תיק משימטיקה

משפטים הפוכים:

מרובעים

להנגשה פרטנית נא לפנות: **st.negishut@weizmann.ac.il**

תוכן עניינים

פתיחה[1]

מטרות התיק

לסייע למורה להעריך את יכולת התלמידים להשתמש במהלך פתרון בעיות בגיאומטריה במשפט מתאים ולא במשפט ההפוך לו, ולתת מענה לקשיים המתגלים. התיק עוסק בנושא מרובעים.

ההערכה והמענה לקשיים מתמקדים ביכולת התלמידים:

- להסיק שנכונות של טענה אינה מבטיחה נכונות של הטענה ההפוכה.
- לנמק טענה בגיאומטריה באמצעות משפט מתאים ולא על סמך הטענה ההפוכה למשפט.

זמני עבודה משוערים

עבודה על משימות ההערכה: 35-30 דקות.

פעילות בעקבות ההערכה: 60-40 דקות.

החומרים והעזרים הדרושים

לצורך העבודה על משימת ההערכה (לכל תלמיד/ה):

- דף משימה 1 ***בודקים מסקנות***.
- דף משימה 2 ***מוסיפים נימוקים***.

לצורך הפעילות בעקבות ההערכה (לכל תלמיד/ה):

- לפעילות 1
  - דף פעילות 1 ***טענות הפוכות***.
  - יישומון [מקבילים לאלכסונים יוצרים מלבן]
  - יישומון [אלכסונים שווים וחוצים זה את זה]
  - יישומון [אלכסונים מאונכים ואחד מהם חוצה את הזוויות]
  - יישומון [זוויות נגדיות במקבילית]
- לפעילות 2
  - דף פעילות 2 חלק א' ***בוחרים נימוקים***.
  - דף פעילות 2 חלק ב' ***מחפשים שגיאות***.

---

[1] ארבעה תיקי משימטיקה עוסקים במשפטים הפוכים. התיקים מתמקדים בארבעה נושאים מרכזיים מתכנית הלימודים בגיאומטריה: ***משולשים***, ***מרובעים***, ***מעגל***, ו***פרופורציה ודמיון***. בנוסף, תיק חמישי – ***זיהוי נתונים ומסקנות*** – מתמקד בהיבט בסיסי הכרוך בעיסוק במשפטים הפוכים.

רקע

במתמטיקה בכלל, ובגיאומטריה בפרט, עוסקים רבות בהוכחות. במהלכן, מתבססים לעיתים קרובות על הסקה דדוקטיבית תוך שימוש בנתונים ובמשפטים שהוכחו קודם.

קושי נפוץ של תלמידים במהלך הוכחה מתבטא בכך שתלמידים מניחים שאם טענה מסוימת נכונה, אז גם הטענה ההפוכה לה נכונה. למשל, לאחר שתלמידים הוכיחו ש"במלבן האלכסונים שווים באורכם", יש תלמידים המסיקים ש"מרובע שאלכסוניו שווים באורכם הוא מלבן".

קושי נוסף של תלמידים מתבטא במתן נימוק לנכונות של טענה באמצעות טענה הפוכה למשפט המתאים, וכך הם מסתמכים על הטענה אותה רוצים להוכיח. למשל, במקום לנמק מדוע מרובע הוא מקבילית באמצעות המשפט: ״מרובע שצלעותיו הנגדיות שוות באורכן הוא מקבילית״, יש תלמידים המשתמשים בטענה ההפוכה, ורושמים: ״כי הצלעות הנגדיות במקבילית שוות באורכן". קושי זה קשור, לעיתים קרובות, לחוסר אבחנה של המשמעות השונה של הטענה ההפוכה, ולאו דווקא לבחירה מכוונת של הטענה ההפוכה למשפט המתאים. במקרים כאלה, התלמידים מתייחסים למשפט המתאים ולטענה ההפוכה לו, כאילו הם היינו הך.

קושי אחר של תלמידים כרוך בזיהוי מה נתון ומה צריך להוכיח בטענה המנוסחת מילולית. בקושי זה עוסקים בתיק משימטיקה ***זיהוי נתונים ומסקנות***.

מרובעים הוא נושא מרכזי בתכנית הלימודים בגיאומטריה. התיק ***משפטים הפוכים: מרובעים*** נועד לסייע למורה להעריך יכולות וקשיים של התלמידים בנושא זה ולתת להם מענה.

הצעה למהלך העבודה

- עבודה על משימות הערכה:
  - משימה 1: ***בודקים מסקנות.***
  - משימה 2: ***מוסיפים נימוקים.***
- הערכת תוצרי התלמידים.
- פעילות בעקבות ההערכה.

עבודה על משימות הערכה

בתיק זה שתי משימות הערכה:

- משימה 1: בודקים מסקנות.
- משימה 2: ***מוסיפים נימוקים.***

במשימה ***בודקים מסקנות*** התלמידים נדרשים לקבוע אם יש צורך לבדוק נכונות של טענה הפוכה לטענה נכונה, ולהסביר את קביעתם.

במשימה ***מוסיפים נימוקים*** מוצגים שלבי הוכחה של בעיה נתונה, והתלמידים נדרשים להשלים נימוקים. קיימות כמובן הוכחות שונות לבעיה. ההוכחה שנבחרה כאן נועדה לבדוק אם התלמידים מבחינים בנימוקיהם בין משפט למשפט ההפוך לו.

משימה 1: בודקים מסקנות

משימה 1: בודקים מסקנות

א. לפניכם טענה נכונה:

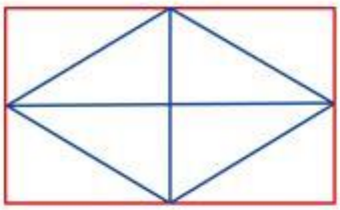
שטחו של מעוין שווה למחצית המכפלה של אורכי אלכסוניו.

הטענה ההפוכה היא:

אם שטחו של מרובע שווה למחצית המכפלה של אורכי אלכסוניו, אז המרובע הוא מעוין.

האם יש צורך לבדוק את נכונות הטענה ההפוכה? הסבירו.

ב. רועי אמר:



הוכחנו בכיתה את הטענה:

מקבילים לאלכסוני מעוין דרך הקודקודים, יוצרים מלבן.

מכאן אפשר להסיק את נכונות **הטענה ההפוכה**:

אם מקבילים לאלכסוני מרובע דרך הקודקודים יוצרים מלבן,

אז המרובע הוא מעוין.

סמנו את התשובה המתאימה:

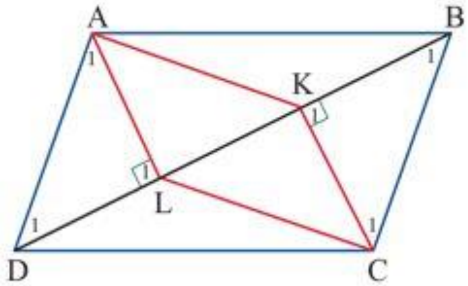
- ☐ רועי צודק כי טענה הפוכה לטענה נכונה היא **תמיד נכונה**.
- ☐ רועי לא צודק כי טענה הפוכה לטענה נכונה **אף פעם אינה נכונה**.
- ☐ רועי לא צודק כי טענה הפוכה לטענה נכונה **אינה תמיד נכונה**.

למשימה 1 מונגשת

משימה 2: מוסיפים נימוקים

משימה 2: מוסיפים נימוקים

תלמידי כיתה ט' בבית ספר ארז עבדו על בעיית הוכחה בגיאומטריה.



נתון: המרובע $ABCD$ הוא מקבילית

$AL \perp BD$ $\quad$ $CK \perp BD$

צ"ל: המרובע $ALCK$ הוא מקבילית

לפניכם ההוכחה של **יעל**.

השלימו את שלושת הנימוקים החסרים בטבלה.

טענה	נימוק
$BC = AD$	צלעות נגדיות במקבילית שוות באורכן
$BC \parallel AD$	צלעות נגדיות במקבילית
$\measuredangle B_1 = \measuredangle D_1$	
$\measuredangle K_1 = \measuredangle L_1 = 90°$	נתון
$\Downarrow$ $\measuredangle C_1 = \measuredangle A_1$	לפי סכום זוויות במשולשים ADL ו- CBK
$\Downarrow$ $\Delta ALD \cong \Delta CKB$	ז.צ.ז.
$\Downarrow$ $CK = AL$	צלעות מתאימות במשולשים חופפים שוות באורכן
$\measuredangle K_1 = \measuredangle L_1 = 90°$	נתון
$\Downarrow$ $CK \parallel AL$	
המרובע $ALCK$ הוא מקבילית	

למשימה 2 מונגשת

הערכת תוצרי תלמידים

לצורך הערכת תוצרי התלמידים במשימות ההערכה ומיון התשובות שלהם ניתן להיעזר בטבלאות הבאות.

במשימה 1 ההערכה מתמקדת רק בקביעה אם צריך להוכיח טענה הפוכה לטענה נכונה.

במשימה 2 ההערכה מתמקדת רק בנימוקים בהם יש אפשרות לבלבול בין המשפט המתאים לבין המשפט ההפוך לו.

שם התלמיד/ה	משימה 1: ***בודקים מסקנות***				משימה 2: ***מוסיפים נימוקים***		הערות
	א		**ב**				
	תשובה נכונה	קבעו שאין צורך לבדוק את הטענה ההפוכה	תשובה נכונה	אחרת	כל התשובות נכונות	רָשמו נימוק הפוך מהנדרש	
תלמיד 1		√	√			√	
תלמיד 2	√			√		√	

להנגשה

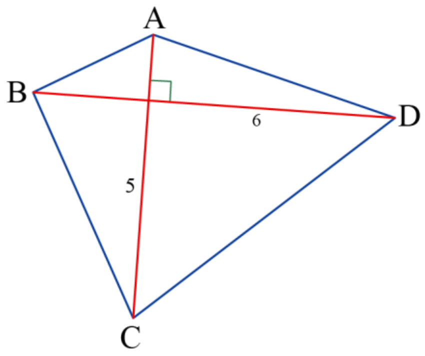
	מש' 1 **א** תשובה נכונה	מש' 1 **א** קבעו שאין צורך לבדוק את הטענה ההפוכה	מש' 1 **ב** תשובה נכונה	מש' 1 **ב** אחרת	מש' 2 כל התשובות נכונות	מש' 2 רָשמו נימוק הפוך מהנדרש	הערות
תלמיד 1		√	√			√	
תלמיד 2	√		√			√	

לבדיקת תוצרי התלמידים ניתן להיעזר בפתרונות להלן:

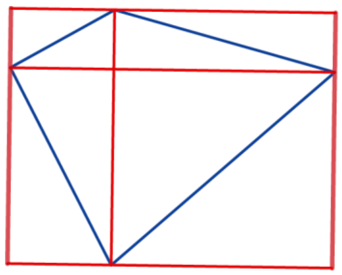
פתרון משימה 1 ***בודקים מסקנות***

במשימה זו התלמידים נדרשים רק להחליט אם יש צורך להוכיח טענה הפוכה לטענה נכונה, **ולא** נדרשים **להוכיח** את הטענה ההפוכה או **להפריך** אותה.

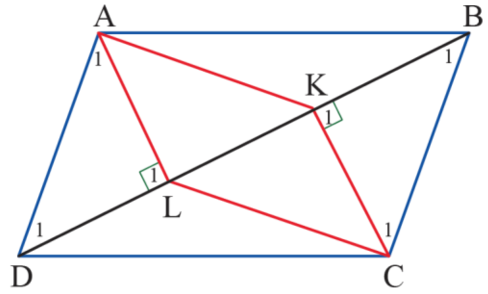
א. צריך לבדוק את נכונות הטענה ההפוכה, כי טענה הפוכה לטענה נכונה אינה בהכרח נכונה.
במקרה זה הטענה ההפוכה אינה נכונה, היא מתקיימת בכל דלתון וגם במרובעים שאינם דלתונים, ראו שרטוט:



ב. **רועי אינו צודק** טענה הפוכה לטענה נכונה **אינה בהכרח נכונה**.
במקרה זה, הטענה ההפוכה אינה נכונה: מקבילים לאלכסוני כל מרובע שאלכסוניו מאונכים זה לזה יוצרים מלבן, והמרובע שאלכסוניו מאונכים אינו בהכרח מעוין.



פתרון משימה 2 ***מוסיפים נימוקים***



ההוכחה של **יעל**:

טענה	נימוק
$BC = AD$	צלעות נגדיות במקבילית שוות באורכן
$BC \parallel AD$	צלעות נגדיות במקבילית
$\Downarrow$ $\sphericalangle B_1 = \sphericalangle D_1$	**כי הן זוויות מתחלפות בין המקבילים** $BC \parallel AD$
$\sphericalangle K_1 = \sphericalangle L_1 = 90°$	נתון
$\Downarrow$ $\sphericalangle C_1 = \sphericalangle A_1$	לפי סכום זוויות במשולשים ADL ו- CBK
$\Downarrow$ $\Delta ALD \cong \Delta CKB$	ז.צ.ז.
$\Downarrow$ $CK = AL$	צלעות מתאימות במשולשים חופפים שוות באורכן
$\sphericalangle K_1 = \sphericalangle L_1 = 90°$	נתון
$\Downarrow$ $CK \parallel AL$	**אם יש זוג זוויות מתחלפות שוות בגודלן אז הישרים מקבילים**
המרובע $ALCK$ הוא מקבילית	**כי במרובע יש זוג צלעות מקבילות ושוות באורכן**

פעילויות דיפרנציאליות בעקבות ההערכה

להלן מוצעות שתי פעילויות דיפרנציאליות שמטרתן לסייע למורה לתת מענה לקשיים שונים שהתגלו בניתוח תוצרי התלמידים.

למי מיועדת הפעילות?	פעילות 1	פעילות 2
לתלמידים שטענו שאין צורך לבדוק נכונות של טענה הפוכה לטענה נכונה **(משימה 1)**	V	V
לתלמידים שרשמו נימוק הפוך מהנדרש **(משימה 2)**		V

פעילות 1: האם הטענה ההפוכה נכונה?

שלבי הפעילות

1. ***דיון*** על משימה 1ב באמצעות יישומון.
2. עבודה על דף פעילות 1 ***טענות הפוכות***.

דיון על משימה 1ב באמצעות יישומון

א. דנים במסקנתו של רועי במשימה 1ב:

רועי אמר:

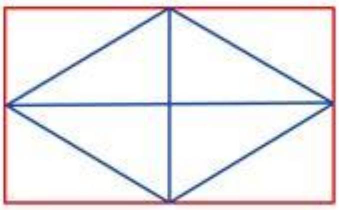
הוכחנו בכיתה את הטענה:

מקבילים לאלכסוני מעוין דרך הקודקודים, יוצרים מלבן.

מכאן אפשר להסיק את נכונות **הטענה ההפוכה**:

אם מקבילים לאלכסוני מרובע דרך הקודקודים יוצרים מלבן,

אז המרובע הוא מעוין.



ב. יוצרים דוגמה נגדית באמצעות היישומון [מקבילים לאלכסונים יוצרים מלבן]

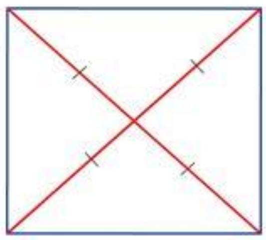
ג. מנסחים דוגמאות של טענות הפוכות זו לזו, שאחת נכונה וההפוכה לה אינה נכונה (לא רק במתמטיקה).
למשל, אם דני נמצא בטיול בחו"ל אז הוא לא נמצא בביה"ס בארץ.

ד. מנסחים דוגמאות של טענות הפוכות זו לזו ששתיהן נכונות.

עבודה על דף פעילות 1 טענות הפוכות

טענות הפוכות

בכל שאלה רשומה טענה נכונה. הַשלימו ניסוח של טענה הפוכה וקִבעו אם היא נכונה.



1. אם המרובע הוא ריבוע, אז אלכסוניו חוצים זה את זה ושווים באורכם.

טענה הפוכה: אם במרובע...

הַקיפו: הטענה ההפוכה נכונה / לא נכונה

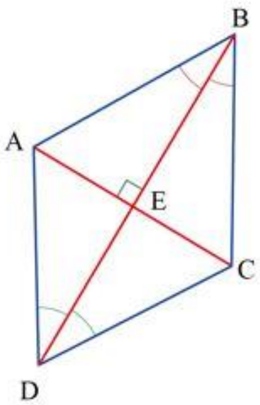
אם הטענה ההפוכה נכונה, **הוכיחו.**

אם אינה נכונה, **שרטטו דוגמה נגדית או הַסבירו.**

בְּדקו באמצעות היישומון: אלכסונים שווים וחוצים זה את זה

2. אם המרובע הוא מעוין, אז אלכסוניו מאונכים זה לזה ואחד מהם חוצה את זוויות המעוין.

טענה הפוכה: אם במרובע....



הַקיפו: הטענה ההפוכה נכונה / לא נכונה

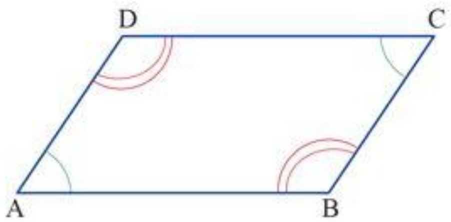
אם הטענה ההפוכה נכונה, **הוכיחו.**

אם אינה נכונה, **שרטטו דוגמה נגדית או הַסבירו.**

בְּדקו באמצעות היישומון: אלכסונים מאונכים ואחד מהם חוצה את הזוויות

3. אם במרובע הזוויות הנגדיות שוות בגודלן, אז המרובע הוא מקבילית.

טענה הפוכה: אם המרובע הוא...



הַקיפו: הטענה ההפוכה נכונה / לא נכונה

אם הטענה ההפוכה נכונה, **הוכיחו.**

אם אינה נכונה, **שרטטו דוגמה נגדית או הַסבירו.**

בְּדקו באמצעות היישומון: זוויות נגדיות במקבילית

לדף פעילות 1 מונגש

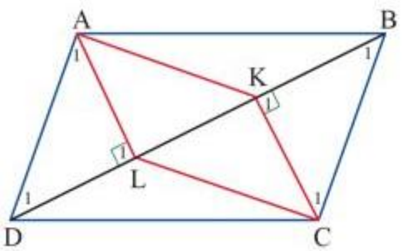
פעילות 2: נימוקים וטענות הפוכות

שלבי הפעילות

1. **דיון** בנימוקים החסרים במשימה 2.
2. עבודה על דף פעילות 2 חלק א' ***בוחרים נימוקים***.
3. עבודה על דף פעילות 2 חלק ב' ***מחפשים שגיאות***.
4. סיכום.

דיון בנימוקים החסרים במשימה 2

א. דנים בנימוקים החסרים בהוכחה של **יעל**:



נתון: המרובע $ABCD$ הוא מקבילית

$AL \perp BD$ $\quad$ $CK \perp BD$

צ"ל: המרובע $ALCK$ הוא מקבילית

לפניכם ההוכחה של **יעל**.

השלימו את הנימוקים החסרים (בשתי השורות המודגשות בהוכחה).

טענה	נימוק
$BC = AD$	צלעות נגדיות במקבילית שוות באורכן
$BC \parallel AD$	צלעות נגדיות במקבילית
$\sphericalangle B_1 = \sphericalangle D_1$	
$\sphericalangle K_1 = \sphericalangle L_1 = 90^\circ$	נתון
$\Downarrow$ $\sphericalangle C_1 = \sphericalangle A_1$	לפי סכום זוויות במשולשים ADL ו- CBK
$\Downarrow$ $\Delta ALD \cong \Delta CKB$	ז.צ.ז.
$\Downarrow$ $CK = AL$	צלעות מתאימות במשולשים חופפים שוות באורכן
$\sphericalangle K_1 = \sphericalangle L_1 = 90^\circ$	נתון
$\Downarrow$ $CK \parallel AL$	
המרובע $ALCK$ הוא מקבילית	

מציינים כי ניסוח באמצעות "אם" ו"אז" עוזר להבחין בין משפט לבין המשפט ההפוך לו, או שימוש במילה "כי" ממחיש שמדובר בנימוק. מדגימים בנימוק לשורה השלישית בהוכחה:

$\Downarrow$ $\measuredangle B_1 = \measuredangle D_1$	**אפשרות 1: כי הישרים BC ו- AD מקבילים** **אפשרות 2: אם הישרים מקבילים, אז הזוויות המתחלפות שוות בגודלן**

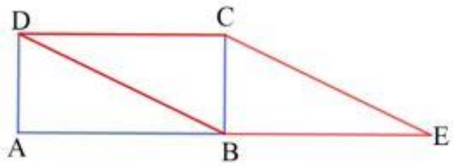
ב. מבקשים מהתלמידים להשלים נימוקים בשתי השורות האחרונות בהוכחה של **יעל**, ובודקים במשותף ניסוחים שונים של הנימוקים.

עבודה על דף פעילות 2 חלק א' בוחרים נימוקים

בוחרים נימוקים

1. נתון: המרובע $ABCD$ הוא מלבן

CE מקביל לאלכסון המלבן BD



מסקנה: המרובע $DCEB$ הוא מקבילית

סמנו נימוקים מתאימים למסקנה:

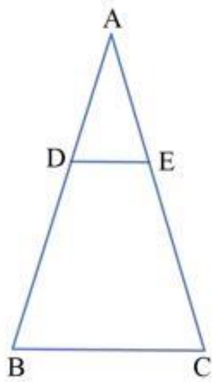
- □ כי במקבילית הצלעות הנגדיות מקבילות.
- □ אם המרובע הוא מקבילית, אז יש במרובע שני זוגות של צלעות נגדיות מקבילות.
- □ אם במרובע יש שני זוגות של צלעות נגדיות מקבילות, אז המרובע הוא מקבילית.
- □ כי יש במרובע שני זוגות של צלעות נגדיות מקבילות.

2. נתון: ΔABC

$AC = AB$

$BC \parallel DE$

מסקנה א: המרובע $DECB$ הוא טרפז



סמנו נימוקים מתאימים למסקנה:

- □ כי יש במרובע $DECB$ זוג של צלעות נגדיות מקבילות.
- □ כי בטרפז יש זוג צלעות נגדיות מקבילות.
- □ אם במרובע יש זוג צלעות נגדיות מקבילות, אז המרובע הוא טרפז.
- □ אם המרובע הוא טרפז, אז בו יש זוג צלעות נגדיות מקבילות.

מסקנה ב: הטרפז $DECB$ הוא טרפז שווה שוקיים

($\measuredangle B = \measuredangle C$ כי הן זוויות בסיס במשולש שווה שוקיים ABC)

סמנו נימוקים מתאימים למסקנה:

- □ כי בטרפז שווה שוקיים זוויות הבסיס שוות בגודלן.
- □ אם בטרפז זוויות בסיס שוות בגודלן, אז הטרפז שווה שוקיים.
- □ אם הטרפז שווה שוקיים, אז זוויות הבסיס שלו שוות בגודלן.
- □ כי זוויות הבסיס בטרפז שוות בגודלן.

[לדף פעילות 2 חלק א' מונגש]

עבודה על דף פעילות 2 חלק ב' מחפשים שגיאות

מחפשים שגיאות

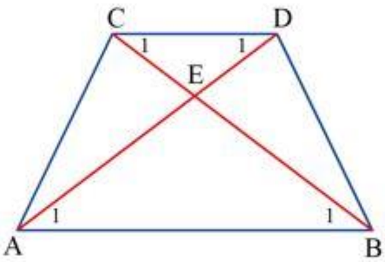
.1 **נתון:** מרובע $ABCD$ הוא ריבוע

$AG = CE$

מסקנה: מרובע $BEDG$ הוא מעוין

לפניכם ההוכחה של **עמית**. יש בהוכחה **שגיאה אחת**. מִצאו אותה ותַקנו.

טענה	נימוק
$AB = AD = CD = CB$	צלעות של ריבוע
$\measuredangle A_1 = \measuredangle A_2 = \measuredangle C_1 = \measuredangle C_2 = 45°$	האלכסון בריבוע חוצה את הזוויות
$\measuredangle A_3 = \measuredangle A_4 = \measuredangle C_3 = \measuredangle C_4 = 135°$	משלימות ל- $180°$ זוויות שגודלן $45°$
$AG = CE$	נתון
$\Delta ABG \cong \Delta ADG \cong \Delta CDE \cong \Delta CBE$ $\Downarrow$	צ.ז.צ.
$GB = BE = ED = DG$	
המרובע $BEDG$ הוא מעוין	אם המרובע מעוין, אז כל צלעותיו שוות באורכן



.2 **נתון:** המרובע $ABCD$ הוא טרפז

$EA = EB$

מסקנה: טרפז $ABCD$ הוא טרפז שווה שוקיים

לפניכם ההוכחה של **אורי**. יש בהוכחה **שתי שגיאות**, מצאו אותן ותקנו.

טענה	נימוק
$\measuredangle B_1 = \measuredangle C_1$	זוויות מתחלפות בין המקבילים $CD \parallel AB$ שוות בגודלן
$\measuredangle A_1 = \measuredangle D_1$	זוויות מתחלפות בין המקבילים $AB \parallel CD$ שוות בגודלן
$\measuredangle A_1 = \measuredangle B_1$	זוויות בסיס במשולש שווה שוקיים AEB שוות בגודלן
$\Downarrow$ $\measuredangle D_1 = \measuredangle C_1$	
$ED = EC$	זוויות בסיס במשולש שווה שוקיים שוות בגודלן
$\Downarrow$ $BC = AD$	חיבור קטעים שווים באורכם
הטרפז $ABCD$ הוא טרפז שווה שוקיים	אם טרפז שווה שוקיים אז אלכסוניו שווים באורכם

לדף פעילות 2 חלק ב' מונגש

סיכום

אי אפשר להסתמך על נכונות של משפט כדי להסיק נכונות או אי נכונות של הטענה ההפוכה לו, בין אם הטענה ההפוכה נכונה ובין אם היא שגויה

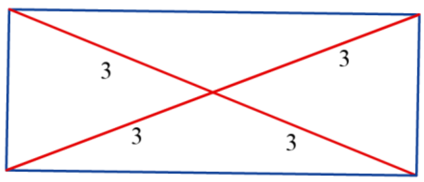
כדי לקבוע אם טענה הפוכה לטענה נכונה היא טענה נכונה, יש להוכיח את הטענה או להפריך אותה.

לבדיקת תוצרי התלמידים ניתן להיעזר בפתרונות דפי הפעילות:

פתרון דף פעילות 1 ***טענות הפוכות***

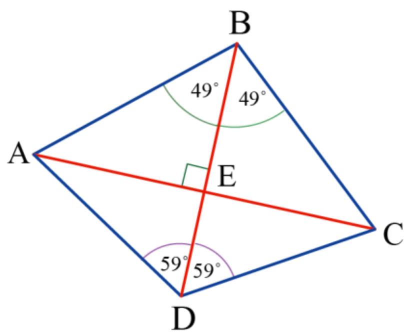
הטענה ההפוכה: אם במרובע האלכסונים חוצים זה את זה ושווים באורכם, אז המרובע הוא ריבוע.

הטענה אינה נכונה. המרובע הוא מלבן שאינו בהכרח ריבוע.

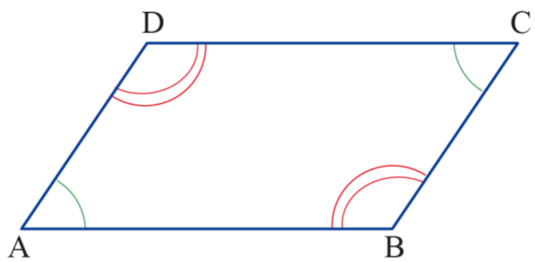


הטענה ההפוכה: אם במרובע האלכסונים מאונכים ואחד מהם חוצה את הזוויות, אז המרובע הוא מעוין.

הטענה אינה נכונה. המרובע הוא דלתון שאינו בהכרח מעוין.



הטענה ההפוכה: אם המרובע הוא מקבילית, אז הזוויות הנגדיות שוות בגודלן. הטענה נכונה.



הוכחה: $\sphericalangle A + \sphericalangle B = 180^\circ$ כי הן זוויות חד-צדדיות בין המקבילים $BC \parallel AD$

$\sphericalangle B + \sphericalangle C = 180^\circ$ כי הן זוויות חד-צדדיות בין המקבילים $AB \parallel DC$

$$\Downarrow$$

$$\sphericalangle A = \sphericalangle C$$

$\sphericalangle A + \sphericalangle B = 180^\circ$ כי הן זוויות חד-צדדיות בין המקבילים $BC \parallel AD$

$\sphericalangle A + \sphericalangle D = 180^\circ$ כי הן זוויות חד-צדדיות בין המקבילים $AB \parallel DC$

$$\Downarrow$$

$$\sphericalangle B = \sphericalangle D$$

פתרון דף פעילות 2 חלק א' ***בוחרים נימוקים***

1. הנימוקים המתאימים:
   - ☐ אם במרובע יש שני זוגות של צלעות נגדיות מקבילות, אז המרובע הוא מקבילית.
   - ☐ כי יש במרובע שני זוגות של צלעות נגדיות מקבילות.
2. הנימוקים המתאימים:

   מסקנה א:
   - ☐ כי יש במרובע DCEB זוג של צלעות נגדיות מקבילות.
   - ☐ אם במרובע יש זוג צלעות נגדיות מקבילות, אז המרובע הוא טרפז.

   מסקנה ב:
   - ☐ אם בטרפז זוויות בסיס שוות בגודלן, אז הטרפז שווה שוקיים.
   - ☐ כי זוויות הבסיס בטרפז שוות בגודלן.

פתרון דף פעילות 2 חלק ב' ***מחפשים שגיאות***

1. השגיאה היא בשורה האחרונה בהוכחה:

המרובע BEDG הוא מעוין	**נימוק שגוי:** אם המרובע מעוין, אז כל צלעותיו שוות באורכן **הנימוק הנכון הוא: אם במרובע כל הצלעות שוות באורכן אז המרובע הוא מעוין**

2. השגיאות הן בשורה החמישית והאחרונה:

ED = EC	**נימוק שגוי:** זוויות בסיס במשולש שווה שוקיים שוות בגודלן **הנימוק הנכון הוא: אם יש במשולש שתי זוויות שוות בגודלן אז המשולש שווה שוקיים.**

הטרפז ABCD הוא טרפז שווה שוקיים	**נימוק שגוי:** אם טרפז שווה-שוקיים, אז אלכסוניו שווים באורכם **הנימוק הנכון הוא: אם האלכסונים בטרפז שווים באורכם, אז הטרפז שווה שוקיים.**