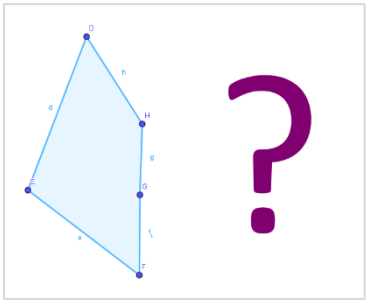
הזזת מצולעים – דף לתלמיד



כיצד תראה הזזה של מחומש? כיצד תראה הזזה של מצולעים שונים?

האם הזזה של מצולע כלשהו משתנה כשמשנים את כיוון ההזזה?

בפעילות זו נעסוק בחקירת שאלות אלו.

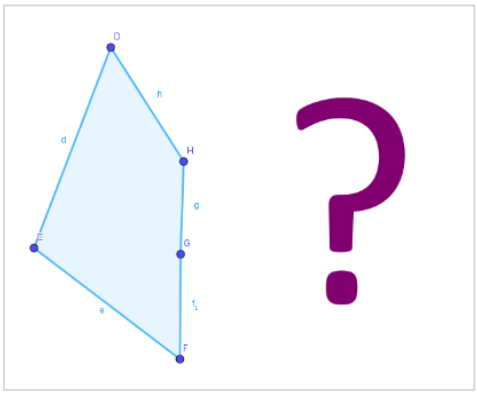
תוכלו לערוך את החקירה בזוג או ביחידים.

הנחיות הפעילות

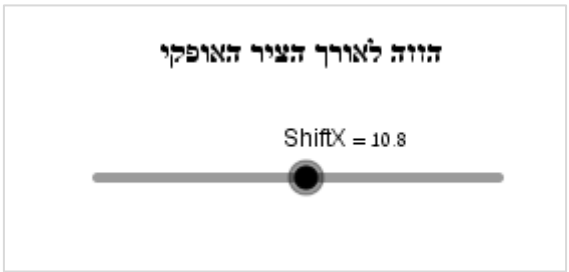
היכנסו ליישומון שבקישור.

לפניכם מחומש DEFGH (כחול). המחומש D'E'F'G'H' (סגול) הינו תוצר פעולת ההזזה.

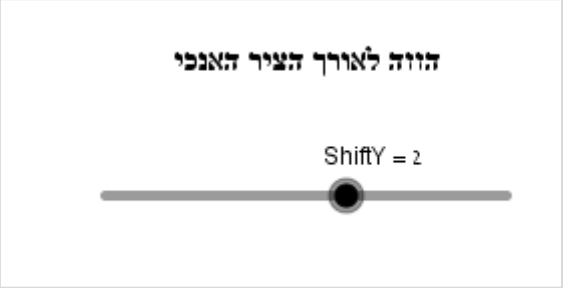
1. עצבו את המצולע הכחול כרצונכם על ידי גרירה של קודקודי המצולע. תוכלו ליצור מצולעים שונים (ראו דוגמה). כיצד משתנה המצולע הסגול?



2. הזיזו את כלי הגרירה העליון ("הזזה לאורך הציר האופקי") על ידי גרירת העיגול השחור, כדי הזיז את המצולע הסגול ביחס למצולע הכחול. כיצד משתנה מיקום המצולע המוזז (הסגול)?



3. הזיזו את כלי הגרירה "הזזה לאורך הציר האנכי" על ידי גרירת העיגול השחור, ושנו את מיקום המצולע הסגול ביחס למצולע הכחול. כיצד משתנה מיקום המצולע המוזז (הסגול)?



4. לאחר שהתנסיתם וחקרתם כיצד משתנים המצולע הסגול ומיקומו בעקבות שינוי צורת המצולע הכחול, וכלי הגרירה: אנא חזרו על סעיפים 1-3 ושלבו ביניהם:
   א. עצבו מצולעים כרצונכם על ידי גרירת קודקודי המצולע הכחול.
   ב. הזיזו את המצולע הכחול ביחס למצולע הסגול בעזרת כלי הגרירה (הזזה לאורך הציר האנכי והאופקי).
   ג. בדקו עבור מצולעים שונים ומיקומים שונים, כיצד משתנה מיקום המצולע הסגול וצורתו?

5. דונו: אילו דברים חדשים למדתם על הזזת מצולעים?

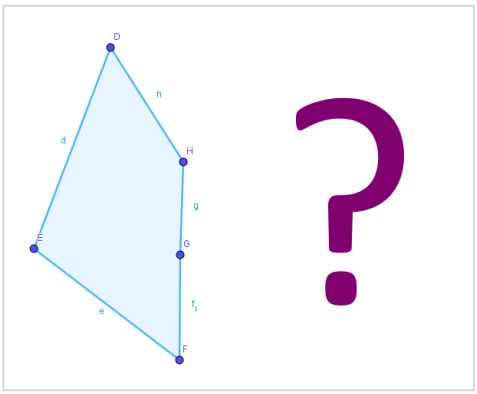
הזזת מצולעים – מדריך למורה

נושא: גיאומטריה: הזזת מצולעים

כיתות: ב'-ה'

תיאור: יישומון דינאמי המדגים הזזה של מצולע על ציר הזזה. ניתן לבחון הזזה של מצולעים שונים. בנוסף ניתן לחקור את הטרנספורמציה תוך שינוי כיוון ההזזה ביחס למצולע.

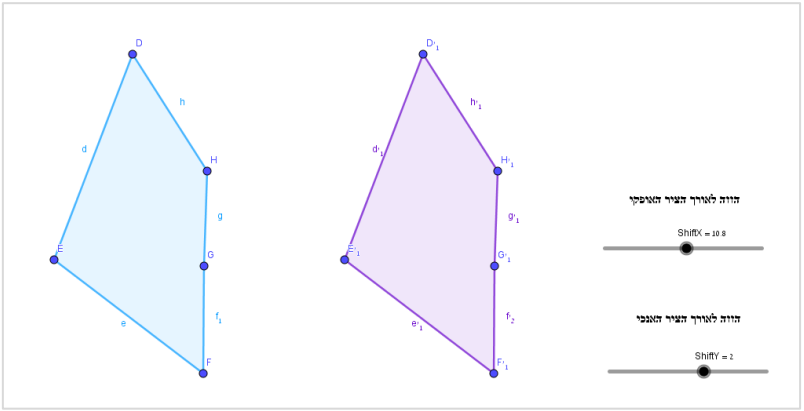
מטרת הפעילות:



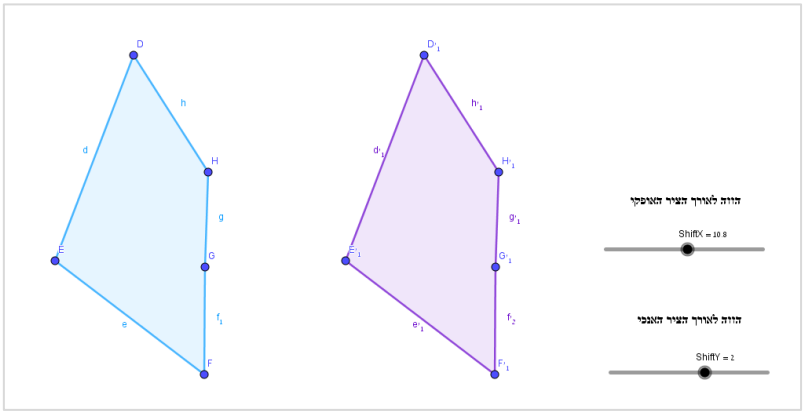
1. למידה בדרך חקר – חקירת נושא ההזזה דרך התנסות ובחינת מצבים אפשריים שונים כגון, סוג המצולע וכיוון ההזזה ומיקום המצולע ביחס למצולע מוזז.
2. בנית והרחבת ההבנה על הזזת מצולעים על בסיס התנסויות למידה על הזזה, למשל בעזרת גופים מוחשיים, תוך מתן תחליף טכנולוגי אשר מאפשר הדמייה וחקר רחבים יותר.

על היישומון ואופן הפעלתו

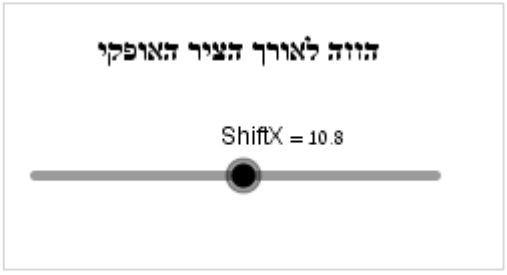
היישומון שבקישור מציג מצולע כחול (המצולע אותו מזיזים), מצולע סגול (המצולע המוזז), ושני כלי גרירה (Slider). בעזרת כלי גרירה אלו ניתן לשלוט בזווית ובאורך הקטע הקובע את מידת ההזזה של המצולע אותו מזיזים.



1. **עריכת המצולע –** ניתן ליצור מצולעים שונים על ידי גרירת קודקודי המצולע הכחול. העמדת קודקוד אחד על קודקוד סמוך לו, מאפשרת יצירת מצולעים בעלי מספר שונה של צלעות. לדוגמה, המרובע שבתמונה נוצר על ידי הצבת הקודקוד G על הקטע FH.



2. **שינוי מיקום הקטע השולט בכיוון ומרחק הזזת המצולע** – ניתן לשנות את מיקום הקטע על ידי הזזתו לאורך ציר X או ציר Y, בעזרת הזזת העיגול השחור בכלי הגרירה "הזזה לאורך הציר האופקי" ו"הזזה לאורך הציר האנכי".

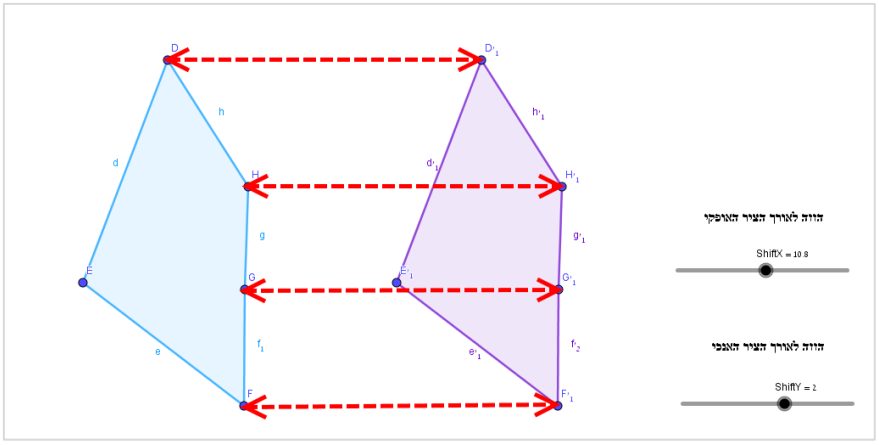


ידע קודם עליו מתבססת הפעילות, בהתאם למורכבות השימוש בפעילות:

- **מדידת אורך –** מדידה בעזרת השוואה ישירה או בעזרת מתווך (א'-ב').
- **מצולעים –** מהו מצולע? (א'-ב'), סוגי מצולעים (ג'-ד'), תכונות מצולעים (ד').
- **זויות –** סוגי זוויות, מדידת זוויות, השוואה בין זוויות (ג'-ד').
- **הזזה –** הזזה של צורות במישור בעזרת עזרים מוחשיים (חפצים, גזרי נייר) או טכנולוגיים (א'-ב').

ידע מתמטי שניתן לבנות כתוצאה מהפעילות[1]

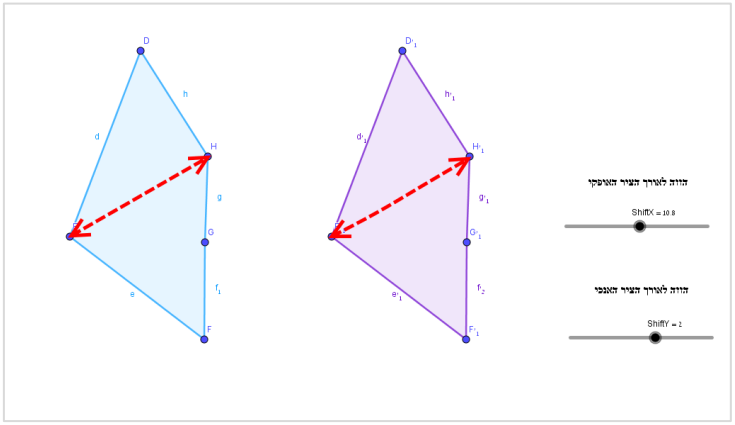
- **העתקת הזזה** היא העתקה שבה כל נקודות הצורה נעות באותו כיוון לאורך קטעים מקבילים ועוברות מסלול שווה באורכו.



דוגמה: הנקודות D, F, G, ו- H נמצאות במרחקים שווים מהנקודות D'_1, F'_1, G'_1, ו- H'_1 המוזזות והמתאימות להן.

תכונות העתקה זו הן:

- **המרחקים בין נקודות הצורה** – העתקת הזזה שומרת על מרחקים שווים בין נקודות הצורה. כלומר, המרחק בין שתי נקודות שווה תמיד למרחק בין שתי תמונות ההזזה שלהן. מכאן נובע שגם זוויות הנוצרות בין שלוש נקודות על הצורה המקורית והצורה המועתקת שוות גם כן.

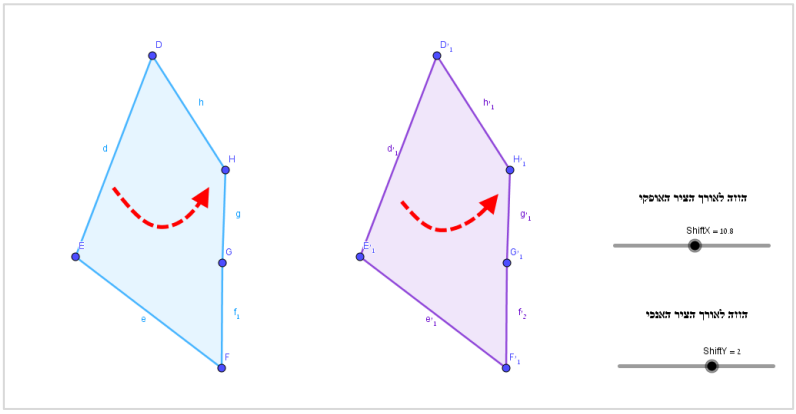


דוגמה: מרחק הנקודה H מהנקודה E (הקטע HE המקווקו) שווה למרחק הנקודה H_1' מהנקודה E_1' (הקטע $H_1'E_1'$ המקוקו). באופן דומה נוכל להשוות את מרחקיהן של כל זוג

[1] נשען על המונחון טרנספורמציות: הזזה בעריכת ד"ר מריטה ברבש, דף מונחים ומושגים, אתר מרכז המורים הארצי למתמטיקה בחינוך היסודי: http://ymath.haifa.ac.il.

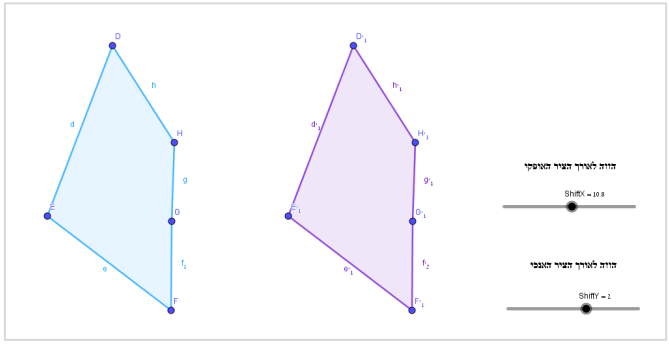
נקודות אחר על המצולע המקורי עם זוג נקודות מתאים על המצולע המוזז. מכיוון שהמרחקים בין הנקודות נשמרים, הזווית FED במצולע המקורי, שווה לזווית $F_1'E_1'D_1'$ במצולע המוזז.

- **מגמה** – העתקת ההזזה שומרת על מגמת התנועה של נקודות הצורה. כלומר, כיוון התנועה של הצורה לפני ואחרי ההזזה נשמר.



דוגמה: סדר הקודקודים במצולע המקורי (הכחול) הינו נגד כיוון השעון. במצולע המוזז (הסגול) כיוון המגמה זהה וסדר הקודקודי המצולע המתאימים להם גם הוא נגד כיוון השעון.

- **נקודות שבת** (נקודה שמועתקת אל עצמה) – מהגדרת העתקת ההזזה נובע שאין לה נקודות שבת, מכיוון שכל נקודה של הצורה המקורית עוברת את אותו המרחק בצורה המוזזת ואין נקודות שלא משנות את מיקומן (כמו למשל בהעתקת סיבוב).

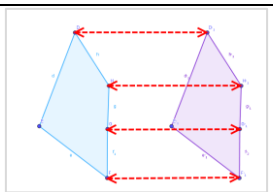
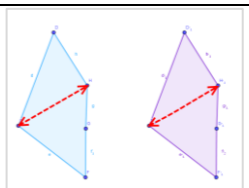
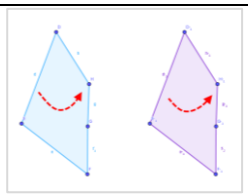


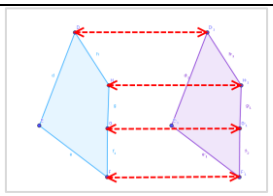
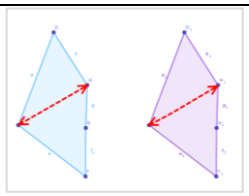
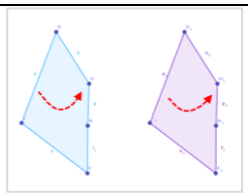
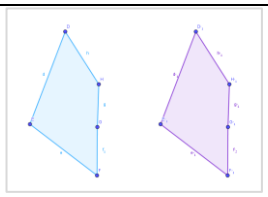
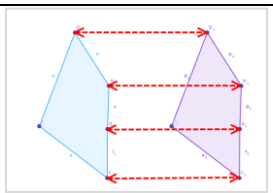
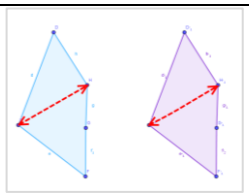
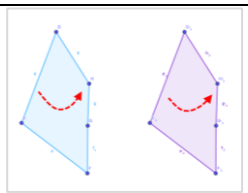
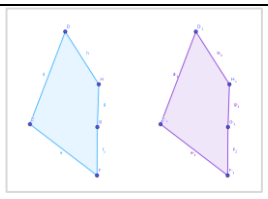
דוגמה: כל נקודה בצורה המקורית עוברת את אותו המרחק, לכן, אין נקודות שאינן משנות את מיקומן.

תוכנית הלימודים

את נושא ההזזה פוגשים התלמידים לראשונה בכיתות ב' או ג'. בהמשך עוסקים בו ביחס לטרנספורמציות אחרות כגון שיקוף וסיבוב.

את הנושא לומדים תחילה בשימוש באמצעי המחשה מוחשיים (קוביות, צורות קסם וכולי). יישומון זה מאפשר בחינה של מרחב אפשרויות רב יותר מאמצעים אלו, כגון, בחינה של הצורה המוזזת, השינוי בצורה וכיוון ההזזה, ביחס לצורה המוזזת.

<table>
<tr><th colspan="4">כיתה ב'</th></tr>
<tr><td>אופן השימוש בפעילות</td><td colspan="3">בשלב זה אנו ממליצים להדגים את היישומון במליאה. בהצגה מומלץ להתמקד בבחינת ההזזה בקרב מצולעים שונים (משולשים שונים, ריבועים, מלבנים, מקביליות, מעוינים, טרפזים, דלתונים), וכן בשינוי כיוון ההזזה לאורך ציר X.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">נושאים מתכנית הלימודים</td><td colspan="3">חקר של הזזת מצולעים בכדי ללמוד על תכונות ההזזה (הזזה כשומרת על מרחקים בין נקודות הצורה בצורה המוזזת, מעבירה צורה לצורה החופפת לה, שומרת על מגמת הצורה (כיוון הצורה)).</td></tr>
<tr><td> 
מרחק זהה של נקודות ותמונותיהן זו מזו</td><td> 
שמירת מרחק בין נקודות הצורה</td><td> 
שמירה על מגמת הצורה בהזזה</td></tr>
<tr><th colspan="4">כיתה ג'</th></tr>
<tr><td>אופן השימוש בפעילות</td><td colspan="3">בשלב זה אנו ממליצים להדגים את היישומון במליאה. בהצגה מומלץ להתמקד בבחינת היישומון עבור מצולעים שונים (משולשים שונים, ריבועים, מלבנים, מקביליות, מעוינים, טרפזים, דלתונים), וכן בשינוי כיוון ההזזה לאורך ציר X ו- Y. לאחר מכן לתת לילדים להתנסות בעצמם בשינוי כיווני ההזזה ולמקד את השיח בנושאים אלו.</td></tr>
<tr><td>נושאים מתכנית הלימודים</td><td colspan="3">חקר של הזזת מצולעים בכדי ללמוד על תכונות ההזזה (הזזה כשומרת על מרחקים בין נקודות הצורה בצורה המוזזת, מעבירה צורה לצורה החופפת לה, שומרת על מגמת הצורה (כיוון הצורה) והעדר נקודות שבת). בנוסף, ניתן למקד את החקר בהבדלים בין הטרנספורמציות שיקוף והזזה.</td></tr>
</table>

	 מרחק זהה של נקודות ותמונותיהן זו מזו	 שמירת מרחק בין נקודות הצורה	 שמירה על מגמת הצורה בהזזה
	 כל נקודה בצורה המקורית עוברת את אותו המרחק, לכן, אין נקודות שבת (נקודות שאינן משנות את מיקומן)		
כיתה ד'			
אופן השימוש בפעילות	בשלב זה אנו ממליצים לאפשר התמודדות עם המשימה כפי שהיא, בחקר בקבוצות שונות, ולעודד את התלמידים להתנסות גם באופן חופשי באפשרויות השונות שהיישומון מציע.		
נושאים מתוכנית הלימודים	מוקד הדיון בכיתה ד', בנוסף לנושאי כיתות ב' וג' הוא ההבדלים בין הטרנספורמציות שיקוף, הזזה וסיבוב.		
	 מרחק זהה של נקודות ותמונותיהן זו מזו	 שמירת מרחק בין נקודות הצורה	 שמירה על מגמת הצורה בהזזה
	 כל נקודה בצורה המקורית עוברת את אותו המרחק, לכן, אין נקודות שבת (נקודות שאינן משנות את מיקומן)		
כיתה ה'			
אופן השימוש בפעילות	בשלב זה אנו ממליצים לאפשר התמודדות עם המשימה כפי שהיא, בחקר בקבוצות שונות, ולעודד את התלמידים להתנסות גם באופן חופשי		

	באפשרויות השונות שהיישומון מציע. מומלץ לשים דגש על מצולעים שונים ועל תכונותיהם.
נושאים מתוכנית הלימודים	מוקד הדיון בכיתה ה', מעבר לנושאי כיתה ד' הוא תכונות העתקת ההזזה, ביחס להעתקות האחרות (סיבוב ושיקוף) בהקשר של תכונות של מצולעים (אלכסונים, מקבילות, מאונכות, זוויות, מדידה ואומדן של זוויות) ומרובעים בפרט. כלומר: לבחון כיצד העתקת ההזזה ותכונותיה מבוטאות במצולעים שונים ובתכונותיהם, ביחס להעתקות האחרות.

שלבי הצגת הפעילות

מומלץ להקרין את היישומון תחילה על הלוח, ולהדגים את אופן הפעלתו, בעיקר בכדי לחשוף את התלמידים לאפשרות לבחון כל היבט של הזזת המצולע בנפרד (צורת המצולע ומיקומו) וכן, לאפשרות לבחון את ההיבטים הללו תוך שילוב ביניהם.

בהמשך, מומלץ לאפשר לתלמידים להתנסות ביישומון בזוגות, על פי הנחיות הפעילות וכן באופן חופשי כרצונם. בסיום הפעילות אנחנו מציעים לערוך דיון בנושא ההזזה. לפניכם מספר שאלות לדיון:

1. **כיצד משתנה המצולע המוזז בעקבות שינוי במצולע אותו מזיזים?**
2. **האם יש הבדל בין הזזה של מצולעים שונים?**

תשובות אפשריות לשאלות אלו יתייחסו לצורת המצולע המוזז, מגמת הצורה, מרחקים בין נקודות המקור והנקודה המוזזת בצורות, המרחק בין נקודות הצורה המוזזת עצמה ביחס לנקודות הצורה אותה מזיזים.

יתכן וילדים יציעו צורות שאינן מצולעים, בעלות צלעות שחותכות זו את זו. כדאי לעודד הצעות מהסוג הזה ולקיים דיון בנושא תכונות מצולעים, הכללות רחבות יותר לגבי הזזה (האם תכונות ההזזה מתקיימות גם בצורות שאינן מצולעים? בצורות בעלות קשתות? ועוד).

3. **כיצד משתנה המצולע המוזז בעקבות שינוי בכיוון ההזזה לאורך הציר האופקי? לאורך הציר האנכי?**

תשובות אפשריות לשאלות אלו ירחיבו את התשובות לשאלה הקודמת ויתייחסו גם לנקודות השבת. תשובות מתקדמות יותר יתייחסו למקום הגיאומטרי של נקודות המצולע ביחס לכיוון ההזזה, לצורת המצולע המקורי ומיקומו.

4. **מהם המאפיינים והתכונות של הזזת מצולעים?**

תשובות אפשריות לשאלה זו יתייחסו להגדרת העתקת ההזזה ולתכונותיה.

העשרה

לפניכם קישורים שונים להרחבת הנושא ולהעשרה. הקישורים מופיעים באתר מרכז המורים הארצי לחינוך היסודי:

- טרנספורמציות וסימטריה במישור: סימטריה
- טרנספורמציות: מבט כולל על טרנספורמציות איזומטריות במישור
- טרנספורמציות: הזזה