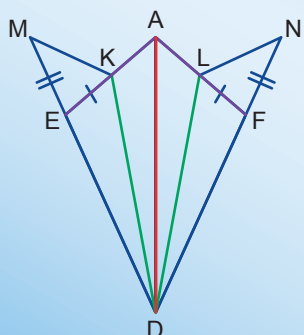




יחידה 31: כיצד מוכיחים?

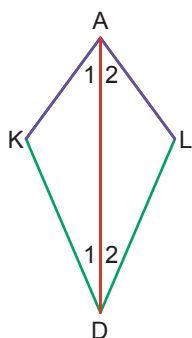
שיעור 1. מוכיחים חפיפות ומסיקים מסקנות



בשרטוט שלפניכם AD חוצה את הזווית A ואת הזווית KDL.
נתונים נוספים מסומנים בשרטוט.
קטעים שווים מסומנים באותו סימון.
כמה זוגות של משולשים חופפים בשרטוט?

נזהה משולשים חופפים, נוכיח ונסיק מסקנות.

1. רשמו את כל זוגות המשולשים החופפים שמצאתם, בכתיב מתמטי: $\Delta \text{---} = \Delta \text{---}$.
הקפידו על רישום הקודקודים בהתאמה.



2. העתיקו מהשרטוט את המשולשים AKD ו-ALD.
AD חוצה את הזווית A ו- D במרובע AKDL.
נוכיח כי משולש AKD חופף למשולש ALD.

א. העתיקו והשלימו מה נתון ומה צריך להוכיח.

נתון: $\angle A_1 = \angle \text{---}$

$\angle D_1 =$

צריך להוכיח: $\Delta AKD \cong \Delta \text{---}$

ב. העתיקו, הוסיפו שוויון נוסף, והשלימו.

<u>תנאי</u>	<u>בימק</u>
-------------	-------------

$\angle A_1 = \angle A_2$	נתון
---------------------------	------

_____	_____
-------	-------

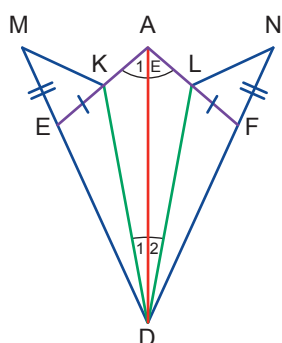
_____	_____
-------	-------



_____ $\Delta AKD \cong \Delta$ לפי משפט _____

ג. מסקנות: $KD = LD$ ו- $AK = AL$ נמקו.

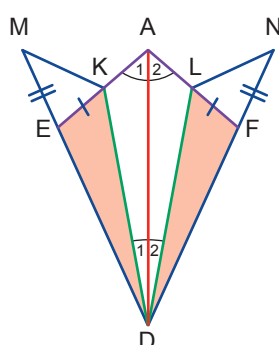
ד. האם מצאתם מסקנה נוספת מחפיפת המשולשים? מהו?



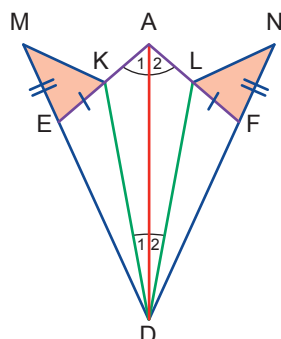
נוהגים לרשום הוכחה כך:

- רושמים נתונים.
- רושמים מה שצריך להוכיח (צ"ל).
- רושמים את שלבי ההוכחה ומציינים ליד כל שלב נימוקים המצדיקים אותו.
- רושמים את המסקנה ומנמקים.

3. א. העתיקו את השרטוט שבמסגרת ורשמו את כל הנתונים בכתב מתמטי.



ב. רשמו שלושה תנאים המוכיחים כי $\triangle FLD \cong \triangle EKD$
(היעזרו במסקנה מהחפיפה שהוכחתם במשימה 2.)



ג. הוכיחו: $\triangle NLF \cong \triangle MKE$
(היעזרו במסקנות מהחפיפות שהוכחתם.)

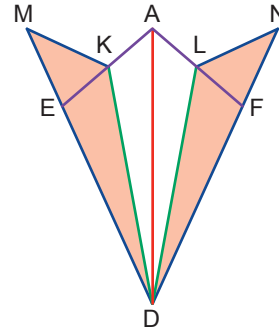
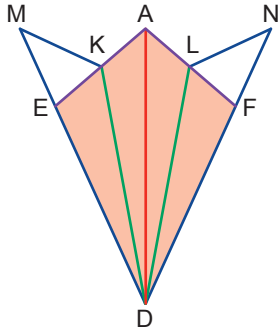




4. הוכיחו את החפיפה של שני זוגות משולשים נוספים:

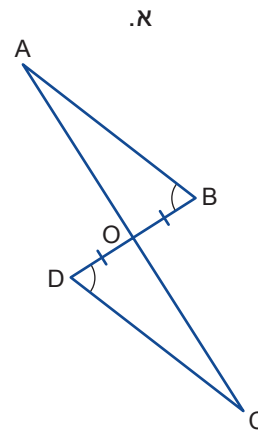
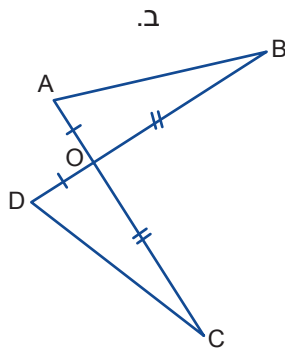
ב. $\triangle AFD \cong \triangle AED$

א. $\triangle NLD \cong \triangle MKD$



1. בכל שרטוט מסומנים נתונים וצריך להוכיח כי המשולשים חופפים.

- העתיקו את השרטוט.
- רשמו בכתב מתמטי את הנתונים ומה צריך להוכיח.
- ציינו על איזה משפט מבוססת המסקנה.

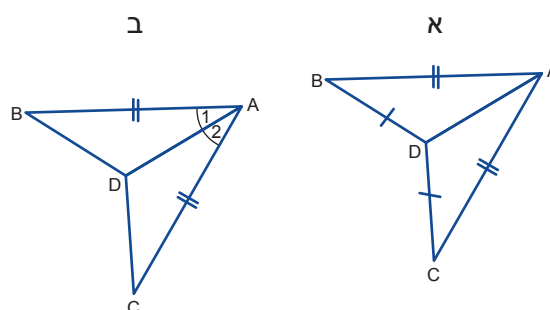
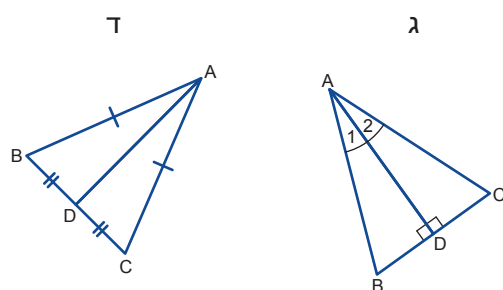




2. לפי הנתונים המסומנים בשרטוט המשולשים חופפים.

א. רשמו את הנתונים והמסקנה בכתיב מתמטי.

ב. ציינו על איזה משפט חפיפה מבוססת המסקנה.



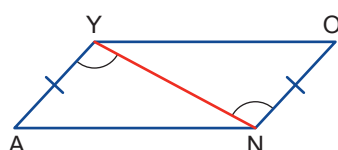
3. במרובע YONA מסומנים נתונים.

מסקנה: המשולשים חופפים.

א. רשמו את הנתונים ואת המסקנה בכתיב מתמטי.

ב. הוכיחו את החפיפה.

ג. נמקו מדוע $\angle A \approx$ שווה לזווית $\angle O$.



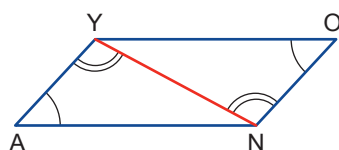
4. במרובע YONA מסומנים נתונים.

מסקנה: המשולשים חופפים.

א. רשמו את הנתונים ואת המסקנה בכתיב מתמטי.

ב. הוכיחו את החפיפה.

ג. רשמו מסקנה לגבי זוגות של צלעות שוות במרובע YONA ונמקו.

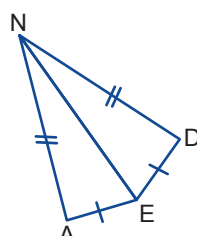


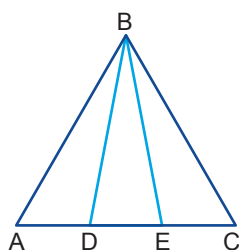
5. במרובע EDNA שני זוגות של צלעות שוות כמסומן בשרטוט.

א. רשמו את הנתונים בכתיב מתמטי.

ב. הוכיחו $\triangle NAE \cong \triangle NDE$

ג. הוכיחו: NE חוצה שתי זוויות נגדיות במרובע.





6. נתון: משולש ABC שווה צלעות. $AD = DE = EC$.

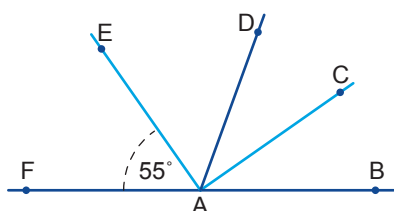
מסקנה: $\triangle CBE \cong \triangle ABD$

הוכיחו את החפיפה.



7. הנתונים כמו במשימה הקודמת.

הוכיחו כי השטחים של שלושת המשולשים שווים. (שרטטו גובה מהקודקוד A.)

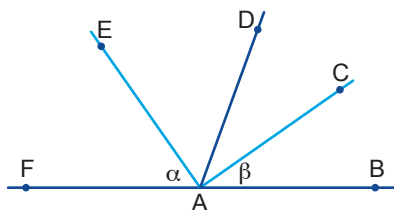


8. נתון: AC חוצה את זווית DAB.

AE חוצה את זווית FAD.

$\angle FAE = 55^\circ$

הוכיחו כי זווית $\angle EAC = 90^\circ$.

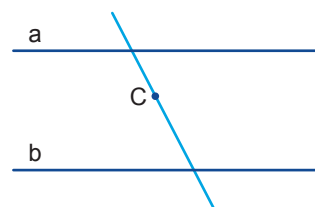


9. נתון: AC חוצה את זווית DAB ו-AE חוצה את זווית FAD.

א. מה תוכלו להסיק לגבי זווית EAC?

ב. קשמו את הנתונים והסיקו מסקנה.

ג. הוכיחו את המסקנה מסעיף ב.



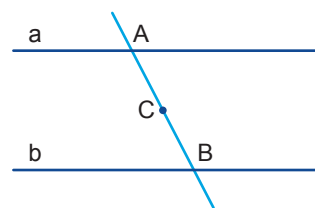
10. א. נתון: $a \parallel b$

C נקודה על הישר החותך.

- העתיקו את השרטוט ושרטטו דרך C ישר נוסף החותך את a ו-b.

- קשמו שלושה זוגות של זוויות שוות.

- האם המשולשים שנוצרו חופפים? נמקו.

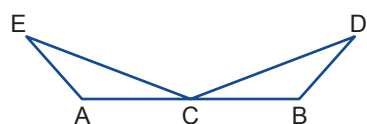


ב. נתון: $a \parallel b$

C נקודה באמצע הקטע AB.

- העתיקו את השרטוט ושרטטו דרך C ישר נוסף החותך את a ו-b.

- האם המשולשים שנוצרו חופפים? נמקו.



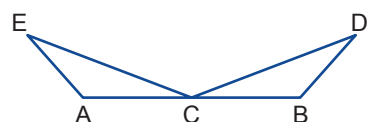
11. א. נתון: $EA = DB$

$$\angle A = \angle B$$

העתיקו וסמנו את הנתונים בשרטוט.

האם אפשר להסיק שהמשולשים חופפים?

אם כן, הוכיחו. אם לא, שרטטו דוגמה נגדית: דוגמה המראה שהנתונים אינם מספיקים.



ב. נתון: $EA = DB$

$$\angle A = \angle B$$

C אמצע AB

העתיקו וסמנו את הנתונים בשרטוט.

האם אפשר להסיק שהמשולשים חופפים?

אם כן, הוכיחו. אם לא, שרטטו דוגמה נגדית.

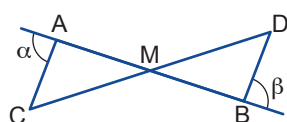


12. M אמצע הקטע AB. $\alpha = \beta$

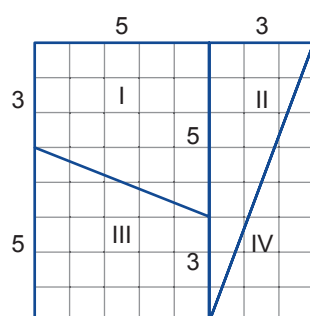
הוכיחו:

א. $\triangle AMC \cong \triangle BMD$

ב. $MC = MD$



שרטוט א



13. לפניכם "הוכחה" וויזואלית, המראה כי: $64 = 65$

מצאו את הטעות.

שטח הריבוע שבשרטוט א: $8 \times 8 = 64$

העתיקו את הריבוע.

גזרו את ארבעת החלקים (I, II, III, IV) והניחו אותם כמשורטט בשרטוט ב.

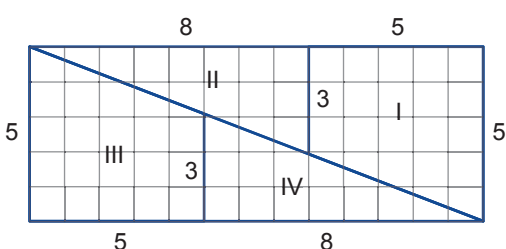
השטח המורכב מחלקים I ו-II: $\frac{13 \cdot 5}{2} = 32.5$

השטח המורכב מחלקים III ו-IV גם הוא 32.5.

לכן שטח כל ארבעת החלקים יחד 65.

הייתכן?

שרטוט ב

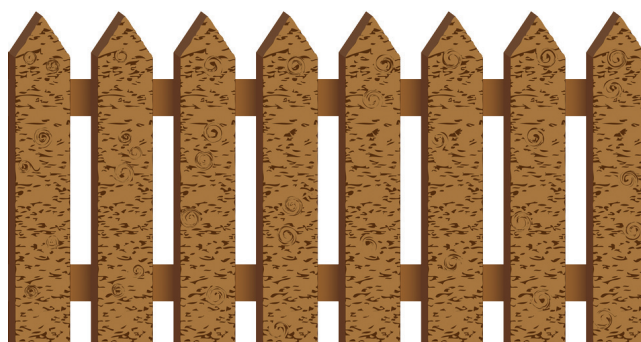


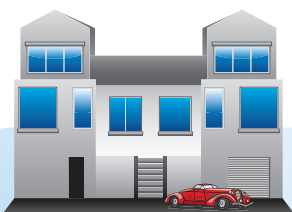


14. ליובב וחובב שתי חלקות שדה בין שני ישרים מקבילים. גדר מפרידה בין שתי החלקות. הם רצו להציב את הגדר במאונך לשני הישרים המקבילים, באופן שלשניהם יישאר השטח שהיה במקור.

הציעו להם כיצד להציב את הגדר.

הוכיחו שהצעתכם עונה על הדרישות.





שיעור 2. תיכון וקטעים אחרים במשולש

שתי משפחות גרות בבית דו משפחתי עם חצר משותפת בצורת משולש (המשורטט).

לפני תכנון הגינה הם החליטו להקים מחיצה שתחלק את החצר לשני חלקים שווי שטח.

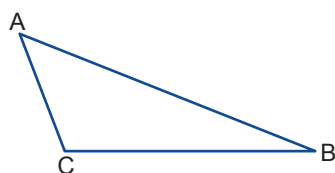


הציעו להם כיצד לעשות זאת.



תזכורת:

- אנך מקודקוד של משולש לצלע שמולו נקרא גובה במשולש.
- קטע החוצה זווית במשולש נקרא חוצה זווית במשולש.

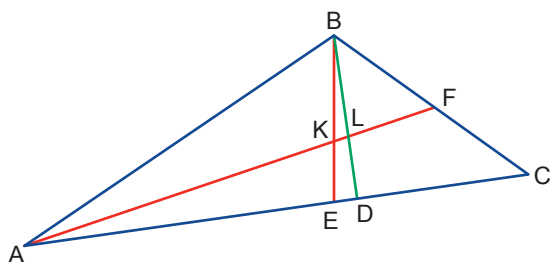


1. א. העתיקו את משולש ABC ושרטטו גובה CD לצלע AB.

קשמו את הנתון בכתב מתמטי.

ב. שרטטו במשולש גם את BE - חוצה הזווית B.

קשמו את הנתון בכתב מתמטי.



2. נתון: BD גובה במשולש.

BE חוצה את זווית B.

AF חוצה את זווית A.

א. קשמו את הנתונים בכתב מתמטי.

ב. אילו מהטענות הבאות נכונות?

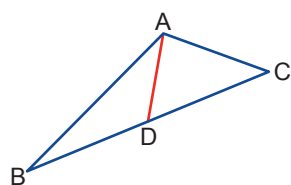
- BD גובה במשולש BEC.

- BL גובה במשולש ABF.

- AL חוצה זווית במשולש BAD.

- BK חוצה זווית במשולש ABF.

- BK חוצה זווית במשולש ABL.



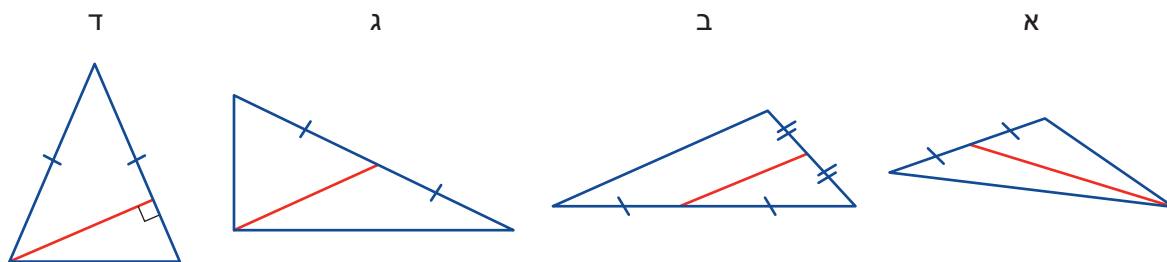
הגדרה: קטע המחבר **קודקוד** של משולש עם **אמצע הצלע**

שממול נקרא **תיכון במשולש**.

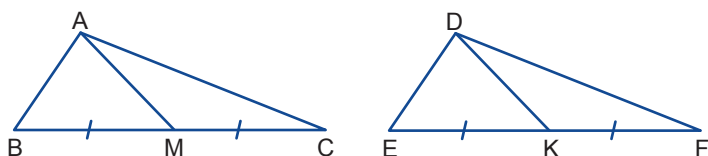
בכתיב מתמטי רושמים: $BD = DC$

AD תיכון לצלע BC במשולש ABO.

3. קבעו לפי הנתונים המסומנים, באילו מהמשולשים הקטע האדום הוא תיכון במשולש.



4. **משפט:** במשולשים חופפים התיכונים לצלעות המתאימות, שווים זה לזה.



- העתיקו את השרטוט.

- רשמו מה נתון ומה צריך להוכיח.

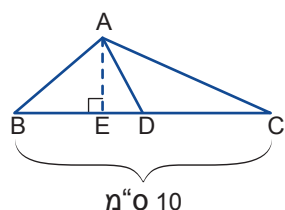
- הוכיחו.

5. א. AD תיכון במשולש ABC.

AE גובה המשולש ואורכו 4 ס"מ.

אורך BC 10 ס"מ.

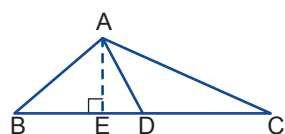
חשבו את השטחים של משולשים ABD ו-ACD.



ב. **משפט:** במשולש, התיכון לצלע מחלק את המשולש לשני משולשים שווים שטח.

- רשמו את הנתונים ומה צריך להוכיח.

- הוכיחו את המשפט.



ג. נחזור לחצר של הבית הדו משפחתי.

חלקו את החצר לשתי חצרות ששטחן שווה.

הסבירו.

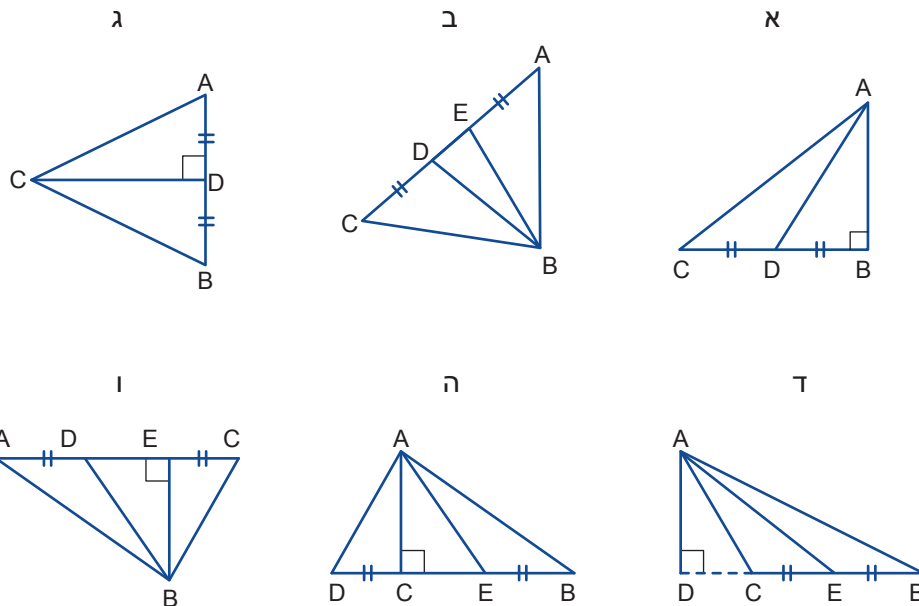


1. בכל אחד מהמשולשים משורטטים תיכון וגובה.

א. קשמו מיהו התיכון בכל ממשולש.

ב. באיזה משולש התיכון והגובה הם אותו קטע? קשמו זאת כמשפט.

ג. קשמו את הנתונים ומה צריך להוכיח במשפט שרשמתם בסעיף ב, והוכיחו.



2. הניחו על השרטוט דף שקוף. העתיקו את המשולשים.

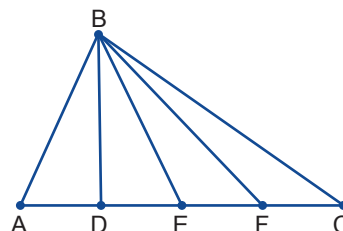
היעזרו בסרגל, ושרטטו תיכון, גובה וחוצה זווית לצלע הצבועה באדום.

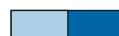


3. נתון: $AD = DE = EF = FC$

א. קשמו באילו משולשים BE הוא תיכון.

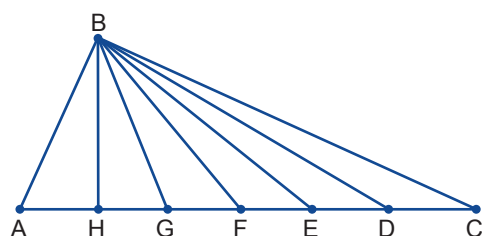
ב. באיזה משולש BF הוא תיכון?





4. נתון: $AH = HG = GF = FE = ED = DC$

רשמו את כל המשולשים בהם:



א. BH הוא תיכון.

ב. BG הוא תיכון.

ג. BF הוא תיכון.

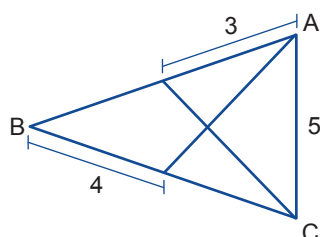
ד. BE הוא תיכון.

ה. BD הוא תיכון.



5. במשולש משורטטים שני תיכונים. (המידות בס"מ).

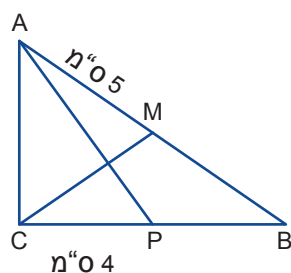
מצאו את היקף המשולש.



6. AP ו- CM הם תיכונים במשולש.

היקף המשולש 24 ס"מ.

מצאו את צלעות המשולש.

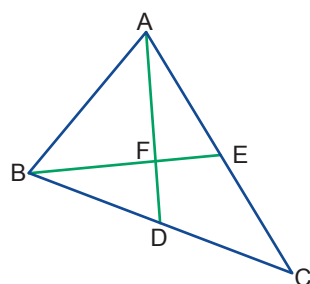


7. AD ו- BE תיכונים ב- $\triangle ABC$.

קבעו אילו מהטענות הבאות נכונות ואילו אינן נכונות.

א. ED תיכון ב- $\triangle BEC$ ג. EF תיכון ב- $\triangle AFC$

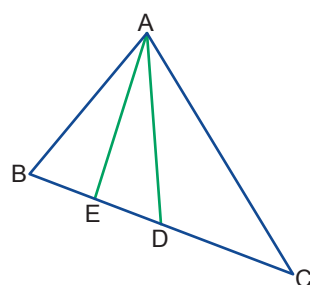
ב. EF תיכון ב- $\triangle AED$ ד. BF תיכון ב- $\triangle ABD$



8. שרטטו משולש ABC .

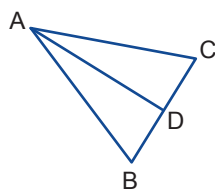
AD תיכון במשולש ABC AE תיכון במשולש ABD

א. חשבו את היחס $\frac{BE}{ED}$ ב. חשבו את היחס $\frac{BE}{BC}$





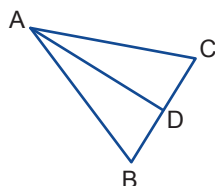
9. בכל סעיף רשומים נתונים ומה שצריך להוכיח. רשמו את ההוכחות.



א. נתון: $AB = AC$

AD תיכון לצלע BC.

צ"ל: $\triangle ADC \cong \triangle ADB$



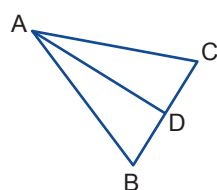
ב. נתון: $AD \perp BC$

AD תיכון לצלע BC.

צ"ל: $\triangle ADC \cong \triangle ADB$



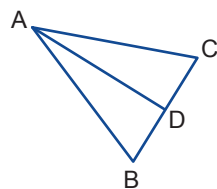
10. בכל סעיף רשומים נתונים ומה שצריך להוכיח. רשמו את ההוכחות.



א. נתון: $AC = AB$

AD תיכון לצלע BC.

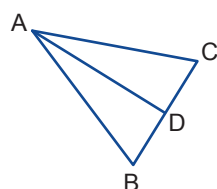
צ"ל: $\triangle ADC \cong \triangle ADB$



ב. נתון: $AC = AB$

AD חוצה את זווית A.

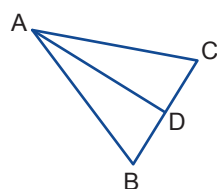
צ"ל: $\triangle ADC \cong \triangle ADB$



ג. נתון: $AD \perp BC$

AD חוצה את זווית A.

צ"ל: $\triangle ADC \cong \triangle ADB$



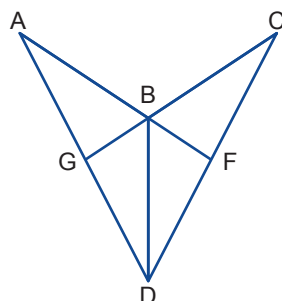
ד. נתון: $AD \perp BC$

AD תיכון לצלע BC.

צ"ל: $\triangle ADC \cong \triangle ADB$



11. משולשים ABD ו- CBD חופפים. BF ו- BG תיכונים לצלעות CD ו- AD בהתאמה.

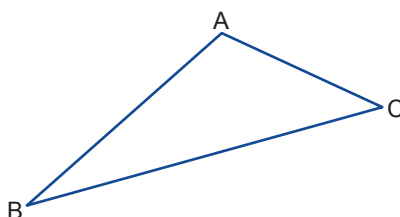


א. רשמו את הנתונים בכתב מתמטי.

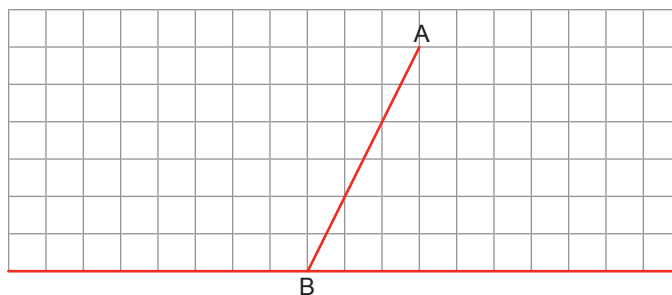
ב. מצאו בשרטוט זוגות נוספים של משולשים חופפים ורשמו הוכחות לכל חפיפה.



12. היעזרו בדף שקוף וסרגל, ושרטטו את שלושת התיכונים של המשולש.



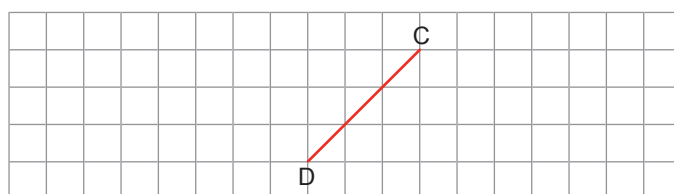
13. העתיקו למחברת משובצת והשלימו שלושה משולשים שבהם AB תיכון. קודקודי המשולשים על קודקודי המשבצות.



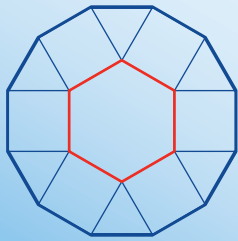
14. א. העתיקו למחברת משובצת ושרטטו משולש ABC שבו CD תיכון במשולש.

(קודקודי המשולש על קודקודי המשבצות) כמה משולשים כאלה קיימים?

ב. שרטטו משולש נוסף בו D קודקוד של המשולש ו- DC תיכון.



שיעור 3. עוד ועוד הוכחות

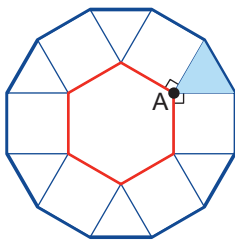
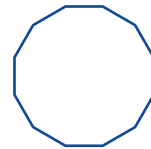
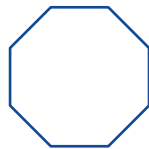
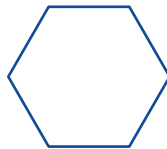
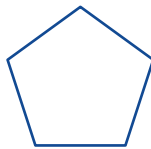


המצולע הכחול הוא מצולע משוכלל בעל 12 צלעות.
על שש מצלעותיו שרטטו ריבועים (כמו בשרטוט).
יאיר התבקש למצוא גודל של כל זווית במצולע האדום שנוצר ולהוכיח כי הוא מצולע משוכלל.

נחקור מצולעים ונמשיך להוכיח.



תזכורת: מצולע משוכלל הוא מצולע שכל צלעותיו שוות וכל זוויותיו שוות.

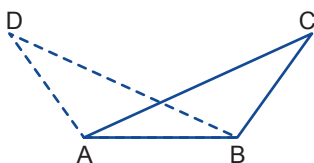


1. א. השלימו נימוקים בהוכחה של יאיר:

- כל הצלעות של המשושה שוות.
- כל המשולשים שווים צלעות.
- כל הזוויות של המשושה שוות.

(היעזרו בשרטוט של יאיר כדי לנמק את שוויון הזוויות של המשושה).

ב. מה דעתכם על ההוכחה של יאיר?



2. נתון: $\angle DAB = \angle CBA$

$$AD = BC$$

צ"ל: $\triangle ABC \cong \triangle BAD$

ההוכחה של דניאל: לשני המשולשים צלע משותפת AB.

לכן, יחד עם שני הנתונים המשולשים חופפים, לפי משפט חפיפה צ.ז.צ.

ההוכחה של יעל: $AD = BC$ נתון

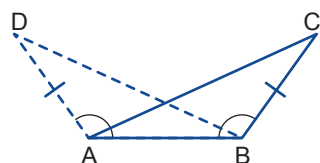
צלע משותפת $AB = AB$

נתון: $\angle DAB = \angle CBA$



לפי צ.ז.צ. $\triangle ABC \cong \triangle BAD$

האם דניאל ויעל אכן הוכיחו את הטענה?





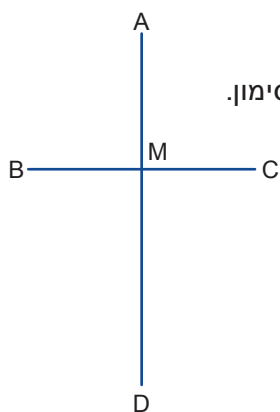
הוכחה מבוססת על הנתונים ועל משפטים קודמים שנלמדו.

- רושמים נתונים ומה שצריך להוכיח.
- רושמים את שלבי ההוכחה ומציינים נימוקים המצדיקים כל שלב.
- רושמים את המסקנה ומנמקים.



3. א. האם ההוכחות של יעל ודניאל (משימה 2) מקיימות את הדרישות של הוכחה?
 ב. דונו ביתרונות ובחסרונות של כל אחת מהדרכים של יעל ודניאל לרישום הוכחה.

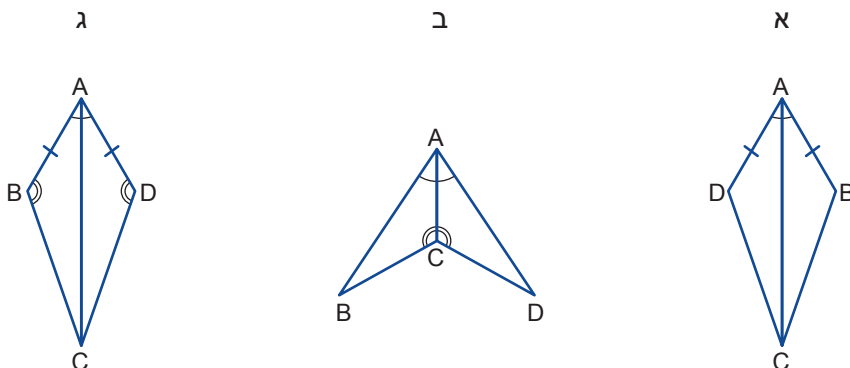
4. קטע AD חוצה את הקטע BC ומאונך לו.



- א. העתיקו והשלימו את שרטוט המרובע ABCD.
 ב. סמנו את הנתונים בשרטוט: קטעים שווים באותו סימון, זוויות שוות באותו סימון.
 ג. רשמו את הנתונים בכתב מתמטי.
 ד. רשמו שלושה תנאים המוכיחים כי המשולשים AMB ו-AMC חופפים.
 ה. רשמו את החפיפה, וציינו על סמך איזה משפט המשולשים חופפים.
 ו. הוכיחו כי: $\triangle BDM \cong \triangle CDM$.
 ז. היעזרו בחפיפות שהוכחתם והוכיחו כי:
 i. $\triangle ABD \cong \triangle ACD$ ii. AD חוצה את $\angle A$ ואת $\angle D$ במרובע.

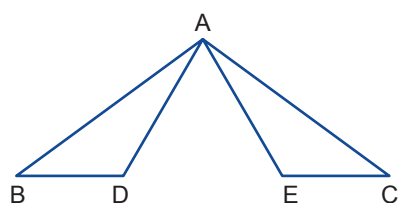


1. בכל שרטוט מסומנים נתונים מהם אפשר להסיק כי המשולשים חופפים. רשמו את הנתונים והמסקנה בכתב מתמטי, והוכיחו את החפיפה.

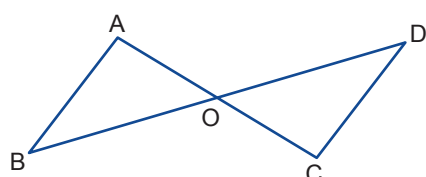




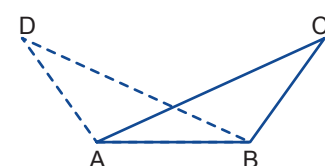
2. קבעו אם הנתונים הרשומים מספיקים להוכחת המסקנה.
אם כן, רשמו הוכחה. אם לא, הראו כי הנתונים אינם מספיקים.



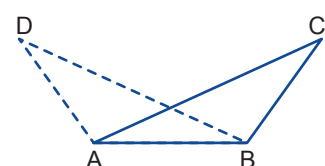
א. $AB = AC$
 $BD = CE$
 $\triangle ABD \cong \triangle ACE$



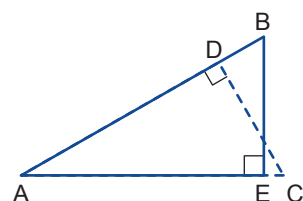
ב. $AB = CD$
 $AB \parallel CD$
 $\triangle AOB \cong \triangle COD$



ג. $AD = BC$
 $\triangle ADB \cong \triangle BCA$



ד. $AD = BC$
 $DB = CA$
 $\triangle ADB \cong \triangle BCA$



ה. $CD \perp AB$
 $BE \perp AC$
 $\triangle AEB \cong \triangle ADC$



3. AB ו-CD חוצים זה את זה. (ראו סימון בשרטוט).

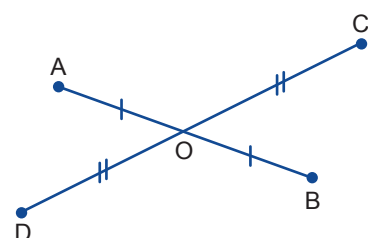
מסקנה: $\triangle AOD \cong \triangle BOC$

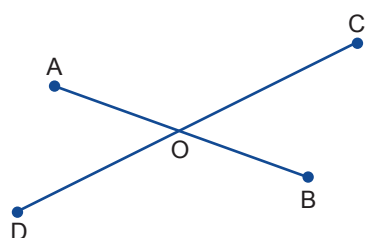
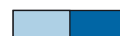
א. העתיקו והשלימו את השרטוט.

רשמו את הנתונים ומה צריך להוכיח בכתיב מתמטי.

ב. הוכיחו את החפיפה.

ג. האם $AD = BC$? מדוע?





4. AB ו-CD חוצים זה את זה.

מסקנה: $\triangle AOD \cong \triangle BOC$

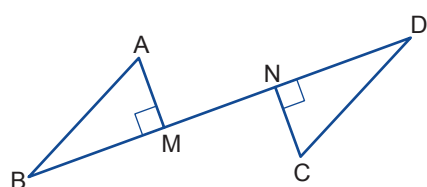
א. העתיקו והשלימו את השרטוט.

רשמו את הנתונים ומה צריך להוכיח בכתב מתמטי.

ב. הוכיחו את החפיפה.

ג. הסבירו מדוע $AD = BC$.

ד. הוכיחו $AC = BD$.



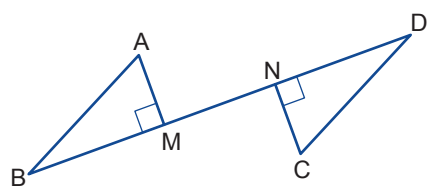
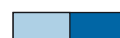
5. נתון: $AB = CD$

$AB \parallel CD$

$AM \perp BD$

$CN \perp BD$

הוכיחו: $AM = CN$



6. נתון: $AB = CD$

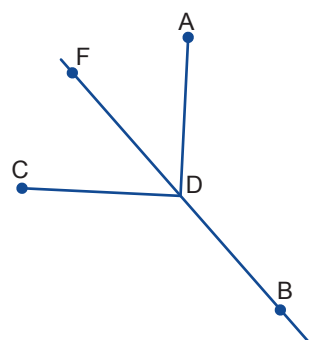
$AB \parallel CD$

$AM \perp BD$

$CN \perp BD$

א. הוכיחו: $AM = CN$

ב. שרטטו את הקטעים AD ו-CB, והוכיחו כי: שטח $\triangle BAD$ שווה לשטח $\triangle DCB$.



7. נתון: הישר BF חוצה את זווית ADC.

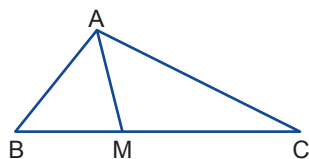
$AD = CD$

א. העתיקו והשלימו את השרטוט, וסמנו בו את הנתונים.

ב. הוכיחו: $\triangle FAD \cong \triangle FCD$

ג. הוכיחו: $\triangle BAD \cong \triangle BCD$

ד. הוכיחו: $\triangle FAB \cong \triangle FCB$



8. **משפט:** חוצי זוויות מתאימות במשולשים חופפים, שווים זה לזה.

- העתיקו את השרטוט.
- קשמו מה נתון ומה צריך להוכיח.
- הוכיחו.



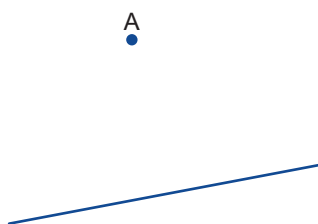
9. א. העתיקו את השרטוט, והשלימו ל- $\triangle ABC$

כך ש- AD יהיה גובה מהקודקוד A במשולש.

האם $\triangle ADB \cong \triangle ADC$?

אם כן, הוכיחו.

אם לא, שרטטו דוגמה נגדית.



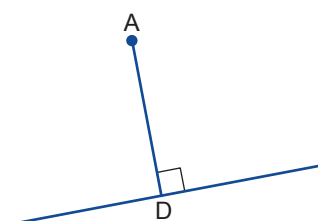
ב. העתיקו את השרטוט, והשלימו ל- $\triangle ABC$

שרטטו **תיכון** AD ב- $\triangle ABC$.

האם $\triangle ADB \cong \triangle ADC$?

אם כן, הוכיחו.

אם לא, שרטטו דוגמה נגדית.



ג. העתיקו את השרטוט, והשלימו ל- $\triangle ABC$

כך ש- AD יהיה גובה וגם **תיכון** ב- $\triangle ABC$.

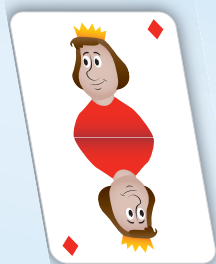
האם $\triangle ADB \cong \triangle ADC$?

אם כן, הוכיחו.

אם לא, שרטטו דוגמה נגדית.



שיעור 4. מחליפים נתונים ומסקנות



בספר "עליזה בארץ הפלאות" מסופר על שיחה, שהתקיימה במסיבת התה של הכובען המטורף:

"אם כן, צריכה את לומר מה את חושבת", המשיך ארנב האביב.
"הרי אני אומרת זאת" נחפזה עליזה לענות. "בכל אופן – חושבת אני מה שאני אומרת – וזה הרי אותו דבר".

"כלל לא אותו דבר" אמר הכובען, "אם כך תוכלי לומר גם, שעיני רואות מה שאני אוכלת זה כמו אני אוכלת מה שעיני רואות!"

"אם כן הרי תוכלי לומר גם" הוסיף הארנב, "אני רוצה מה שנותנים לי זה כמו נותנים לי מה שאני רוצה".



"אם כן הרי תוכלי לומר גם" הוסיפה המרמיטה, שדומה היה כי דוברת היא מתוך שינה, "אני נושמת כשאני ישנה זה כמו אני ישנה כשאני נושמת".

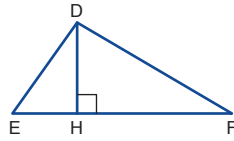
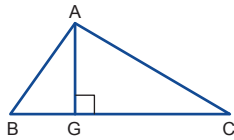
מה ניסו האורחים במסיבת התה להסביר לעליזה?

נבדוק אם כאשר מחליפים נתונים ומסקנות המשפט תמיד נכון.

1. נסחו כל זוג משפטים מודגשים (מהמסגרת שלמעלה) בעזרת "אם" ו"אז".
דוגמה: הארנב: "אם את חושבת אז את אומרת" עליזה: "אם אני אומרת אז אני חושבת".
2. לפניכם מספר משפטים נכונים. החליפו את הנתון והמסקנה זה בזה ובדקו אם הוא נכון.
 - א. אם אדם גר בתל-אביב, אז הוא גר במדינת ישראל.
 - ב. אם היום פורים אז החודש הוא חודש אדר.
 - ג. אם היום יום ראשון אז אתמול היה יום שבת.
 - ד. אם ספרת היחידות של מספר היא 5, אז המספר מתחלק ב-5.
 - ה. אם ספרת היחידות של מספר היא 0, אז המספר מתחלק ב-10.
 - ו. אם זוויות הן זוויות קודקודיות, אז הן שוות זו לזו.



כשמחליפים נתונים ומסקנות של משפט נכון, המשפט שמתקבל אינו בהכרח משפט נכון.



3. **משפט:** אם משולשים חופפים אז הגבהים לצלעות מתאימות שווים זה לזה.

א. קרשמו מה נתון ומה צריך להוכיח במשפט.

ב. הוכיחו את המשפט על ידי חפיפת משולשים.

ג. נמקו מדוע הגבהים שווים זה לזה.

ד. החליפו את הנתון והמסקנה זה בזה. השלימו את המשפט החדש:

אם בשני משולשים הגבהים....

ה. האם המשפט שהתקבל הוא משפט נכון?

אם כן, הוכיחו. אם לא, שרטטו דוגמה המראה כי המשפט אינו נכון.

4. **משפט:** אם זוג משולשים חופפים, אז הם שווים בשטחם.

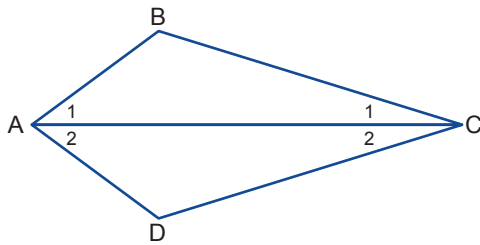
א. שרטטו וקרשמו מה נתון ומה צריך להוכיח במשפט.

ב. הוכיחו את המשפט. (היעזרו במשימה 3.)

ג. נסחו משפט חדש, בו הוחלפו הנתון והמסקנה של המשפט הקודם.

ד. האם המשפט שהתקבל הוא משפט נכון?

אם כן, הוכיחו. אם לא, שרטטו דוגמה המראה כי המשפט אינו נכון.



5. **משפט:** במרובע ABCD

נתון: $AB = AD$

$BC = DC$

מסקנה: $\sphericalangle A_1 = \sphericalangle A_2$

$\sphericalangle B_1 = \sphericalangle B_2$

א. הוכיחו את המשפט.

ב. החליפו את הנתונים והמסקנות אלה באלה.

האם המשפט שהתקבל הוא משפט נכון?

אם כן, הוכיחו. אם לא, שרטטו דוגמה המראה כי המשפט אינו נכון.



1. לפניכם מספר משפטים נכונים. נסחו לכל אחד משפט חדש בו הוחלפו התנאי והמסקנה זה בזה,

בדקו אם המשפט שניסחתם הוא משפט נכון והסבירו.

א. אם יורד גשם אז יש עננים בשמים.

ב. אם אתה גר בירושלים אז אתה גר בעיר הבירה של ישראל.

ג. אם שתי זוויות הן זוויות צמודות, אז סכומן 180° .

ד. אם סכום הספרות של מספר הוא 3, אז המספר מתחלק ב-3.

ה. אם נתונה משוואה $2x + 3 = 11$, אז הפתרון של המשוואה הוא $x = 4$.

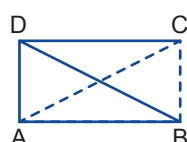


2. לפניכם מספר משפטים נכונים. נסחו לכל אחד משפט חדש בו הוחלפו הנתון והמסקנה זה בזה. בדקו אם המשפט שניסחתם הוא משפט נכון והסבירו.
- אם שני משולשים חופפים זה לזה, אז הזוויות המתאימות שוות זו לזו.
 - אם שני משולשים חופפים זה לזה, אז הצלעות המתאימות שוות זו לזו.
 - אם המרובע הוא ריבוע, אז כל זוויותיו ישרות.
 - אם המרובע הוא מלבן, אז כל זוויותיו ישרות.
 - אם משולש הוא שווה צלעות, אז הוא שווה שוקיים.



3. לפניכם משפטים נכונים.

- נסחו כל אחד מהמשפטים הבאים בעזרת "אם" ו"אז".
 - נסחו לכל אחד מהמשפטים, משפט חדש בו הוחלפו הנתון והמסקנה זה בזה.
 - בדקו אם המשפט החדש שניסחתם הוא משפט נכון והסבירו.
- א. במשולשים חופפים, כל זוג של זוויות מתאימות שוות זו לזו.
 - ב. במשולשים חופפים, כל זוג של צלעות מתאימות שוות זו לזו.
 - ג. במשולשים חופפים, ההיקפים שווים זה לזה.
 - ד. בריבוע, כל הצלעות שוות זו לזו.
 - ה. בריבוע, כל הזוויות שוות זו לזו.
 - ו. במלבן, כל הזוויות שוות זו לזו.



4. משפט: אם המרובע הוא מלבן, אז אלכסוניו שווים זה לזה.
- א. קשמו מה נתון ומה צריך להוכיח, והוכיחו את המשפט.
 - ב. נסחו משפט חדש בו הוחלפו הנתון והמסקנה זה בזה.
 - ג. האם המשפט נכון? אם כן, הוכיחו. אם לא, שרטטו דוגמה המראה כי המשפט אינו נכון.



5. לפי ההגדרה של מצולע משוכלל, אם מרובע הוא מרובע משוכלל אז זוויותיו שוות זו לזו.
- א. השלימו טענה חדשה, בה הוחלפו הנתון והמסקנה. אם במרובע הזוויות ...
 - ב. האם הטענה שניסחתם נכונה?
- אם כן, הסבירו. אם לא, שרטטו דוגמה נגדית.



6. לפי ההגדרה של מצולע משוכלל, אם משולש הוא משולש משוכלל אז זוויותיו שוות זו לזו.

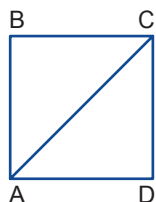
נסחו טענה חדשה בה הוחלפו הנתון והמסקנה.

האם הטענה שניסחתם נכונה?

אם כן, הסבירו. אם לא, שרטטו דוגמה נגדית.



7. **טענה:** אם המרובע ABCD הוא ריבוע, אז האלכסון AC חוצה את הזוויות A ו-C.



א. קישמו מה נתון ומה צריך להוכיח.

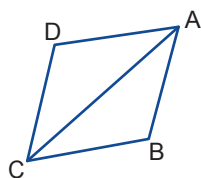
ב. נסחו טענה חדשה בה הוחלפו הנתון והמסקנה.

ג. האם הטענה שניסחתם היא טענה נכונה?

אם כן, הסבירו. אם לא, שרטטו דוגמה נגדית.



8. א. הוכיחו את הטענה: אם במרובע ABCD, כל הצלעות שוות, אז האלכסון AC חוצה את הזוויות A ו-C.



ב. נסחו טענה חדשה, בה הוחלפו הנתון והמסקנה.

ג. האם הטענה שניסחתם היא טענה נכונה?

אם כן, הסבירו. אם לא, שרטטו דוגמה נגדית.



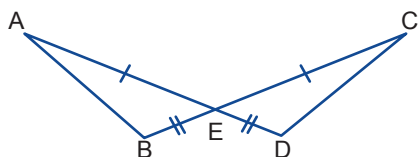
9. נתון: $AE = CE$

$BE = DE$

מסקנה: $\angle A = \angle C$

$\angle B = \angle D$

א. הוכיחו את המסקנה.



ב. החליפו את הנתונים והמסקנות אלה באלה וקישמו אותם: נתון... , מסקנה ...

ג. האם המסקנה שרשמתם נובעת מהנתונים שרשמתם?

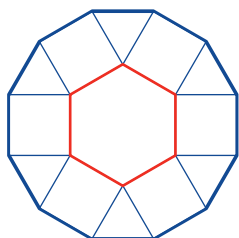
אם כן, הוכיחו. אם לא, הסבירו או שרטטו דוגמה נגדית.



10. בשיעור 3 הוכחתם: אם המצולע הכחול הוא מצולע משוכלל בעל 12 צלעות

ועל שש מצלעותיו שרטטו ריבועים, כבשרטוט, אז המשושה האדום שנוצר

הוא מצולע משוכלל.



הוכיחו: אם המצולע האדום הוא מצולע משוכלל בעל 6 צלעות ועל כל אחת

מצלעותיו שרטטו ריבועים, כבשרטוט, אז המצולע הכחול שנוצר (בעל 12 צלעות)

הוא מצולע משוכלל.



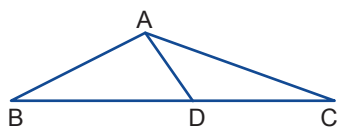
11. בשיעור 3 הוכחנו את המשפט:

אם AD תיכון במשולש ABC, אז שטח $\triangle ABD$ שווה לשטח $\triangle ACD$

א. נסחו משפט חדש בו הוחלפו הנתון והמסקנה.

ב. האם המשפט החדש שניסחתם נכון?

אם כן, הוכיחו. אם לא, שרטטו דוגמה נגדית.



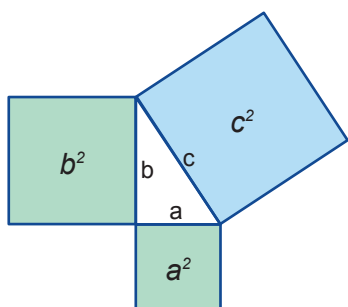
12. במחצית הראשונה של השנה הוכחתם את משפט פיתגורס:

סכום שטחי הריבועים הבנויים על הניצבים של משולש ישר זווית, שווה

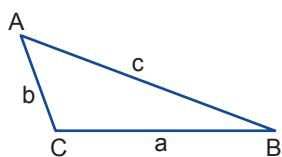
לשטח הריבוע הבנוי על היתר:

$$a^2 + b^2 = c^2$$

a ו-b אורכי הניצבים ו-c אורך היתר של המשולש.



א. השלימו ניסוח של משפט חדש בו הוחלפו הנתון והמסקנה: אם במשולש מתקיים ...

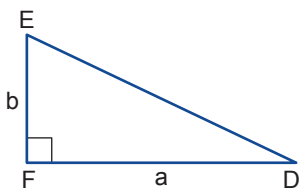


ב. השלימו את ההוכחה של המשפט שניסחתם:

$$a^2 + b^2 = c^2 \quad \triangle ABC \text{ שאורכי צלעותיו מקיימים את התנאי:}$$

(לא נתון דבר על זוויותיו.)

נשרטט משולש ישר זווית EDF שניצביו $DF = a$ ו- $EF = b$

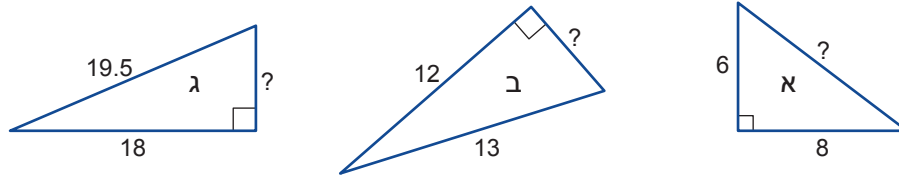


- בטאו את היתר DE של המשולש בעזרת a ו-b.

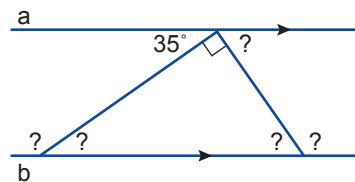
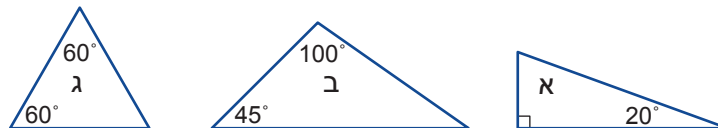
- הסבירו מדוע אורך DE שווה ל-c.

- הסבירו מדוע $\triangle ABC \cong \triangle EDF$ ומדוע $\angle F = \angle C = 90^\circ$

1. מצאו בעזרת משפט פיתגורס את אורכי הצלעות החסרות. הנתונים ביחידות אורך.



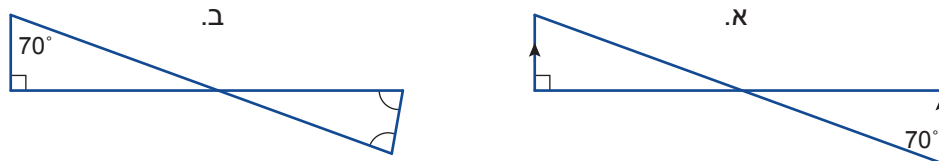
2. השלימו זוויות.



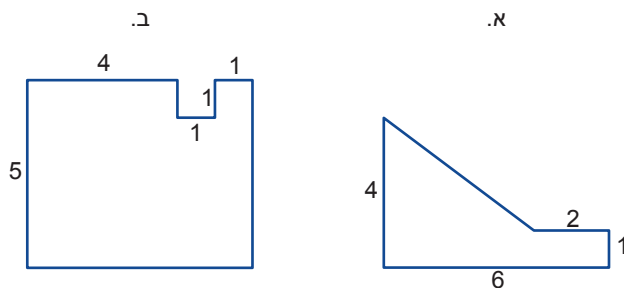
3. מצאו את כל הזוויות המסומנות ב- "?".

(החיצים הזהים מסמנים ישרים מקבילים)

4. חשבו את כל הזוויות (חיצים זהים מסמנים ישרים מקבילים, קשתות זהות - זוויות שוות).

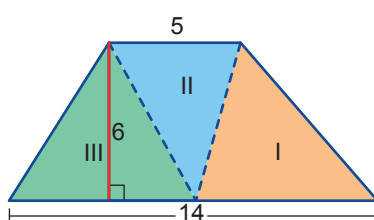


באיזה מהשרטוטים המשולשים דומים? נמקו.



5. מצאו את השטח של כל צורה

בשתי דרכים שונות (המידות בס"מ).



6. בטרפז חיברו, את אמצע הבסיס הגדול עם הקודקודים

של הבסיס הקטן (המידות בס"מ).

א. מצאו את השטחים של משולשים I, II, III.

ב. מהו שטח הטרפז?