

שאלון 471

## חזרה על משפטים מחטיבת הביניים

תוכן העניינים:

חזרה על משפטים מחטיבת הביניים.....1

2.....זוויות בין ישרים מקבילים:

2.....סיכום כללי:

4.....משולשים:

4.....סיכום כללי:

12.....מרובעים:

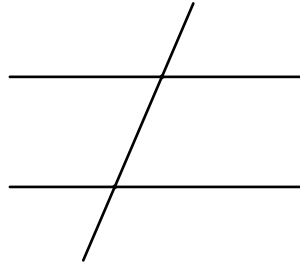
12.....סיכום כללי:

## זוויות בין ישרים מקבילים:

### סיכום כללי:

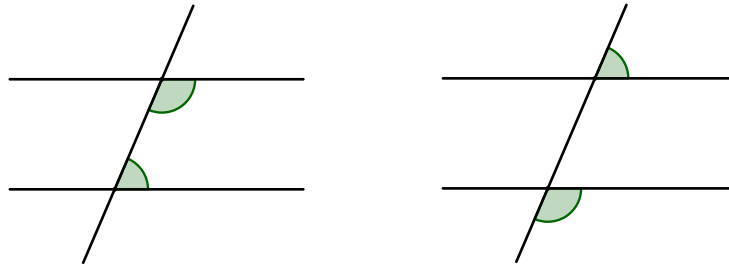
#### ישרים מקבילים:

שני ישרים, הנמצאים באותו המישור, ואינם נחתכים באף נקודה נקראים ישרים מקבילים.



#### זוויות חד-צדדיות:

שתי זוויות שנכלאות על ידי הישרים המקבילים וישר החיתוך מאותו צד של ישר החיתוך אך מצדדים שונים של הישרים המקבילים נקראות זוויות חד-צדדיות.



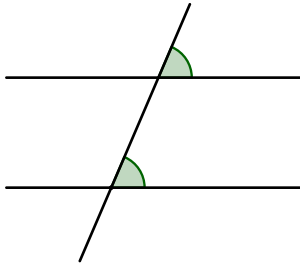
#### מהאקסיומה החמישית של אוקלידס (אקסיומת המקבילים) מתקיים:

ניסוח 1: אם הזוויות החד-צדדיות הנוצרות בין זוג ישרים מקבילים וישר חיתוך משלימות ל- $180^\circ$  אז הישרים מקבילים.

ניסוח 2: אם זוג ישרים הם מקבילים, אז הזוויות החד-צדדיות הנוצרות בין הישרים המקבילים וישר חיתוך נוסף ישלימו ל- $180^\circ$ .

## זוויות מתאימות:

שתי זוויות שנכלאות על ידי הישרים המקבילים וישר החיתוך מאותו צד של ישר החיתוך ואותו הצד של כל אחד מהישרים המקבילים נקראות זוויות מתאימות.



### משפט:

זוויות מתאימות בין שני ישרים מקבילים וישר חיתוך שוות זו לזו.

ניסוח מתמטי: אם:  $a \parallel b$  אז:  $\alpha = \beta$ .

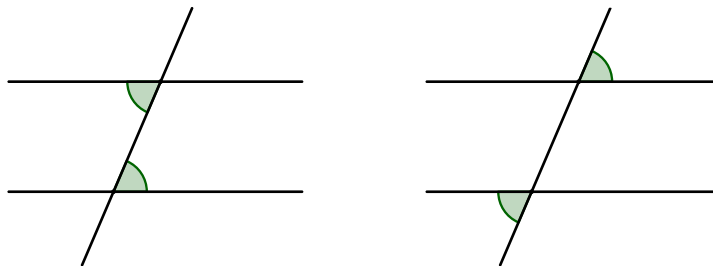
### משפט (הפוך):

נתונים שני ישרים וישר חיתוך, אם יש זוג זוויות מתאימות השוות זו לזו אז שני הישרים מקבילים.

ניסוח מתמטי: אם:  $\alpha = \beta$  אז:  $a \parallel b$ .

## זוויות מתחלפות:

שתי זוויות שנכלאות על ידי הישרים המקבילים וישר החיתוך מצדדים שונים של ישר החיתוך ומצדדים שונים של כל אחד מהישרים המקבילים נקראות זוויות מתחלפות.



### משפט:

זוויות מתחלפות בין שני ישרים מקבילים וישר חיתוך שוות זו לזו.

### משפט (הפוך):

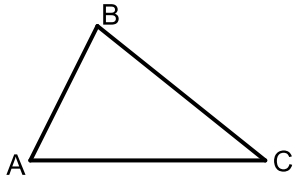
נתונים שני ישרים וישר חיתוך, אם יש זוג זוויות מתחלפות השוות זו לזו אז שני הישרים מקבילים.

ניסוח מתמטי: אם:  $\alpha = \beta$  אז:  $a \parallel b$ .

## משולשים:

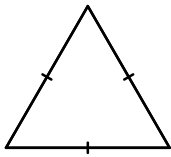
### סיכום כללי:

#### הגדרה:

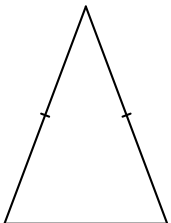


משולש הוא מצולע בעל שלוש צלעות ושלושה קודקודים.  
 נסמן את קודקודי המשולש באותיות גדולות באנגלית כגון: A, B, C.  
 נסמן את צלעות המשולש באותיות קטנות באנגלית כגון:  $a, b, c$   
 או באמצעות קודקודי המשולש כגון: AB, AC, BC.  
 נסמן את זוויות המשולש באותיות יווניות כגון:  $\alpha, \beta, \gamma$   
 או באמצעות סימון זוויות:  $\angle BAC = \angle A, \angle ABC = \angle B, \angle ACB = \angle C$ .

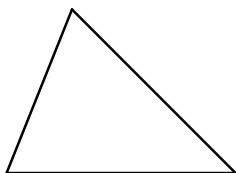
#### סוגי משולשים לפי צלעות:



- משולש שכל צלעותיו שוות נקרא משולש שווה צלעות.



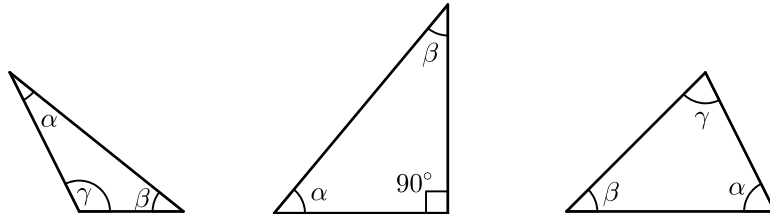
- משולש ששתיים מצלעותיו שוות נקרא משולש שווה שוקיים.  
 שתי הצלעות השוות נקראות שוקיים.  
 הצלע השלישית נקראת בסיס. הזוויות שמול השוקיים  
 נקראות זוויות בסיס והזווית שמול הבסיס נקראת זווית הראש.



- משולש שכל צלעותיו שונות נקרא משולש שונה צלעות.

## סוגי משולשים לפי זוויות:

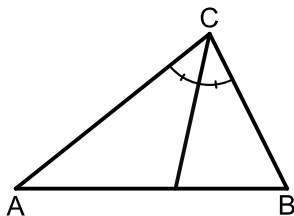
- משולש שכל זוויותיו חדות (קטנות מ-  $90^\circ$ ) נקרא משולש חד זווית.
- משולש שיש לו זווית אחת ישרה (זווית שהיא  $90^\circ$ ) נקרא משולש ישר זווית. הצלעות שליד הזווית הישרה נקראות ניצבים והצלע שמול הזווית הישרה נקראת יתר.
- משולש שיש לו זווית אחת קהה (גדולה מ-  $90^\circ$ ) נקרא משולש קהה זווית.



## קטעים מיוחדים במשולשים:

### חוצה זווית במשולש:

קטע המחבר קודקוד המשולש עם הצלע שמולו וחוצה את הזווית ממנה הוא יוצא נקרא חוצה זווית במשולש.

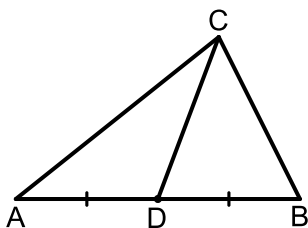


### הערה:

שלושת חוצי הזוויות במשולש נפגשים בנקודה אחת הנקראת: מפגש חוצי הזווית במשולש.

### תיכון במשולש:

קטע המחבר קודקוד במשולש עם אמצע הצלע שמולו נקרא תיכון או חוצה צלע.

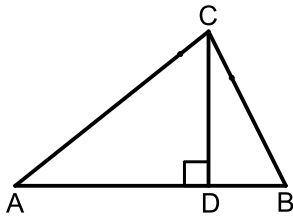


### הערה:

שלושת התיכונים במשולש נפגשים בנקודה אחת הנקראת: מפגש התיכונים במשולש.

## גובה במשולש:

קטע המחבר קודקוד במשולש עם הצלע שמולו או עם המשכה ומאונך לה נקרא גובה.



## הערה:

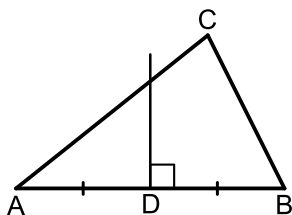
שלושת הגבהים במשולש נפגשים בנקודה אחת הנקראת: מפגש הגבהים במשולש.

## גבהים חיצוניים למשולש ונקודת המפגש שלהם:

| איור | נקודת המפגש         | סוג המשולש |
|------|---------------------|------------|
|      | בתוך המשולש         | חד-זווית   |
|      | בנקודת הזווית הישרה | ישר-זווית  |
|      | מחוץ למשולש         | קהה-זווית  |

## אנך אמצעי במשולש:

קטע היוצא מאמצע צלע ומאונך לה נקרא קטע אמצעי.

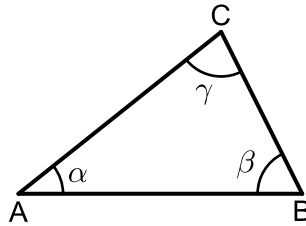


## הערה:

שלושת האנכים האמצעיים נפגשים בנקודה אחת הנקראת: מפגש אנכים אמצעיים במשולש.

## משפט - סכום זוויות במשולש:

סכום הזוויות במשולש הוא תמיד  $180^\circ$ , כלומר:  $\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$ .



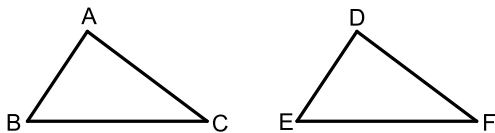
## חפיפת משולשים:

שני משולשים שבהם שוות בהתאמה 3 הצלעות ו-3 הזוויות נקראים משולשים חופפים.

נתונים המשולשים:  $\triangle ABC$  ו- $\triangle DEF$ .

סימון:  $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ .

מתקיים:  $AB = DE$ ,  $BC = EF$ ,  $AC = DF$   
וכן:  $\sphericalangle A = \sphericalangle D$ ,  $\sphericalangle B = \sphericalangle E$ ,  $\sphericalangle C = \sphericalangle F$ .



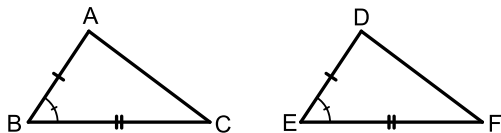
## משפט חפיפה ראשון (צלע, זווית, צלע):

אם בשני משולשים שוות בהתאמה שתי צלעות והזווית הכלואה ביניהן אז המשולשים חופפים.

מתמטית:

אם:  $AB = DE$ ,  $BC = EF$  ו- $\sphericalangle B = \sphericalangle E$

אז:  $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ .



**הערה:** משפט החפיפה הראשון הוא אקסיומה.

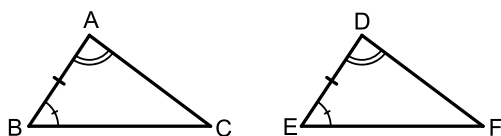
## משפט חפיפה שני (זווית, צלע, זווית):

אם בשני משולשים שוות בהתאמה צלע ושתי הזוויות שלידה אז המשולשים חופפים.

מתמטית:

אם:  $AB = DE$  ו- $\sphericalangle A = \sphericalangle D$ ,  $\sphericalangle B = \sphericalangle E$

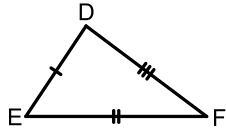
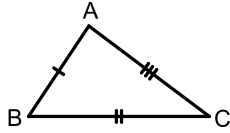
אז:  $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ .



### משפט חפיפה שלישי (צלע, צלע, צלע):

אם בשני משולשים שוות בהתאמה שלוש הצלעות אז המשולשים חופפים.

מתמטית:

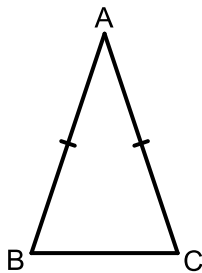


אם:  $AC = DF$  ו-  $AB = DE$ ,  $BC = EF$

אז:  $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ .

### משולש שווה שוקיים:

משולש שווה שוקיים הוא משולש ששתיים מצלעותיו שוות.



### משפט עזר:

זוויות הבסיס במשולש שווה שוקיים שוות זו לזו.

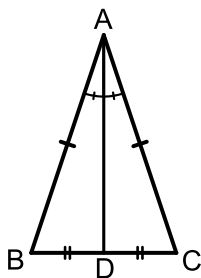
מתמטית:

אם:  $AB = AC$  אז:  $\angle B = \angle C$ .

### משפט (1):

במשולש שווה שוקיים חוצה זווית הראש הוא גם תיכון לבסיס וגם גובה לבסיס.

מתמטית:



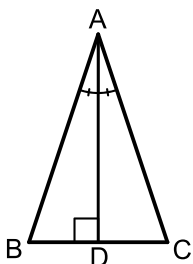
אם:  $\triangle ABC$  מש"ש שבו  $AB = AC$  וגם  $\angle BAD = \angle CAD$

אז:  $BD = CD$  וגם  $AD \perp BC$ .

### משפט (2):

אם במשולש חוצה זווית מתלכד עם הגובה אז המשולש שווה שוקיים.

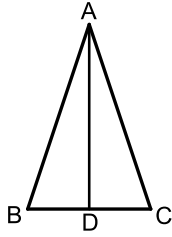
מתמטית:



אם:  $\angle BAD = \angle CAD$  וגם  $AD \perp BC$

אז:  $\triangle ABC$  מש"ש שבו  $AB = AC$ .

### משפט (הכללה):

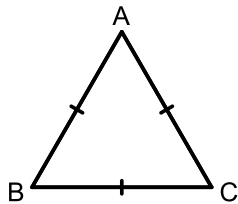


אם קטע במשולש מקיים שניים מתוך שלוש התכונות הבאות:

- חוצה זווית.
- גובה.
- תיכון.

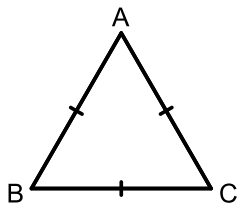
אז הקטע מקיים גם את התכונה השלישית והמשולש הוא שווה שוקיים.  
הזווית הנחצית היא זווית הראש במשולש והקטע הוא גובה ותיכון לבסיס.

### משולש שווה צלעות:



משולש שכל צלעותיו שוות הוא משולש שווה צלעות.  
ניתן להתייחס למשולש שווה צלעות כאל משולש שווה שוקיים  
שבו כל זוג צלעות הן שוקיים והצלע השלישית היא הבסיס.

### משפט:



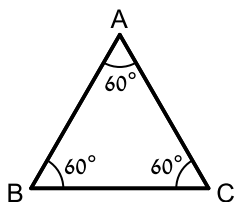
במשולש שווה צלעות כל הזוויות שוות ל-  $60^\circ$ .

מתמטית:

$$AB = BC = AC$$

$$\angle A = \angle B = \angle C = 60^\circ$$

### משפט (הפוך):



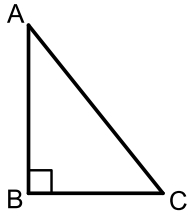
אם במשולש כל הזוויות שוות אז הוא שווה צלעות.

מתמטית:

$$\angle A = \angle B = \angle C = 60^\circ$$

$$AB = BC = AC$$

### משולש ישר זווית:



משולש שבו זווית ישרה נקרא משולש ישר זווית.

הצלעות המאונכות נקראות **ניצבים**

והצלע שמול הזווית הישרה נקראת **יתר**.

### הערה:

במשולש ישר זווית, סכום שתי הזוויות החדות שווה ל-  $90^\circ$ .

אפשר לסמן את שתי הזוויות בעזרת משתנה יחיד, למשל:  $\alpha$  ו-  $90^\circ - \alpha$ .

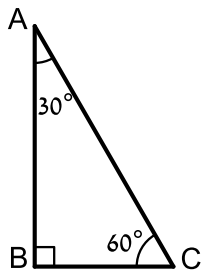
### משפט (1):

במשולש ישר זווית שזוויותיו החדות הן:  $30^\circ$  ו-  $60^\circ$ , הניצב שמול ה-  $30^\circ$  שווה למחצית היתר.

מתמטית:

$$\angle A = 30^\circ, \angle B = 90^\circ, \angle C = 60^\circ \text{ אם}$$

$$BC = \frac{1}{2} AC \text{ אז}$$



### משפט (2) - הפוך:

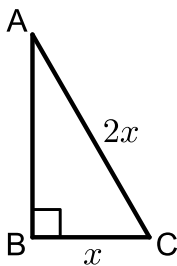
אם במשולש ישר זווית היתר גדול פי 2 מאחד הניצבים,

אז הזווית שמול ניצב זה היא  $30^\circ$ .

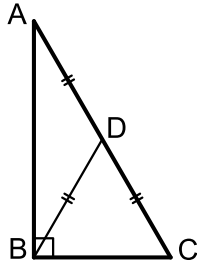
מתמטית:

$$BC = \frac{1}{2} AC, \angle B = 90^\circ \text{ אם}$$

$$\angle A = 30^\circ \text{ אז}$$



**משפט (3):**



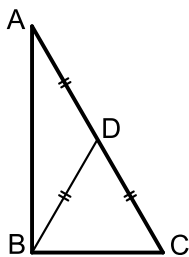
התיכון ליתר במשולש ישר זווית שווה למחצית היתר.

מתמטית:

אם:  $\angle B = 90^\circ$  ישר זווית  $ABC$ ,  $BD$  תיכון ל- $AC$ .

$$BD = \frac{1}{2} AC \quad \text{או} \quad BD = \frac{1}{2} AC$$

**משפט (4) - הפוך:**



משולש שבו אחד מהתיכונים שווה למחצית הצלע אותה הוא חוצה,

הוא משולש ישר זווית (הזווית שמול הצלע הנ"ל היא  $90^\circ$ ).

מתמטית:

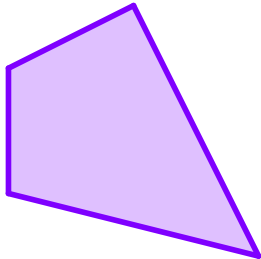
$$\text{אם: } BD = \frac{1}{2} AC, \text{ } BD \text{ תיכון ל-} AC.$$

$$\text{או: } \angle B = 90^\circ.$$

## מרובעים:

### סיכום כללי:

#### מרובע כללי:



מרובע הוא מצולע בעל ארבע צלעות.

קודקודים:

- קודקודים סמוכים הם קודקודים החולקים צלע משותפת.
- קודקודים שאינם סמוכים הם קודקודים שאינם חולקים צלע משותפת.

צלעות ואלכסונים:

- צלעות סמוכות הן צלעות בעלות קודקוד משותף.
- צלעות נגדיות הן צלעות שאין להן קודקוד משותף.
- אלכסון במרובע הוא קטע המחבר שני קודקודים שאינם סמוכים.

זוויות:

- זוויות סמוכות הן זוויות הנשענות על צלע משותפת.
- זוויות נגדיות הן זוויות שאינן נשענות על צלע משותפת.

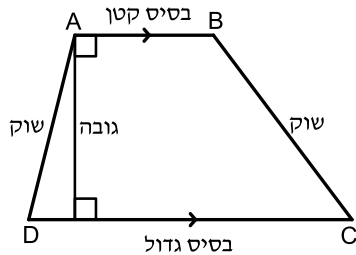
#### תכונות המרובע:

- (1) סכום כל הזוויות (הפנימיות) של מרובע הוא  $360^\circ$ .
- (2) לכל מרובע יש שני אלכסונים.

## הטרפז:

### הגדרות:

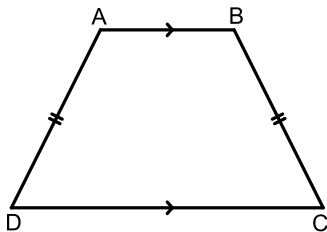
מרובע שבו זוג אחד בלבד של צלעות נגדיות מקבילות זו לזו נקרא **טרפז**.  
כלומר:  $AB \parallel CD$ ,  $AD \nparallel BC$ .



- הצלעות המקבילות נקראות **בסיסי הטרפז**.
- הצלעות שאינן מקבילות נקראות **שוקי הטרפז**.
- הזוויות שליד כל בסיס נקראות **זוויות הבסיס**.
- אנך המחבר את בסיסי הטרפז נקרא **גובה הטרפז**.

### תכונות הטרפז:

- סכום שתי הזוויות שליד כל אחד משוקי הטרפז הוא  $180^\circ$ .
- אלכסוני הטרפז יוצרים שני משולשים דומים עם בסיסי הטרפז.

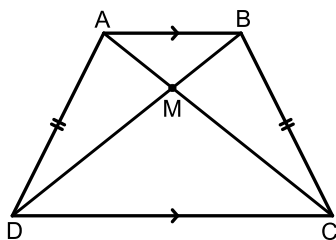


### טרפז שווה שוקיים:

טרפז שווה שוקיים הוא טרפז ששתי שוקיו שוות.

### משפטים בטרפז שווה שוקיים:

- 1) ישר:** בטרפז שווה שוקיים הזוויות שליד כל אחד מהבסיסים שוות ביניהן.  
הפוך: אם בטרפז, הזוויות שליד אחד הבסיסים שוות זו לזו אז הוא שווה שוקיים.
- 2) ישר:** האלכסונים בטרפז שווה שוקיים שווים זה לזה.  
הפוך: אם בטרפז האלכסונים שווים זה לזה אז הוא שווה שוקיים.



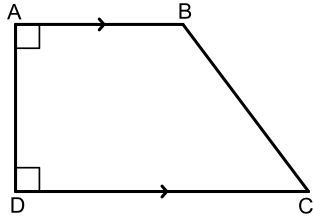
### תכונות בטרפז שווה שוקיים:

בטרפז שווה שוקיים נקודת פגישת האלכסונים מחלקת אותם באופן כזה שנוצרים 4 משולשים:

- שני משולשים חופפים.
- שני משולשים שווים שוקיים דומים.

## טרפז ישר זווית:

טרפז שבו אחת השוקיים מאונכת לבסיסים נקרא טרפז ישר זווית.



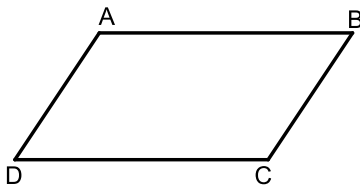
## היקף ושטח של טרפז:

- היקף הטרפז:  $P_{ABCD} = AB + BC + CD + AD$ .
- שטח טרפז שאורכי בסיסיו הם  $a$  ו- $b$  וגובהו הוא  $h$  יחושב לפי:  $S = \frac{(a+b)h}{2}$  (מחצית ממכפלת סכום הבסיסים בגובה).

## המקבילית:

### הגדרות:

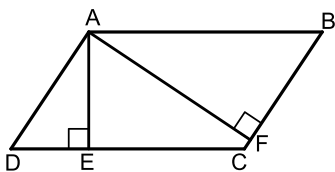
מרובע שבו שתי זוגות של צלעות נגדיות מקבילות זו לזו נקרא **מקבילית**.  
כלומר:  $AB \parallel CD$ ,  $AD \parallel BC$ .



- במקבילית כל זוג צלעות נגדיות מקבילות זו לזו.
- במקבילית כל זוג צלעות נגדיות שוות זו לזו.
- במקבילית סכום כל זוג זוויות סמוכות הוא  $180^\circ$ .
- במקבילית כל זוג זוויות נגדיות שוות זו לזו.
- במקבילית האלכסונים חוצים זה את זה.

## היקף ושטח של מקבילית:

- היקף המקבילית:  $P_{ABCD} = AB + BC + CD + AD = 2(AB + BC)$



- שטח מקבילית יחושב ע"י מכפלת צלע בגובה שלה:  $S_{ABCD} = a \cdot h_a = b \cdot h_b$

## דרכים להוכיח שמרובע הוא מקבילית:

- (1) אם במרובע יש שני זוגות של צלעות נגדיות מקבילות אז הוא מקבילית.
- (2) אם במרובע יש שני זוגות של צלעות נגדיות שוות אז הוא מקבילית.
- (3) אם במרובע יש זוג צלעות נגדיות אשר מקבילות ושוות אז הוא מקבילית.
- (4) אם במרובע יש שני זוגות של זוויות נגדיות שוות אז הוא מקבילית.
- (5) אם במרובע כל זוג זוויות סמוכות משלימות ל- $180^\circ$  אז הוא מקבילית.
- (6) אם במרובע האלכסונים חוצים זה את זה אז הוא מקבילית.

## המלבן:

### הגדרה:

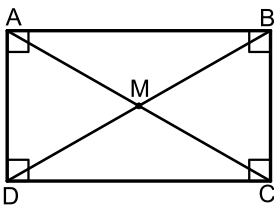


המלבן הוא מרובע עם 4 זוויות ישרות.

### הגדרות באמצעות המקבילית:

- מקבילית ובה זווית אחת ישרה היא מלבן.
- מקבילית שבה האלכסונים שווים זה לזה היא מלבן.

## 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:  $AM = CM, BM = DM$ .
- האלכסונים שווים זה לזה:  $AC = BD$ .

## היקף ושטח של מלבן:

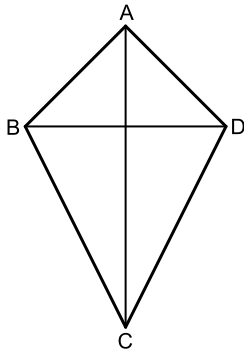
- היקף מלבן:  $P_{ABCD} = AB + BC + CD + AD = 2(AB + BC)$ .
- שטח מלבן יחושב ע"י מכפלת שתי צלעות סמוכות:  $S = a \cdot b \Rightarrow S_{ABCD} = AB \cdot BC$ .

## דרכים להוכיח שמרובע הוא מלבן:

- (1) אם במרובע יש שלוש זוויות ישרות אז הוא מלבן.
- (2) אם במקבילית יש זווית ישרה אחת אז היא מלבן.
- (3) אם במקבילית האלכסונים שווים זה לזה אז היא מלבן.

## הדלתון:

### הגדרות:

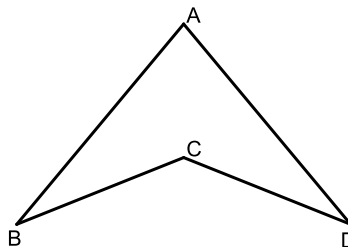
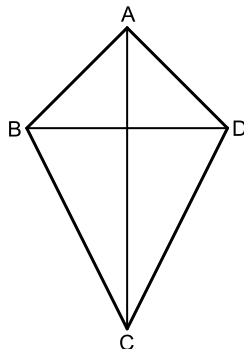


הדלתון הוא מרובע שיש לו שתי צלעות סמוכות שוות ביניהן, ושתי הצלעות האחרות שלו גם הן שוות ביניהן.  
כלומר:  $AB = AD$ ,  $BC = CD$ .

- הנקודות A ו-C נקראות הקודקודים הראשיים.
- הזוויות  $\angle A$  ו- $\angle C$  נקראות זוויות הראש.
- הזוויות  $\angle B$  ו- $\angle D$  נקראות זוויות הצד.
- AC ו-BD נקראים אלכסוני הדלתון, כאשר:
  - AC נקרא האלכסון הראשי (מחבר את הקודקודים הראשיים).
  - BD נקרא האלכסון המשני (מחבר את הקודקודים האחרים).

### סוגי דלתונים:

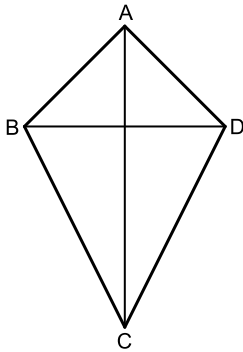
- דלתון קמור - דלתון שבו האלכסונים עוברים בתוך הדלתון.
- דלתון קעור - דלתון שבו האלכסון הראשי עובר בתוכו אך האלכסון המשני עובר מחוצה לו.



### הגדרה (נוספת):

הדלתון הוא מרובע המורכב משני משולשים שווים שוקיים בעלי בסיס משותף.

### תכונות הדלתון:



- האלכסון הראשי בדלתון חוצה את זוויות הראש:  
 $\angle A_1 = \angle A_2, \angle C_1 = \angle C_2$
- האלכסון הראשי בדלתון חוצה את האלכסון המשני:  $BM = DM$ .
- האלכסונים בדלתון מאונכים זה לזה:  $AC \perp BD$ .
- בדלתון, הזוויות שאינן זוויות הראש שוות זו לזו:  $\angle B = \angle D$ .

### היקף ושטח של דלתון:

- היקף דלתון:  $P_{ABCD} = AB + BC + CD + AD = 2(AB + BC)$ .
- שטח הדלתון יחושב ע"י מחצית ממכפלת האלכסונים:  $S_{ABCD} = \frac{AC \cdot BD}{2}$ .

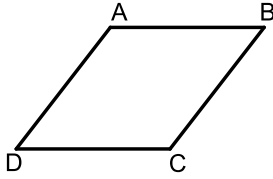
### דרכים להוכיח שמרובע הוא דלתון:

- (1) אם במרובע זוג צלעות סמוכות שוות ביניהן, ושתי הצלעות האחרות גם שוות ביניהן אז הוא דלתון.
- (2) אם במרובע האלכסונים מאונכים זה לזה ואלכסון אחד חוצה את השני אז הוא דלתון.
- (3) אם במרובע אלכסון אחד חוצה את השני והוא גם חוצה זווית אז הוא דלתון.
- (4) אם במרובע אלכסון אחד חוצה את שתי הזוויות דרכן הוא עובר אז הוא דלתון.
- (5) אם מרובע מורכב משני משולשים שווים שוקיים בעלי בסיס משותף אז הוא דלתון.

## המעוין:

### הגדרה:

מרובע שכל צלעותיו שוות הוא מעוין.

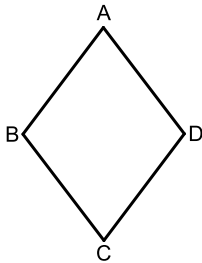


### הגדרות באמצעות מקבילית:

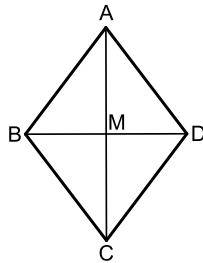
- מקבילית עם שתי צלעות סמוכות שוות היא מעוין.
- מקבילית שבה האלכסונים מאונכים זה לזה היא מעוין.
- מקבילית שבה אלכסון הוא גם חוצה זווית היא מעוין.

## המעוין והדלתון:

ניתן לראות במעוין כ-'דלתון מיוחד' שבו שני המשולשים שווים השוקיים המרכיבים אותו הם חופפים.

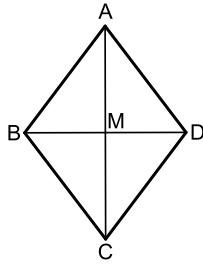


### תכונות המעוין:



- 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:  $\angle A = \angle C$ ,  $\angle B = \angle D$ .
- כל זוג זוויות סמוכות משלימות ל- $180^\circ$ .
- האלכסונים חוצים זה את זה:  $AM = CM$ ,  $BM = DM$ .
- האלכסונים מאונכים זה לזה:  $AC \perp BD$ .
- האלכסונים הם חוצי זוויות:  $\angle A_1 = \angle A_2$ ,  $\angle B_1 = \angle B_2$ ,  $\angle C_1 = \angle C_2$ ,  $\angle D_1 = \angle D_2$ .

## היקף ושטח של מעוין:

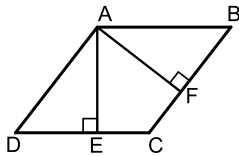


• היקף מעוין:  $P_{ABCD} = AB + BC + CD + AD = 4AB$

• שטח מעוין - ניתן לחשב שטח מעוין בשתי דרכים:

○ מחצית ממכפלת האלכסונים:  $S_{ABCD} = \frac{AC \cdot BD}{2}$

○ מכפלת צלע בגובה שלה:  $S_{ABCD} = DC \cdot AE = BC \cdot AF$

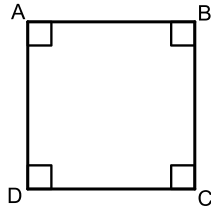


## דרכים להוכיח שמרובע הוא מעוין:

- (1) אם במרובע כל הצלעות שוות אז הוא מעוין.
- (2) אם במקבילית שתי צלעות סמוכות שוות אז היא מעוין.
- (3) אם במקבילית האלכסונים מאונכים זה לזה אז היא מעוין.
- (4) אם במקבילית אלכסון הוא גם חוצה זווית אז היא מעוין.
- (5) אם בדלתון המשולשים שווי השוקיים המרכיבים אותו חופפים אז הוא מעוין.

## הריבוע:

### הגדרה:



מרובע שכל צלעותיו שוות וכל זוויותיו ישרות הוא ריבוע.

הריבוע הוא גם 'מעוין מיוחד' וגם 'מלבן מיוחד' ולכן כל תכונות המלבן והמעוין קיימות בו (וממילא שגם כל תכונות המקבילית).

### הגדרות באמצעות מלבן:

- מלבן עם שתי צלעות סמוכות שוות הוא ריבוע.
- מלבן שבו האלכסונים מאונכים זה לזה הוא ריבוע.
- מלבן שבו אלכסון הוא חוצה זווית הוא ריבוע.

### הגדרות באמצעות מעוין:

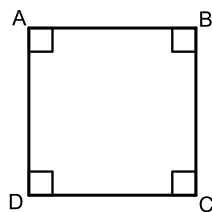
- מעוין עם זווית ישרה הוא ריבוע.
- מעוין שבו האלכסונים שווים זה לזה הוא ריבוע.

## מצולע משוכלל:

מצולע שבו כל הצלעות שוות זו לזו וכל הזוויות שוות זו לזו.

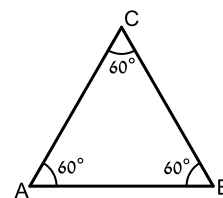
מרובע משוכלל:

### הריבוע

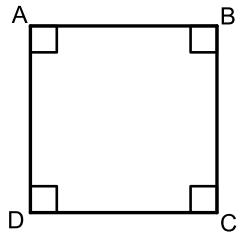


משולש משוכלל:

### משולש שווה-צלעות



### תכונות הריבוע:



- כל זוג צלעות נגדיות מקבילות זו לזו:  $AB \parallel DC$ ,  $AD \parallel BC$ .
- כל הצלעות שוות זו לזו:  $AB = BC = CD = AD$ .
- כל הזוויות ישרות (ושוות):  $\angle A = \angle B = \angle C = \angle D = 90^\circ$ .
- האלכסונים מקיימים:
  - חוצים זה את זה.
  - שווים זה לזה.
  - מאונכים זה לזה.
  - חוצי זוויות.

### היקף ושטח של ריבוע:

- היקף ריבוע:  $P_{ABCD} = AB + BC + CD + AD = 4AB$ .
- שטח ריבוע - ניתן לחשב שטח ריבוע בשתי דרכים:
  - מחצית ממכפלת האלכסונים:  $S_{ABCD} = \frac{AC \cdot BD}{2} = \frac{AC^2}{2}$ .
  - מכפלת שתי צלעות סמוכות:  $S_{ABCD} = AB^2$ .

### דרכים להוכיח שמרובע הוא ריבוע:

- (1) אם במרובע כל הצלעות שוות ויש לו 3 זוויות ישרות אז הוא ריבוע.
- (2) אם במלבן שתי צלעות סמוכות שוות אז הוא ריבוע.
- (3) אם במלבן האלכסונים מאונכים זה לזה אז הוא ריבוע.
- (4) אם מלבן אלכסון הוא גם חוצה זווית אז הוא ריבוע.
- (5) אם במעוין יש זווית ישרה אז היא ריבוע.
- (6) אם במעוין האלכסונים שווים זה לזה אז היא ריבוע.