

פעילות 1: ממלבן למקבילית

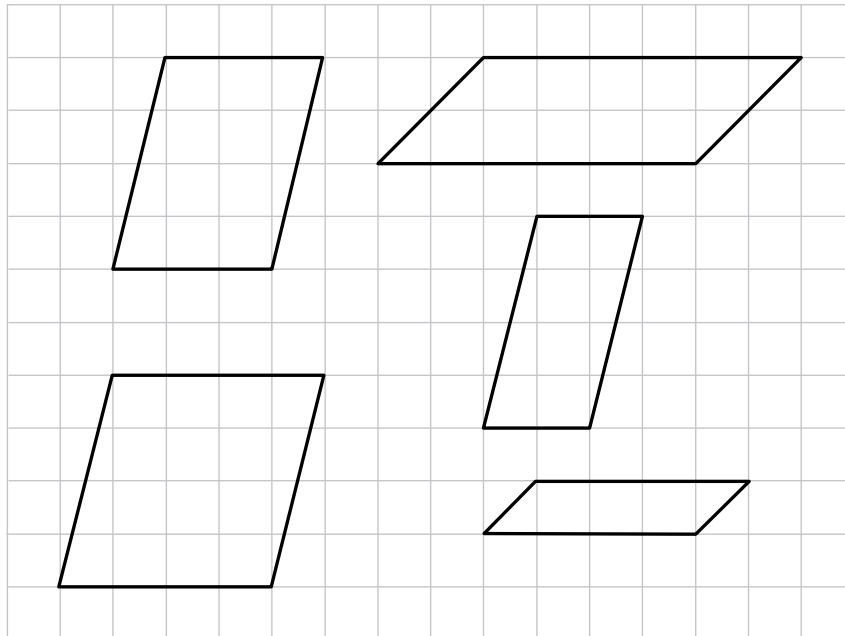
הפעילות משלבת עבודה במחשב באחת מהתוכנות "המשער הגיאומטרי", או "Geometry Inventor". אם אין באפשרותכם לעבוד במחשב, פתרו את תרגיל 2 "ללא מחשב" ודלגו על תרגיל 7.



לכל לומד מספריים.

סרטוט צורות בעלות שטח שווה

1. סרטטו לכל מקבילית, מלבן השווה לה בשטחו, וחשבו את שטח המקבילית.



משטח מלבן לשטח מקבילית באמצעות מחשב

לעבודה במשער הגיאומטרי



← קובץ ← פתח

הקישו הקשה כפולה על הקובץ **מקמל**.

← סמנו בחלון צורות ותבניות, את מלבן ABCD

← מדידות ← שטח

יפתח חלון מדידות, בו יופיעו מידות השטח וההיקף. (שימו לב לסימון השונה לשטח ולהיקף)

← הביאו את הסמן ל-E וגרו.

2. א) פתחו את הקובץ "מקמל".

מדדו את שטח המלבן ואת שטח המקבילית.

גרו את E

מה משתנה ומה נשאר קבוע כשמשינים את המקבילית?  
 שנו את המלבן ועקבו אחר המידות.  
 מה תוכלו לומר על השטחים?

בניות ← ישרים ← אנך

אנך

קטע BC

נקודה E

אורך

כלשחרו

קבוע קטע × קטע

קבוע יחידות

עד לחיתוך עם ישר

עד לחיתוך עם מעגל BC

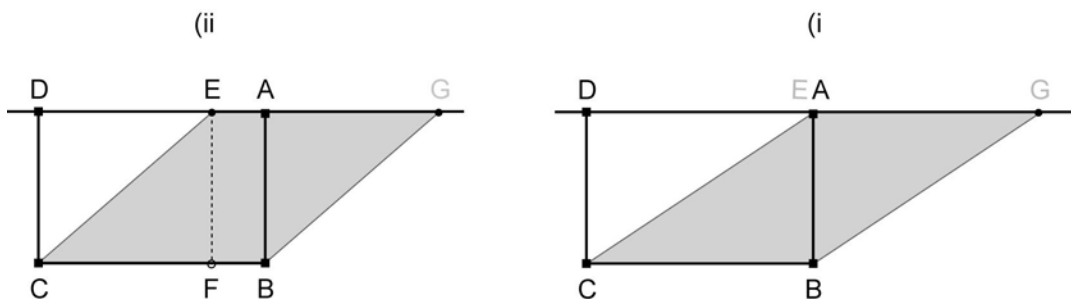
בצע

גררו את E (בין D ל-A) ואחר כך גררו את A.

ב) גררו את E כך שתמצא על צלע המלבן. סרטטו אנך מ-E לצלע הנגדית של המקבילית.

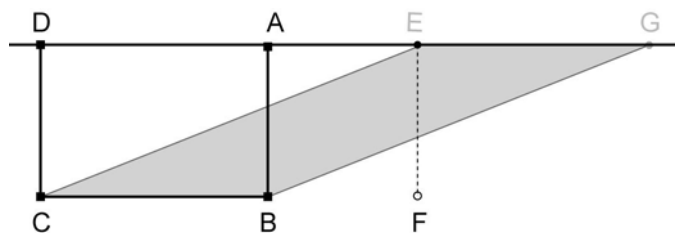
שנו את המקבילית והמלבן.

גררו כך שייוצרו סרטוטים כמו אלה המופיעים כאן, והסבירו, בכל מקרה, מדוע שטח המקבילית שווה לשטח המלבן.



רשמו אילו גדלים משותפים למלבן ולמקבילית.

ג) גררו את E מעבר לצלע המלבן וצרו סרטוטים כמו הסרטוט המופיע כאן. מה תוכלו לומר כעת על שטח המקבילית?



כדי להסביר מקרים בהם הנקודה E נמצאת מחוץ למלבן, נבצע הרכבה.

קובץ ← פתח ←

הקישו הקשה כפולה על הקובץ הרכבה מק1.

היעזרו בגרירה ובסיבוב - 

פתחו את הקובץ "הרכבה מק 1".

סדרו את ארבעת המשולשים, כך שיכסו בדיוק את שטח המלבן, ואחר כך, כסו בהם את שטח המקבילית.

תוכלו לבצע הרכבה נוספת:

פתחו את הקובץ "הרכבה מק 2" וכסו את המלבן ואחר כך את המקבילית ב- 6 המשולשים.




### לעבודה ב- Geometry Inventor



קובץ ← פתח ←

הקישו הקשה כפולה על הקובץ "MAKMAL"

הזיזו את המסגרת למסך הפנימי ורשמו  ABCD.

השתמשו במד שטח נוסף ומדדו את שטח המקבילית AEFD.

הביאו את הסמן ל- E וגרו.

2. א) פתחו את הקובץ "MAKMAL".



מדדו את שטח המלבן ואת שטח המקבילית.


גרו את E.

מה משתנה ומה נשאר קבוע כשמשנים את המקבילית?

שנו את המלבן ועקבו אחר המידות.

מה תוכלו לומר על השטחים?

בנה ← אנך מ-E ל-AD ←  ← 

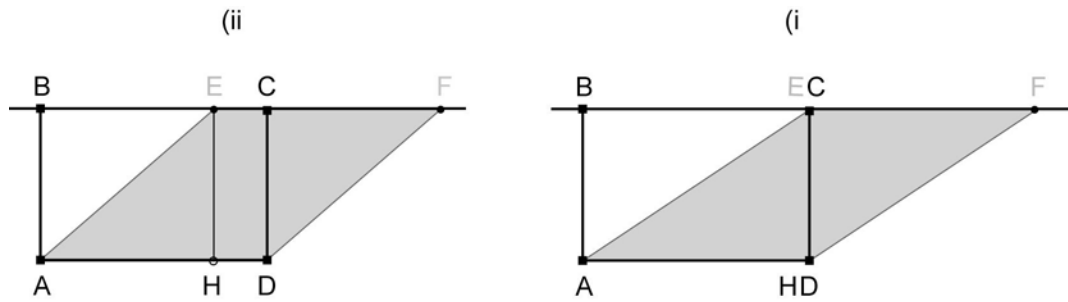
גרו את E (בין D ל- A) ואחר כך גרו את A. 

ב) גרו את E כך שתמצא על צלע המלבן,

סרטטו אנך מ- E לצלע הנגדית של המקבילית.

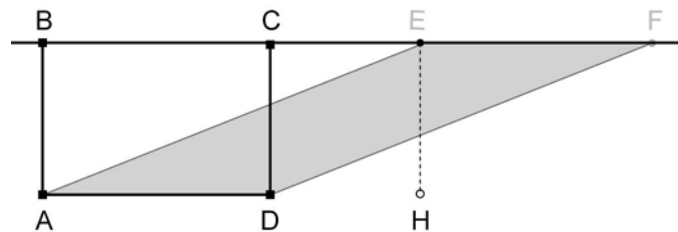
שנו את המקבילית והמלבן.

גרו כך שייוצרו סרטוטים כמו אלה המופיעים כאן והסבירו, בכל מקרה, מדוע שטח המקבילית שווה לשטח המלבן.



הסבירו את שוויון השטחים במקרה ש- E נמצא בין C ל- B.  
 רשמו אילו גדלים משותפים למלבן ולמקבילית.

ג) גררו את E מעבר לצלע המלבן וצרו סרטוטים כמו הסרטוט המופיע כאן.  
 מה תוכלו לומר כעת על שטח המקבילית?



כדי "להסביר" מקרים בהם הנקודה E נמצאת מחוץ למלבן, נבצע הרכבה.

← קובץ ← פתח

הקישו הקשה כפולה על הקובץ "harcavmak1".

היעזרו בגרירת המשולשים וסיבובם. ←

← קובץ ← פתח

הקישו הקשה כפולה על הקובץ "harcavmak2".

פתחו את הקובץ "harcavmak1".

סדרו את ארבעת המשולשים, כך שיכסו בדיוק את שטח המלבן, ואחר כך, כסו בהם את שטח המקבילית.

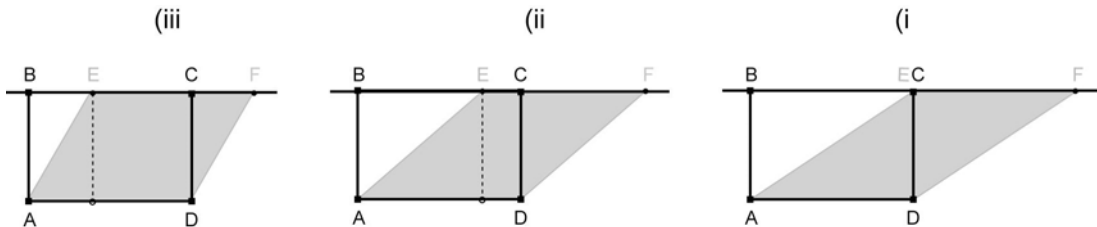
תוכלו לבצע הרכבה נוספת:

פתחו את הקובץ "harcavmak2" וכסו את המלבן ואחר כך את המקבילית ב- 6 המשולשים.

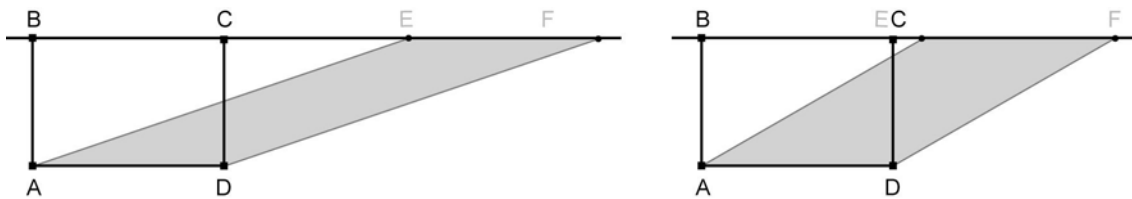




2. א) לפניכם מספר סרטטים המדגימים תנועה של קודקודי מקבילית על צלע של מלבן ABCD. סרטטו בכל מקבילית גובה מהקודקוד E והסבירו, עבור כל סרטט, מדוע שטח המקבילית שווה לשטח המלבן.



ב) מה תוכלו לומר על המלבן והמקבילית אם נזיז את קודקוד המקבילית כך שיתלכד עם B? שני הסרטטים הבאים מדגימים כיצד תשתנה המקבילית אם נזיז את קודקודי המקבילית על הישר BC, מעבר לקודקודי המלבן.



האם לדעתכם, גם במקרה זה שטח המקבילית שווה לשטח המלבן? בדף לגזירה שבסוף הפעילות תמצאו סרטט של מלבן ומקבילית כמו שני הסרטטים האלה ו-6 משולשים. גזרו אותם וכסו בהם את שטח המלבן. אחר כך כסו בהם את שטח המקבילית.



ראיתם כי שטח המלבן שווה לשטח המקבילית במקרים רבים. הוכחתם את שוויון השטחים במקרים שבהם הנקודה E על הצלע של המלבן. עבור המקרה ש-E נמצאת בו מחוץ לצלע, השתמשתם במדידה ובכיסוי שטחים. בתרגיל 3 נוכיח כי גם במקרה זה השטחים שווים. כלומר, שטח מקבילית שווה לשטח מלבן כאשר לשניהם צלע משותפת וגובה המקבילית הוא הצלע השנייה של המלבן.

## הוכחות

3\* א) השלימו את ההוכחה הגיאומטרית:

ABCD מלבן ו-HGDA מקבילית. HG ו-BC על אותו ישר.

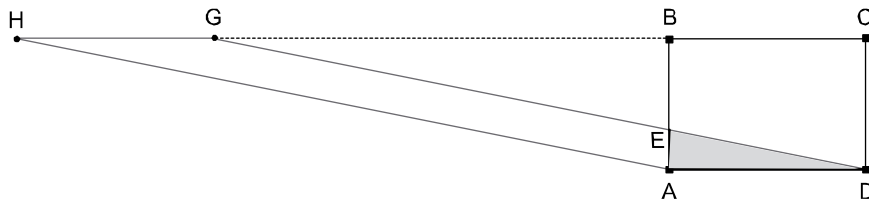
הסבירו מדוע משולש HBA חופף למשולש GCD.

כלומר, המשולשים האלה שווים שטח.

חסרו משטח המשולש HBA את שטח המשולש GBE והוסיפו את שטח המשולש הצבוע. שטח של איזו צורה קיבלתם?

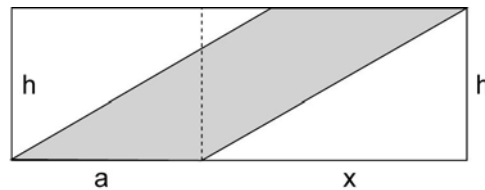
חסרו משטח המשולש GCD את שטח המשולש GBE והוסיפו את שטח המשולש הצבוע. שטח של איזו צורה קיבלתם?

מה המסקנה?



ב) השלימו את ההוכחה האלגברית:

שטח המלבן הגדול בסרטוט (שבתוכו חסומה המקבילית) הוא:  $(x+a)h$



ולאחר פתיחת הסוגריים:

$$(x+a)h = \quad xh \quad + \quad ah$$

$\downarrow$                        $\downarrow$                        $\downarrow$   
 שטח המלבן              שטח המשולשים              שטח המקבילית  
    שאינם צבועים

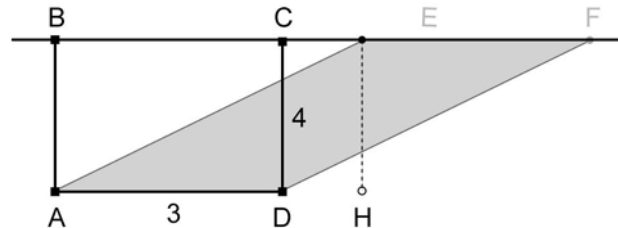
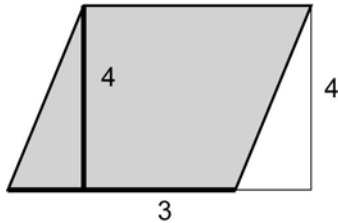
חסרו משטח המלבן הגדול את שטח שני המשולשים ישרי הזווית (שאינם צבועים). איזה שטח התקבל?

חסרו את שטח שני המשולשים האלה בביטוי האלגברי. איזה ביטוי התקבל?

מה מסקנתכם?

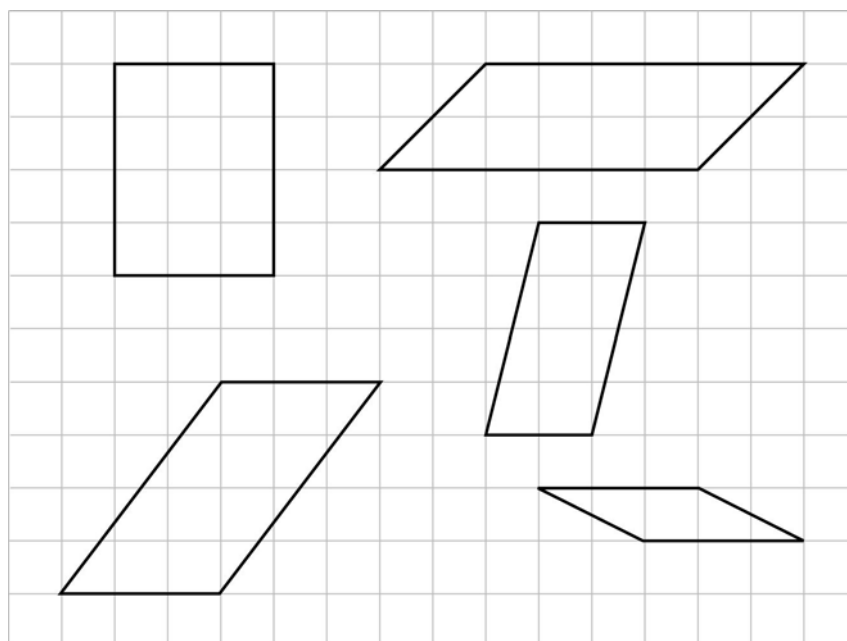


4. אודי אמר: כדי למדוד שטח מקבילית אני צריך לדעת שתי מידות בלבד, אורך צלע אחת של המקבילית ואורך צלע אחת של המלבן (הקווים העבים שהעברתי).  
 לכן אני יודע כי השטח של המקבילית בסרטוט הוא 3 כפול 4. הסבירו את טענתו.

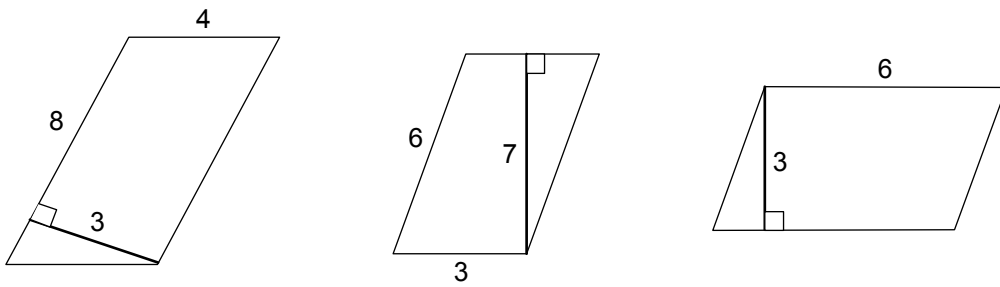


במקבילית - האנך לשתי הצלעות הנגדיות של מקבילית נקרא **גובה**.  
 שטח מקבילית שווה לאורך צלע של המקבילית כפול אורך הגובה לצלע הזו.

5. סרטטו גובה בכל מקבילית, וחשבו את שטחה.



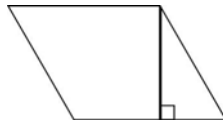
6. חשבו את שטחי המקביליות (אין צורך בכל הנתונים הרשומים):



לעבודה במשעור הגיאומטרי



7. היכן הגובה?



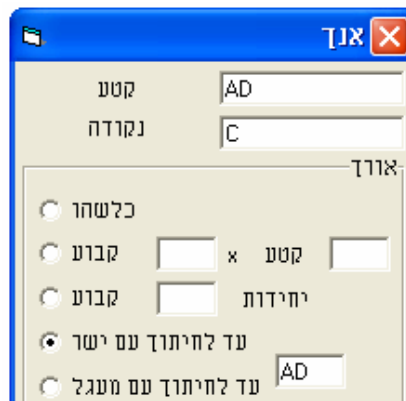
א) בחרו מקבילית.

צורות ← מרובע ← מקבילית ← אקראית

← הביאו את הסמן למסך והקישו.

בניות ← ישרים ← אנך

סרטטו גובה מהקודקוד C.



← בצע

צבעו אותו באדום.

הקישו על הגובה לסימונו ← אדום ← אישור

← גררו את צלעות המקבילית.

שנו את המקבילית, כך שתקבלו מצבים שונים של הגובה.

העתיקו מהמסך סרטוטים המתארים את המצבים השונים: הגובה מחוץ למקבילית, הגובה בתוך המקבילית והגובה מתלכד עם צלע של המקבילית.



(ב) שרטטו גובה נוסף:  
סמנו נקודה על הישר BC.

שרטטו אנך מהנקודה שסימנתם לצלע המקבילה.

צבעו אותו בירוק.

שנו את המקבילית, כך שתקבלו מצבים שונים של הגובה.

גררו כך שגובה אחד יהיה בתוך המקבילית והגובה השני מחוץ למקבילית.  
העתיקו את השרטוט למחברתכם או לדף.

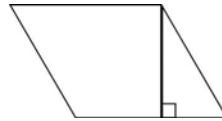
גררו כך שגובה אחד יהיה מחוץ למקבילית, והגובה השני יהיה חלקו מחוץ למקבילית וחלקו בתוך המקבילית. העתיקו את השרטוט.

גררו כך שגובה אחד יתלכד עם צלע המקבילית. מה קורה לגובה השני?  
העתיקו את השרטוט והסבירו.





7. היכן הגובה?

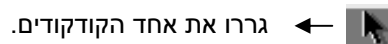
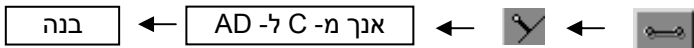
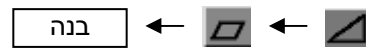


(א) בחרו מקבילית.

סרטטו גובה מהקודקוד C.

צבעו אותו באדום.

שנו את המקבילית, כך שתקבלו מצבים שונים של הגובה.



העתיקו מהמסך סרטטטים המתארים את המצבים השונים: הגובה מחוץ למקבילית הגובה בתוך המקבילית והגובה מתלכד עם צלע של המקבילית.

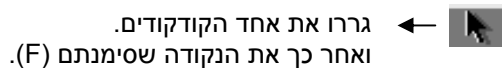
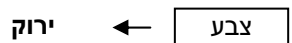
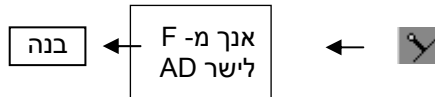
(ב) שרטטו גובה נוסף:

סמנו נקודה על הישר BC.

סרטטו אנך מהנקודה שסימנתם לצלע המקבילה.

צבעו אותו בירוק.

שנו את המקבילית וגם את מקום הנקודה שסימנתם.



גררו כך שגובה אחד יהיה בתוך המקבילית והגובה השני מחוץ למקבילית.

העתיקו את הסרטוט למחברתכם או לדף.

גררו כך שגובה אחד יהיה מחוץ למקבילית, והגובה השני יהיה חלקו מחוץ למקבילית וחלקו בתוך המקבילית. העתיקו את הסרטוט.

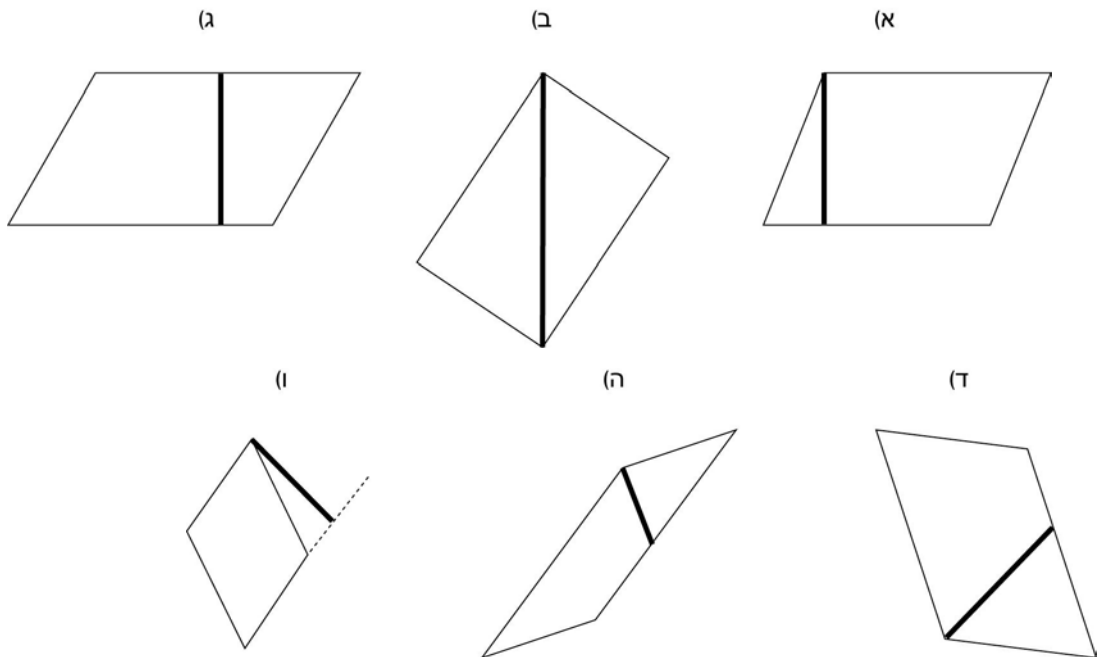
גררו כך שגובה אחד יתלכד עם צלע המקבילית. מה קורה לגובה השני?

העתיקו את הסרטוט והסבירו.

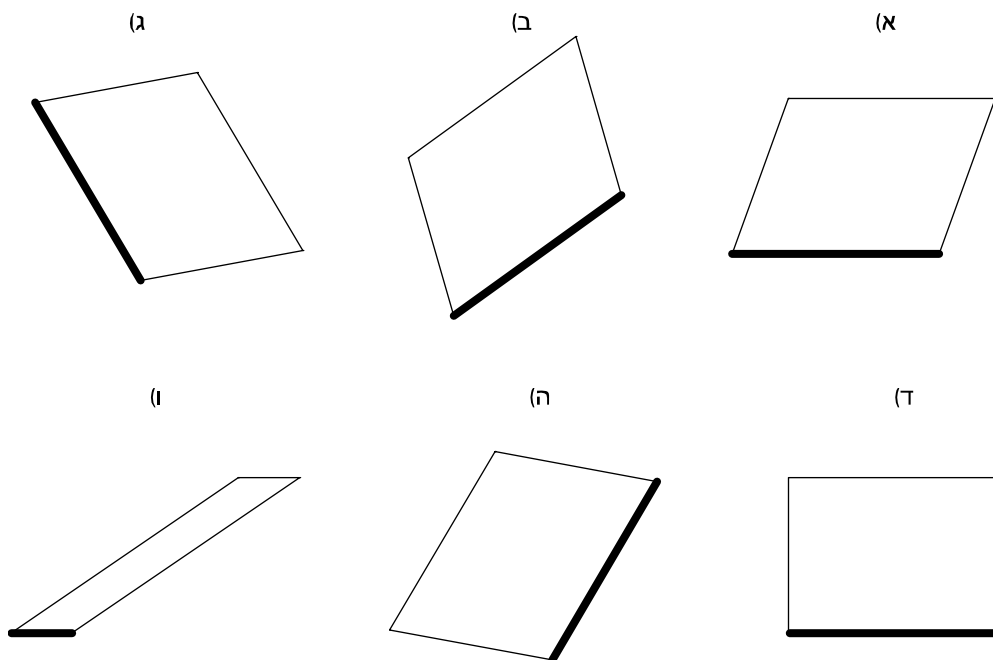


## תרגילים

8. קבעו האם הקטע המודגש הוא גובה במקבילית. (השתמשו בזווית ישרה לבדיקה.)



9. סרטטו בכל מקבילית גובה לצלע המודגשת באמצעות סרגל או זווית ישרה אחרת.



דף לגזירה: לתרגיל 2 (ללא מחשב)

