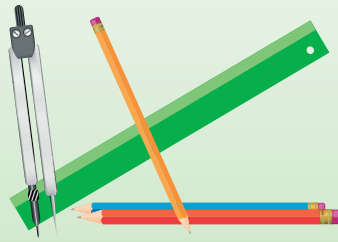


יחידה 24: בניות בסרגל ובמחוגה

שיעור 1. קטעים שווים

משתמשים בסרגל ובמחוגה



למה סרגל ומחוגה?

אוקלידס, שחי כמשוער בין השנים 275 - 365 לפנה"ס, פיתח את הגאומטריה.

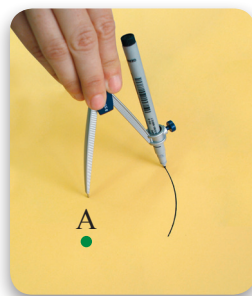
הגאומטריה של אוקלידס, הנקראת גאומטריה אוקלידית מבצעת שרטוט ישרים בעזרת סרגל (ללא מידות) ושרטוט מעגלים בעזרת מחוגה בלבד.

הבניות מבוססות על הנחות היסוד ועל משפטים שהוכחו.

נלמד לבצע בניות גאומטריות בסרגל ובמחוגה.

שרטוט מעגלים

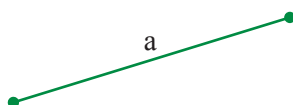
1. א. שרטוט במחוגה, מעגל שמרכזו בנקודה A.



ב. שרטוט מעגל שמרכזו בנקודה B ואורך הרדיוס שלו הוא r .



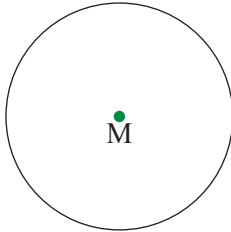
ג. פיתחו את המחוגה באורך הקטע a . שרטטו מעגל שמרכזו בנקודה C, ואורך הרדיוס שלו הוא a .



C

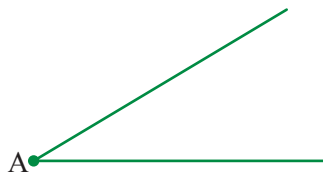
שרטוט קטעים שווים

2. לפניכם מעגל שמרכזו בנקודה M.

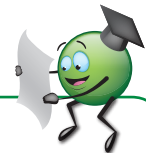


- סמנו נקודה על המעגל. חברו את הנקודה שסימנתם עם M.
- סמנו נקודה נוספת על המעגל, וחברו גם אותה עם M.
- האם שני הקטעים ששרטטתם שווים? הסבירו.
- כמה קטעים שווים אפשר לשרטט בעזרת מעגל אחד?

3. מעגל שמרכזו בנקודה A חותך את שוקי הזווית בנקודות B ו- C.



- שרטטו במחוגה את הקשת (חלק מהמעגל זה) וסמנו את הנקודות B, C.
- הסבירו מדוע $AB = AC$.



משתמשים במחוגה לשרטוט מעגלים ולמציאת נקודות במרחק שווה מנקודה נתונה.
משתמשים בסרגל לשרטוט ישרים ולחיבור נקודות באמצעות קטע.
אין משתמשים בשנתות שעל הסרגל למדידה.



4. א. - שרטטו שתי קשתות באותו רדיוס,

אחת מהנקודה A והשנייה מהנקודה B.

- סמנו את נקודת החיתוך של הקשתות באות C.

- חברו את AC ואת BC.

- הסבירו מדוע $BC = AC$.

A

B

ב. חברו AB. איזה משולש הוא ABC?

ג. מנוחה אמרה: אם ממשיכים את הקשתות, הן נפגשות בשתי נקודות, C ו- D.

האם מנוחה צודקת?

איזה מרובע הוא ACBD? הסבירו.

ד. אלינור אמרה: שרטטתי שתי קשתות באותו רדיוס, אבל הן לא נפגשו.

האם ייתכן שאלינור צודקת?

מה תעשה אלינור כדי שהקשתות שלה ייפגשו?



5. היעזרו בסרגל (ללא שנתות) ובמחוגה בלבד.

- א. השלימו את הקטע AB למשולש שווה שוקיים.
ב. השלימו את הקטע AB למשולש שווה שוקיים
אחר.
ג. השלימו את הקטע AB למשולש שווה צלעות.



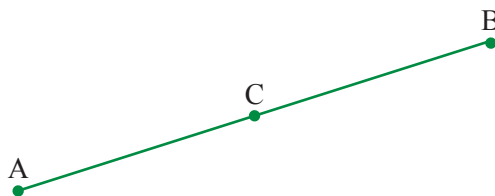
אוסף משימות



1. הקטע AB הוא רדיוס של מעגל.
מרכז המעגל בנקודה A.
שרטטו את המעגל.



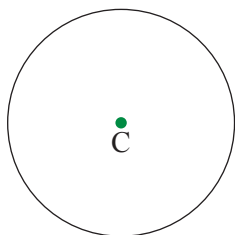
2. הקטע AB הוא קוטר של מעגל.
הנקודה C היא מרכז המעגל.
שרטטו את המעגל.



3. שרטטו שלושה מעגלים זהים.



4. העתיקו את המעגל.



5. BC הוא הבסיס של משולש שווה שוקיים ABC. סמנו קודקוד A מתאים וחברו את שוקי המשולש.



6. BC צלע במשולש שווה צלעות ABC. השלימו למשולש שווה צלעות.



7. BC הוא אלכסון של מעוין ABDC. השלימו למעוין.

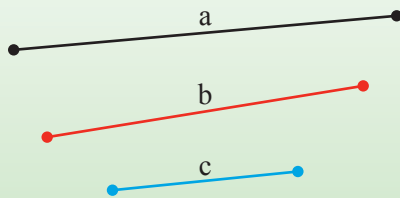


8. BC הוא אלכסון של דלתון ABDC. השלימו לדלתון.



שיעור 2. מעתיקים קטעים

משתמשים בסרגל ובמחוגה



בונים משולש משלושה קטעים באורכים: של קטע a , של קטע b , של קטע c , שבשרטוט.

האם אפשר לשרטט משולש שצלעותיו c, b, a בעזרת סרגל (ללא שנתות) ומחוגה בלבד?

נלמד להעתיק קטעים.

1. העתיקו את הקטע ממשימת הפתיחה, שאורכו a :



- פתחו את המחוגה באורך a .
- שרטטו קשת ברדיוס a , שמרכזה בנקודה K .

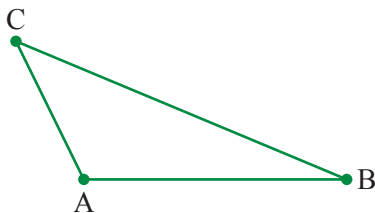
2. א. העתיקו את הקטע ממשימת הפתיחה, שאורכו b .

ב. שרטטו קטע שאורכו $2b$.



העתיקה היא שרטוט של צורה גאומטרית זהה (למשל: קטע, זווית, מעגל או מצולע).
משימה: במשימה 2 העתקנו קטע באורך b .

3. א. העתיקו את המשולש ABC לפי השלבים הבאים:



- העתיקו למחברת את הצלע AB .
- שרטטו קשת של מעגל שמרכזו בנקודה A והרדיוס שלו שווה באורכו ל- AC .
- שרטטו קשת של מעגל שמרכזו בנקודה B והרדיוס שלו שווה באורכו ל- BC .
- סמן את נקודת המפגש של שתי הקשתות ששרטטם ב- C .
- חברו AC , BC .

ב. האם המשולש ששרטטתם חופף למשולש הנתון? הסבירו.



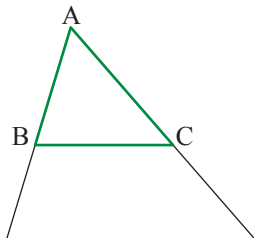
4. התוכנה גיאוגברה מדמה שרטוט בעזרת סרגל (ללא שנתות) ומחוגה. בעזרת התוכנה נוכל לבצע בניות כמו העתקת קטעים או שרטוט מעגלים ליצירת קטעים שווים. באתר "מתמטיקה משולבת" במדור פעילויות מחשב תמצאו את הקובץ "בניית משולש חופף לפי צ.צ.צ.". בפעילות זו מעתיקים משולש. בצעו את הפעילות לפי ההוראות.



5. א. שרטטו משולש שאורכי צלעותיו a , b ו- c (כמו במשימת הפתיחה).
ב. האם מכל שלושה קטעים אפשר ליצור משולש? אם כן, הסבירו. אם לא, שרטטו דוגמה נגדית.

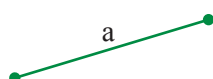


6. א. בנו משולש בעזרת סרגל ומחוגה בלבד, כך שכל צלעותיו ארוכות פי 3 מהצלעות המשולש ABC. תארו את דרך הבנייה.
ב. נתן אמר: המשולש ששרטטתי והמשולש ABC הם משולשים דומים.
האם נתן צודק? הסבירו.

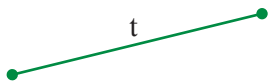


אוסף משימות

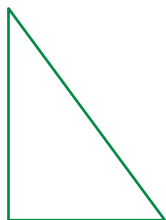
באוסף זה משימות בנייה באמצעות סרגל ומחוגה. למשימות המסומנות ב- * תמצאו משימות חלופיות באתר "מתמטיקה משולבת", במדור פעילויות מחשב. שם המשימה החלופית שבאתר, קשום באתר.



1. נתון קטע שאורכו a .
שרטטו קטע שאורכו $2a$.
(היעזרו במחוגה ובסרגל ללא שנתות.)



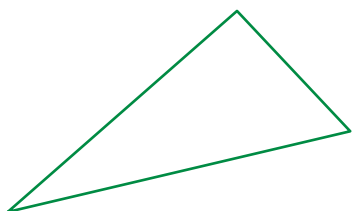
2. נתון קטע שאורכו t . שרטטו קטע שאורכו $5t$.
(היעזרו במחוגה ובסרגל ללא שנתות.)



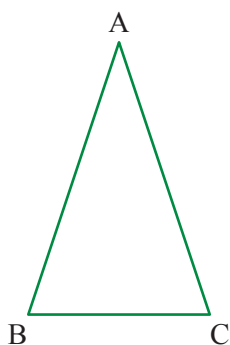
3. בצויר משולש ישר זווית.
הגדילו כל צלע של המשולש פי 2.



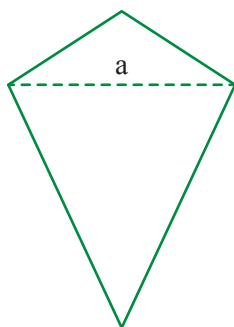
4. א. האריכו כל צלע של המלבן פי 2.
ב. האם המלבן המוגדל דומה למלבן המקורי? הסבירו.



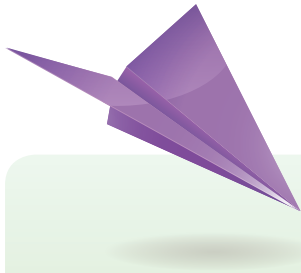
5*. העתיקו את המשולש.
שם המשימה החלופית באתר: "בניית משולש חופף לפי צ.צ.צ."



6*. משולש ABC הוא שווה שוקיים.
בנו, באמצעות סרגל ומחוגה,
משולש חופף למשולש המשורטט.
שם המשימה החלופית באתר:
"משולש שווה שוקיים חופף למשולש נתון".



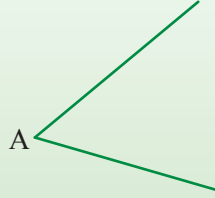
7. העתיקו את הדלתון.



שיעור 3. חוצים זוויות וקטעים

משתמשים בסרגל ובמחוגה

נתונה זווית A:



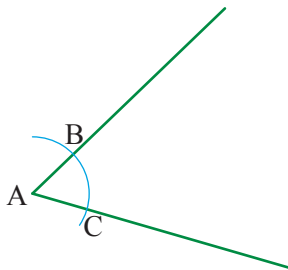
יערה שאלה: האם אפשר לחצות את הזווית A בעזרת מחוגה וסרגל?

נלמד לחצות זווית בעזרת מחוגה וסרגל.

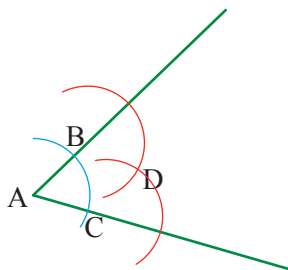
חציית זווית

1. לפניכם תיאור של בניית חוצה זווית לזווית A.

- משרטטים קשת (חלק ממעגל שמרכזו A). מסמנים ב-B ו-C את נקודות החיתוך של הקשת עם שוקי הזווית.

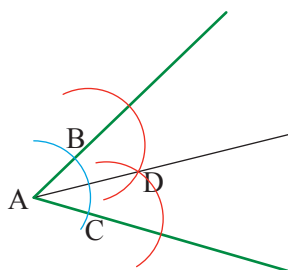


- משרטטים שני מעגלים (או קשתות) בעלי אותו רדיוס, מעגל שמרכזו B ומעגל שמרכזו C. מסמנים ב-D את נקודת המפגש של המעגלים.



- מחברים AD.

AD הוא חוצה הזווית A.



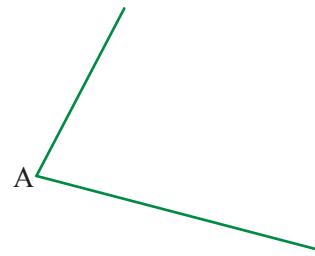
א. חברו BD ו-CD.

לפי איזה משפט חפיפה המשולשים ABD ו-ACD חופפים?

ב. היעזרו בחפיפה והסבירו מדוע AD מחלק את הזווית A לשתי זוויות שוות.

2. לכל זווית שרטטו חוצה זווית.

א.



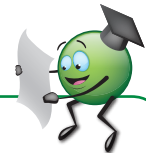
ב.



העלאת אנך

3. זווית A היא זווית שטוחה.

שרטטו חוצה זווית.



חציית זווית שטוחה יוצרת אנך לישר בנקודה שעליו.



4. א. שרטטו זווית ישרה

שקודקודה בנקודה B.



ב. שרטטו אנך לקטע מהנקודה M.





חציית קטע



5. א. AB הוא אלכסון במעוין.

בנו מעוין מתאים לפי השלבים הבאים:

- שרטטו שני מעגלים שווים (בעלי אותו רדיוס), אחד שמרכזו ב-A ואחד שמרכזו ב-B.
- סמנו את נקודות המפגש של המעגלים C ו-D.
- שרטטו את המרובע ADBC.
- מצאו משולשים שווי שוקיים בבנייה שלכם. הסבירו מדוע המרובע ADBC הוא מעוין.
- ב. - שרטטו את האלכסון CD.
- היעזרו בתכונות האלכסונים של מעוין, וסמנו את אמצע הקטע AB ב-M.



במשימה 5 למדנו לחצות קטע בעזרת סרגל (ללא שנתות) ומחוגה בלבד.

לחציית קטע נתון, משתמשים בתכונות של אלכסוני המעוין:

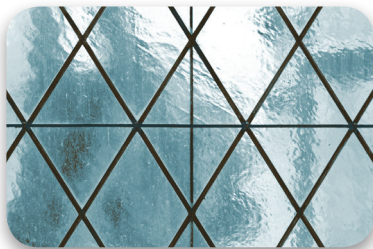
האלכסונים חוצים זה את זה ומאונכים זה לזה.

מסתכלים על הקטע כאילו הוא אלכסון של מעוין.

מפגש האלכסונים הוא אמצע הקטע.

לא חייבים לשרטט את צלעות המעוין,

אפשר לשרטט רק את האלכסונים שלו.



אוסף משימות

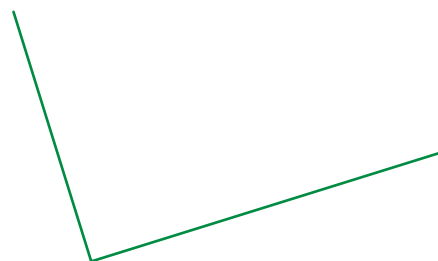
באוסף זה משימות בנייה באמצעות סרגל ומחוגה. למשימות המסומנות ב-* תמצאו משימות חלופיות

באתר "מתמטיקה משולבת", במדור פעילויות מחשב.

תחת המשימות שיש עבורן פעילות מחשב חלופית קשום שם המשימה באתר.



1. שרטטו את חוצה הזווית הישרה.

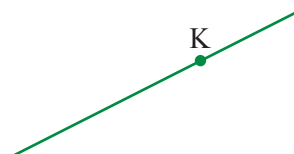




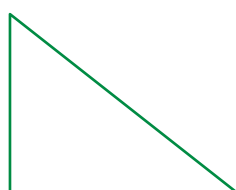
2. חלקו את הזווית ל- 4 זווית שוות.



3. שרטטו אנך לקטע מנקודה K.



4*. העתיקו את המשולש ישר הזווית.
שם המשימה החלופית באתר: "בניית משולש ישר זווית".



5. השלימו לריבוע.



6. שרטטו זווית בת 45° .



7. סמנו את אמצע הקטע.

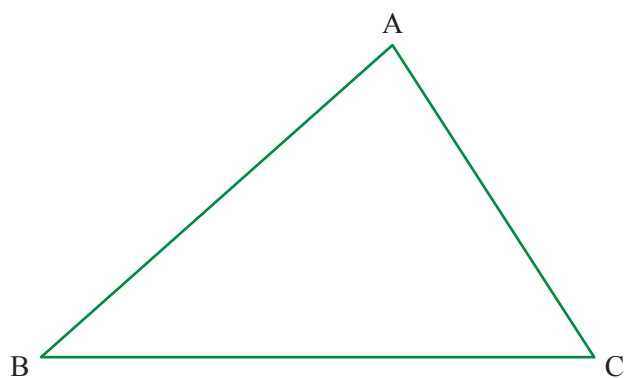




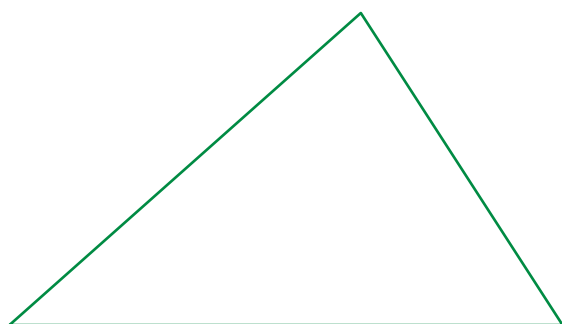
8. שרטטו מעגל ש- AB הקוטר שלו.



9. חלקו את הקטע לארבעה קטעים שווים.



10. שרטטו תיכון במשולש ABC:
 - מצאו את אמצע הצלע BC
 - חברו את אמצע הצלע עם הקודקוד A.



11. שרטטו קטע אמצעים במשולש.



12. לפניכם מלבן.

שרטטו מלבן שאורכי צלעותיו הם חצי מאורכי הצלעות המתאימות במלבן הנתון.

