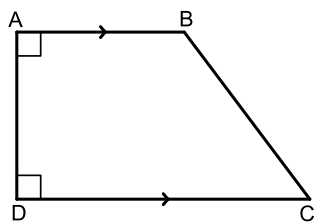
מרובע שבו זוג אחד בלבד של צלעות נגדיות מקבילות זו לזו נקרא **טרפז**.  
כלומר:  $AB \parallel CD$ ,  $AD \nparallel BC$ .



- הצלעות המקבילות נקראות **בסיסי הטרפז**.
- הצלעות שאינן מקבילות נקראות **שוקי הטרפז**.
- הזוויות שליד כל בסיס נקראות **זוויות הבסיס**.
- המרחק בין בסיסי הטרפז נקרא **גובה הטרפז**.

#### תכונות הטרפז:

- סכום שתי הזוויות שליד כל אחד משוקי הטרפז הוא  $180^\circ$ .
- נוכל לחלק את הטרפז למלבן ושני משולשים ישרי זווית.

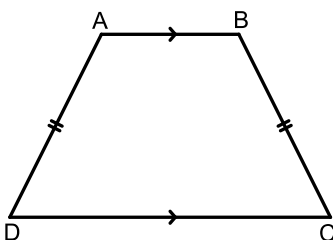


#### טרפז ישר זווית:

טרפז שבו אחת השוקיים מאונכת לבסיסים נקרא **טרפז ישר זווית**.

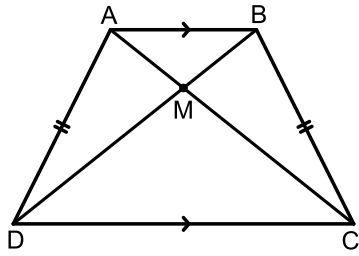
#### טרפז שווה שוקיים:

טרפז שווה שוקיים הוא טרפז ששתי שוקיו שוות.



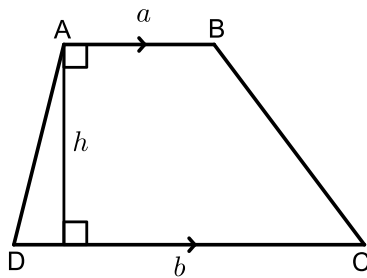


**תכונות בטרפז שווה שוקיים:**



- השוקיים שוות זו לזו.
- הזוויות של כל בסיס שוות זו לזו.
- האלכסונים שווים זה לזה.
- האלכסונים מחלקים זה את זה כך ש-  $AM = BM$  ,  $CM = DM$ .

**היקף טרפז:**



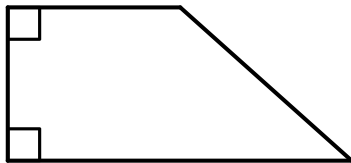
סכום כל אורכי הצלעות:  $P_{ABCD} = AB + BC + CD + AD$ .

**שטח טרפז:**

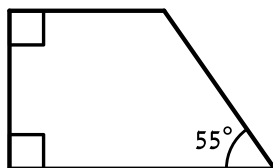
שטח טרפז שאורכי בסיסיו הם  $a$  ו- $b$  וגובהו הוא  $h$

יחושב לפי:  $S = \frac{(a+b)h}{2}$  (מחצית ממכפלת סכום הבסיסים בגובה).

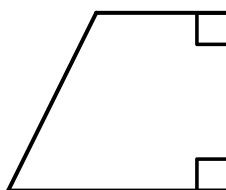
**שאלות:**



(1) בטרפז ישר זווית הגובה הוא 8 ס"מ והשוק הארוכה היא 12 ס"מ. חשב את הזווית החדה של הטרפז.

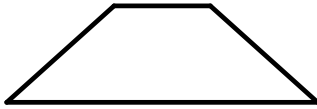


(2) בטרפז ישר זווית נתונים הבסיסים: 7 ס"מ ו-12 ס"מ.  
הזווית החדה היא בת  $55^\circ$ .  
א. חשב את שטח הטרפז.  
ב. חשב את היקף הטרפז.



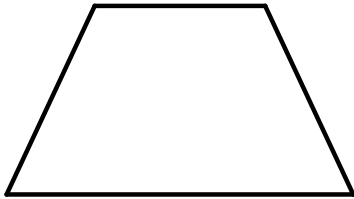
(3) בטרפז ישר זווית אורכי הבסיסים הם 6 ס"מ ו-10 ס"מ.  
אורך השוק הארוכה הוא 9 ס"מ.  
חשב את זוויות הטרפז.

- 4) בטרפז שווה שוקיים אורך הבסיס הקטן הוא 4 ס"מ, אורך השוק הוא 6 ס"מ והזווית החדה היא  $42^\circ$ .

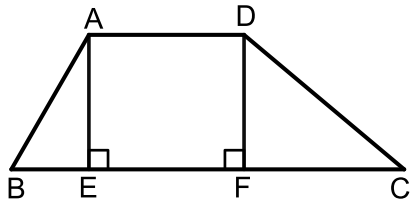


- מצא את אורך הבסיס הגדול של הטרפז.
- חשב את היקף הטרפז.
- מצא את גובה הטרפז.
- חשב את שטח הטרפז.

- 5) השוק של טרפז שווה שוקיים היא 11 ס"מ, אורך הבסיס הקטן הוא 9 ס"מ והזווית החדה של הטרפז היא  $65^\circ$ . חשב את שטח הטרפז.

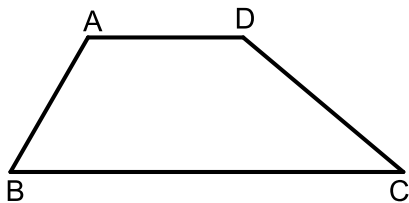


- 6) בטרפז ABCD נתון:  $AB = 6$  ס"מ,  $\angle ABC = 70^\circ$ ,  $\angle BCD = 46^\circ$ .

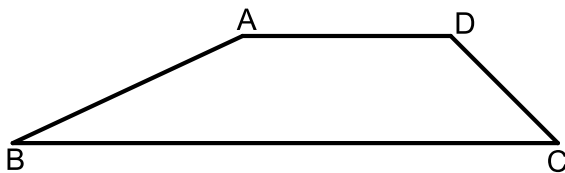


- חשב את אורך הקטע BE.
- חשב את גובה הטרפז.
- חשב את אורך הקטע FC.
- חשב את אורך השוק DC.

- 7) בטרפז ABCD נתון:  $AB = 18$  ס"מ,  $\angle ABC = 60^\circ$ ,  $\angle BCD = 40^\circ$ . חשב את אורך השוק DC.

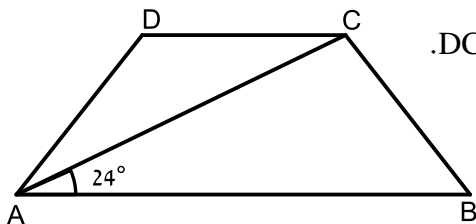


- 8) בטרפז ABCD נתון:  $AB = 7$  ס"מ,  $\angle ABC = 25^\circ$ ,  $\angle BCD = 45^\circ$ .

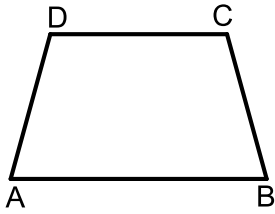


- חשב את אורך השוק DC.
- חשב את ההפרש בין אורכי הבסיסים.

- 9) בטרפז נתון כי השוק AD שווה לבסיס הקטן DC. נתון:  $\angle A_1 = 24^\circ$ ,  $DC = 6$  ס"מ,  $\angle B = 52^\circ$ .



- חשב את גובה הטרפז.
- חשב את השוק BC של הטרפז.



- 10) בטרפז שווה שוקיים הבסיס הארוך גדול ב-45% מהבסיס הקטן. בנוסף, שוק הטרפז קטנה ב-15% מהבסיס הקטן. אורך הבסיס הקטן הוא 10 ס"מ. מהי הזווית החדה של הטרפז?

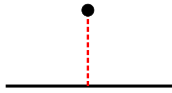
**תשובות סופיות:**

- (1)  $41.81^\circ$
- (2) א. 67.83 סמ"ר  $S =$  ב. 34.857 ס"מ  $P =$
- (3)  $116.38^\circ, 63.61^\circ, 90^\circ, 90^\circ$
- (4) א. 12.91 ס"מ  $DC =$  ב. 28.91 ס"מ  $P_{ABCD} =$  ג. 4.01 ס"מ
- ד. 33.94 סמ"ר  $S_{ABCD} =$
- (5)  $S_{ABCD} = 136.03$  סמ"ר
- (6) א. 2.05 ס"מ  $BE =$  ב. 5.638 ס"מ  $FC =$  ג. 5.44 ס"מ
- ד. 7.837 ס"מ  $DC =$
- (7)  $DC = 24.25$  ס"מ
- (8) א. 4.18 ס"מ  $DC =$  ב. 9.29 ס"מ  $DC - AB =$
- (9) א. 4.45 ס"מ ב. 5.65 ס"מ  $BC =$
- (10)  $74.65^\circ$

## מרחקים:

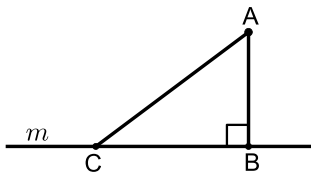
### סיכום כללי:

#### מרחק נקודה מישר:



מרחק נקודה מישר הוא קטע היוצא מהנקודה ומאונך לישר.

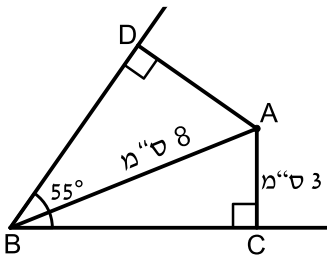
#### דוגמא:



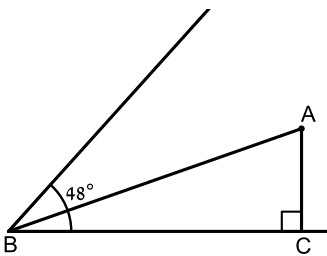
מרחק הנקודה A מהישר  $m$  הוא הקטע AB.

היתרון במרחק נקודה מישר הוא שתמיד נוצר משולש ישר זווית! נוכל להשתמש בחישובים טריגונומטריים כדי למצוא את המרחק או גדלים אחרים במשולש זה.

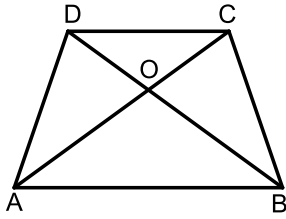
### שאלות:



- (1) בתוך זווית בת  $55^\circ$  נתונה נקודה A. מרחק הנקודה מקודקוד הזווית B הוא 8 ס"מ. מרחק הנקודה מאחת השוקיים של הזווית הוא 3 ס"מ. א. חשב את זווית ABC. ב. מצא את מרחק הנקודה מהשוק השנייה של הזווית.



- (2) בתוך זווית בת  $48^\circ$  נתונה נקודה A. מרחק הנקודה מקודקוד הזווית B הוא 15 ס"מ. מרחק הנקודה מאחת השוקיים של הזווית הוא 5 ס"מ. מצא את מרחק הנקודה מהשוק השנייה של הזווית.



- (3) בטרפז שווה שוקיים ABCD אורכי הבסיסים הם :  $DC = 6$  ס"מ ,  $AB = 10$  ס"מ .  
 הזווית בין האלכסון BD לבין הבסיס AB היא  $\angle DBA = 36^\circ$  .  
 א. אלכסוני הטרפז נפגשים בנקודה O .  
 חשב את מרחק הנקודה O מהבסיס הגדול .  
 ב. חשב את המרחק שבין בסיסי הטרפז .

**תשובות סופיות:**

- (1) א.  $\angle ABC = 22.02^\circ$       ב. 4.35 ס"מ .  
 (2) 7.16 ס"מ .  
 (3) א. 3.63 ס"מ      ב. 5.812 ס"מ .