

## פרספקטיבה חלק ב – סרטוט תיבה

אשכול פרספקטיבה 2 – מתוך 5 אשכולות

אמנות יחידה

ז - י כיתה מומלצת

45 דקות משך הזמן המומלץ

נושאים/מושגים חוץ פרספקטיבה ומושגים העיקריים (קו אופק, נקודת מגח). הכרת טכניקת אמנות ליצירת אשליה של תלת-ממד על משטח דו-ממדי, הנקראת מתמטיים הנלמדים באשכול (הקשר)

ידע מתמטי ומיומנויות מתמטיים נדרשים

| מיומנויות   | מושגים                         | נושאים                                 |
|---|--------------------------------|--|
| זיהוי וסרטוט של ישרים מקבילים וישרים מאונכים המכילים צלעות של תיבה. | ישרים מקבילים<br>ישרים מאונכים | מצבים הזדדיים בין ישרים: ניצבות והקבלה |
| זיהוי מושגים עיקריים של תיבה. דרגות חופש בבניית תיבה. ראייה מרחבית  | פאה, מקצוע, קודקוד ממדי תיבה   | תיבה                                   |

מטרת האשכול

1. לסרטוט תיבה לפי חוקי פרספקטיבה.
2. לדון בדרגות החופש של ה"תוצר":

- ◀ האם קיימת תיבה נוספת שהמלבן הנתון מהווה הפאה הקדמית שלה?
- ◀ האם שינוי מיקום המלבן שמהווה הפאה הקדמית שלה (למשל מעל / מתחת לקו האופק) גורם לשינוי בתיבה?

ידע מתמטי ומיומנויות מתמטיים נלמדים (חדשים)

שלב הלמידה המומלץ  
כיתה ז לאחר למידת הנושא "תיבה", כיתה ח אפשר לאחר למידת הנושא דמיון משולשים (במידה ותרצו להמשיך עם אשכולות הבאים ולחשוף את התלמידים לאשכול ג) כיתות ט-י בכל שלב של למידה.

## תפקידי המדרגות:

בכל מדרגה נתון סרטוט חלקי של תיבה שכולל את קו האופק, נקודת המגח, מלבן המייצג פאה קדמית של תיבה וקווים מקבילים שעשויים לשמש כ"אבן הבניה" של הפאות הגלויות לעין של התיבה. התלמידים מתבקשים להשלים תיבה ועשויים אף להבחין בדרגות החופש בסרטוט התיבה.

שימו לב:

בבעיות המופיעות בכל אחת מהמדרגות, הכוונה שתלמידים מסרטטים את **פאות התיבה שניתן לראות בעין**. בנוסף, גם הצופה וגם התיבה בשלב זה במצב סטטי.

|             |   |
|-------------|---|
| מדרגה 1     | אבני הבניה: מלבן המייצג פאה קדמית של תיבה ו <b>שני</b> קווים מקבילים, לסרטוט של הפאה העליונה של התיבה.  |
| מדרגה 2     | אבני הבניה: מלבן המייצג פאה קדמית של תיבה ו <b>שלושה</b> קווים מקבילים, לסרטוט של הפאה העליונה של התיבה ופאתה הימנית.   |
| מדרגה 3     | אבני הבניה: מלבן המייצג פאה קדמית של תיבה ו <b>שני</b> קווים מקבילים, לסרטוט של הפאה העליונה של התיבה. זאת בהינתן תיבה שלמה המסורטטת לפי העקרונות של פרספקטיבה. |
| מבנה האשכול | התנאי הוא שבשתי התיבות, מלבנים שמייצגים את הפאה הקדמית, הינם חופפים.  |

## בעיית מטרה



V

1 בעיית מדרגה



V

2 בעיית מדרגה



V

3 בעיית מדרגה



V

בעיית סיכום

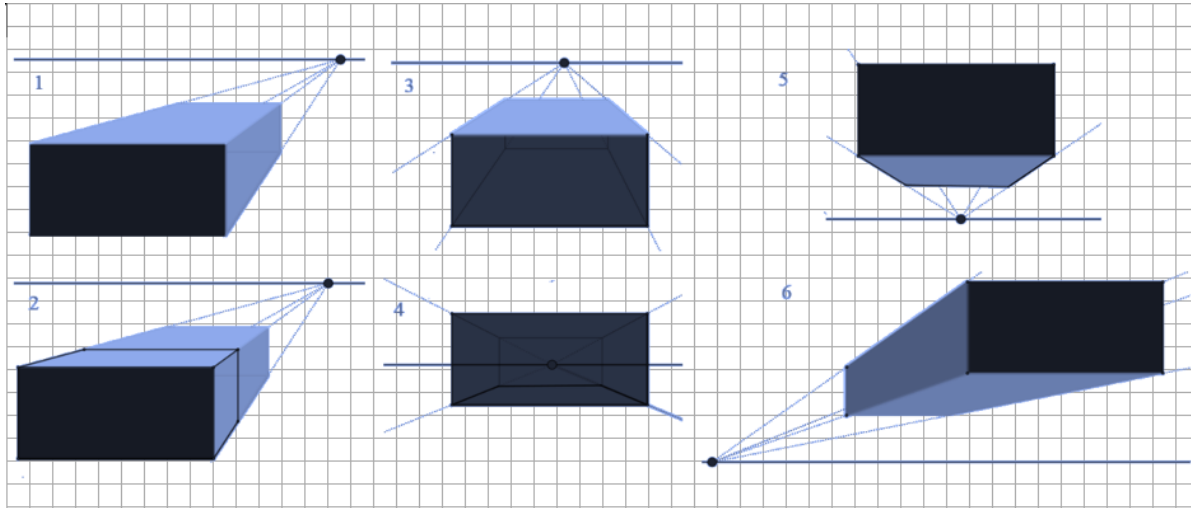
- ארגון כיתה מומלץ
- למידה בזוגות או בקבוצות
- מומלץ לפתוח את השיעור בצפייה בסרטון המתייחס למושגים עיקריים של פרספקטיבה חד מגחית ומסביר כיצד מסרטטים תיבה לפי עקרונות הפרספקטיבה. מומלץ לערוך דיון קצר סביב הדברים שעלו בסרטון מבחינת המושגים של הפרספקטיבה. לפי שיקול דעת של המורה אם להתייחס בדיון למושגים גיאומטריים הקשורים לתיבה (ללא בניה עצמה).
- המורה יאפשר לתלמידים לענות על השאלות באשכול באופן עצמאי כשהם יכולים להיעזר במדרגות וביישומונים. המורה יעודד תלמידים שמתקשים להיעזר במדרגות, לשתף פעולה, ולהדריך את התלמידים במקרה שישנן אי הבנות.
- המורה יערוך דיון כיתתי סביב השאלות שעלו במהלך הפתרון של השאלות באשכול. לפי שיקול דעת של המורה אם כדאי לערוך דיוני ביניים במידה ומזהה קושי.
- תארו את התהליך של סרטוט התיבה שלכם.
- כיצד עקרונות של פרספקטיבה חד מגחית באים לידי ביטוי בתיבה שסרטטתם?
- תארו אילו צלעות, פאות, קודקודים ניתן לראות בתיבה שסרטטתם? סמנו אותן.
- כיצד לדעתכם ניתן למקם את המלבן המייצג את הפאה הקדמית של התיבה כך שניתן יהיה לראות רק פאה אחת של תיבה? שתי פאות תיבה? שלוש פאות תיבה? האם שינוי של מיקום תיבה (הזזה אופקית / אנכית) גורם לכך שנוצרת תיבה אחרת?
- באילו נתונים תתקבל תיבה יחידה?

מומלץ לצפות ב**סרטון**

סרטונים לשילוב בשיעור

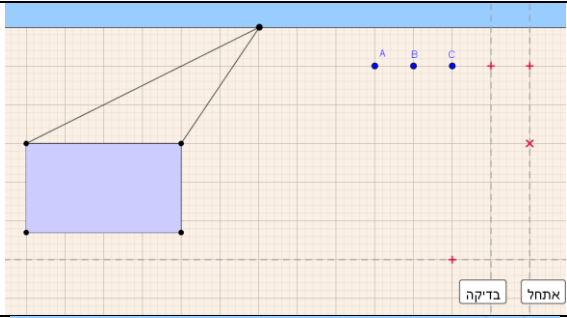
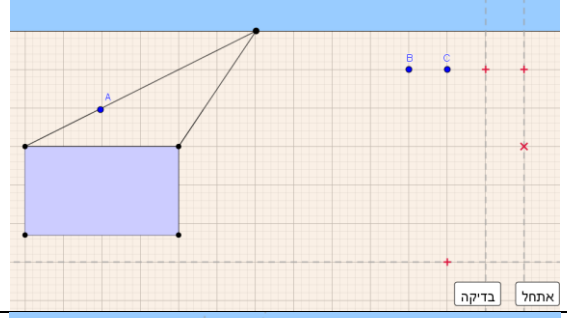
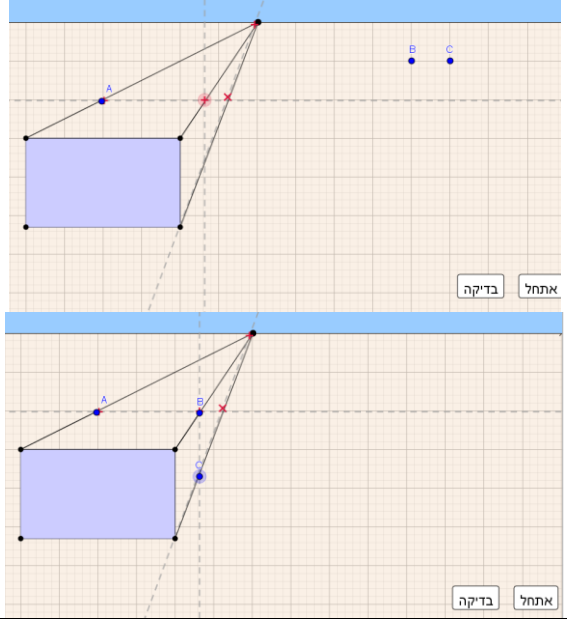
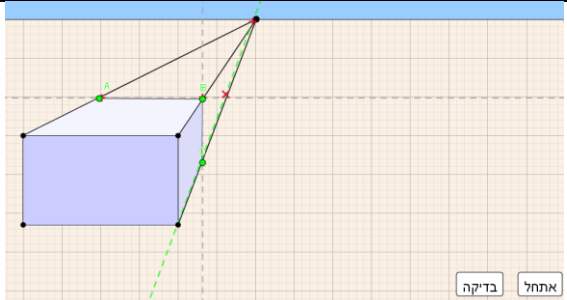
## בעיית המטרה:

דוגמאות של תיבות המסורטטות בפרספקטיבה חד מגזית – המלבן האפור מהווה את הפאה הקדמית של התיבה. בתרשימים 1, 3-6 מוצגת אותה התיבה (במציאות) למרות שבסרטוט העין שלנו תופשת כל אחת מהתיבות האלה בצורה אחרת. ואילו בתרשים 2, מוצגת תיבה אחרת, שהתקבלה משינוי הממד השלישי (העומק) של התיבה המקורית (תרשים 1) – תיבה זו שונה מהתיבות האחרות, גם במציאות וגם בסרטוט (בתרשים 2 ניתן לראות גם את התיבה המקורית וגם את התיבה החדשה).



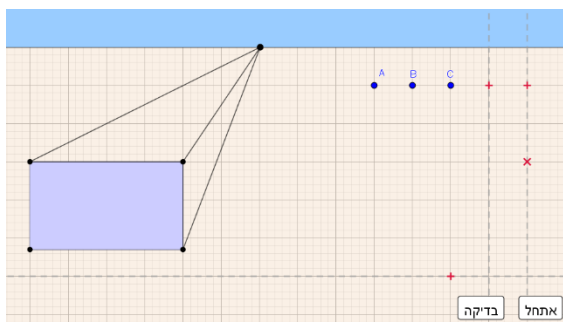
מדרגה 1

התלמידים מתבקשים להשלים את התיבה לפי העקרונות של פרספקטיבה. [הכוונה שהתלמידים מסרטטים את פאות התיבה שניתן לראות בעין. בנוסף, גם הצופה וגם התיבה בשלב זה במצב סטטי].

|   |  |
|---|--|
|    | <p>מצב התחלתי:</p>   |
|    | <p>הגדרה של עומק התיבה על ידי סימון אחת הנקודות על אחד הקווים "המקבילים". למשל, כך: ניתן להתחיל את הבנייה גם מהעברת הקו "המקביל" השלישי, המחבר את הקודקוד הימני התחתון של הפאה הקדמית עם נקודת המגז.</p> |
|   | <p>השלמת שאר הקודקודים כדי שתקבל תיבה באמצעות שלושת קווי העזר האפורים.</p>   |
|  | <p>בדיקה:<br/>(במידה והבנייה תקפה בלחיצה על הבדיקה תופיע תיבה. אם הבנייה לא תקפה – יתקבל חייווי האובייקטים בצבע אדום)</p>  |

## מדרגה 2

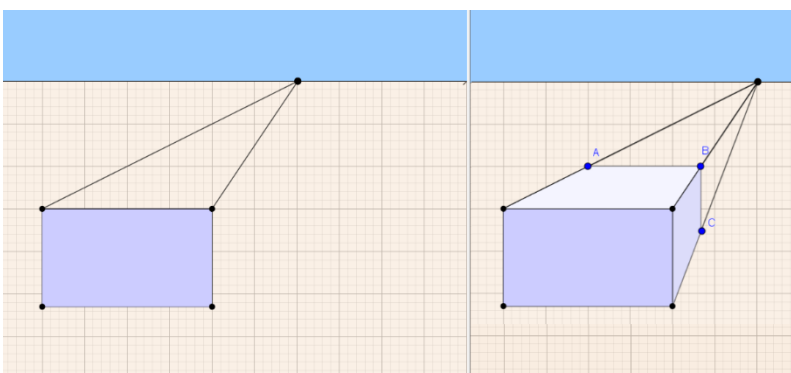
התלמידים מתבקשים להשלים את התיבה לפי העקרונות של פרספקטיבה. [הכוונה שהתלמידים מסרטטים את פאות התיבה שניתן לראות בעין. בנוסף, גם הצופה וגם התיבה בשלב זה במצב סטטי].



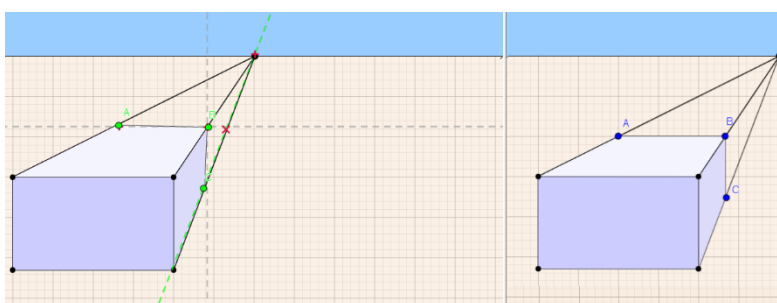
במדרגה זו נתונים: מלבן המייצג פאה קדמית של תיבה, קו אופק, נקודת מגז ו**שלושה** קוים "מקבילים". הקו השלישי מוריד את רמת הקושי של הבנייה לעומת מדרגה 1, אך הבנייה עדיין מאתגרת. על התלמיד לתכנן את סדר הבנייה – להגדיר את עומק התיבה על ידי סימון של אחד הנקודות על אחד הקוים המקבילים ולהשלים את התיבה באמצעות קווי העזר האפורים (בדומה למדרגה 1).

## מדרגה 3

במדרגה זו התלמידים בונים תיבה בהסתמך על התיבה הנתונה שמסורטטת לפי העקרונות של הפרספקטיבה.



היו תלמידים אשר "יעתיקו" את התיבה הנתונה – כלומר יגדירו את הממד השלישי של התיבה שווה לזה שבתיבה המופיעה בתמונה מימין. תלמידים אחרים עשויים לבנות תיבה אחרת. לשיקול דעת של המורה אם להתייחס לאפשרויות שונות של תיבות שאפשר לבנות בהינתן פאה קדמית בלבד.



הערה: לשיקול דעת של המורה: האם לערוך בשלב זה דיון לגבי יחידות התיבה (אפשר לערוך את הדיון לאחר בעיית המטרה או בבעיית סיכום, או בכלל לא לדון בכך – הדבר תלוי ברמת הכיתה ובשיקולים דידקטיים של המורה). הרי בחירת מיקום הנקודה הראשונה שמגדיר את עומק התיבה (למשל נקודה A כפי שמוצג בתמונות בטבלה למעלה) הינה שרירותית. התנאי היחיד, שהנקודה צריכה להיות על הקו המחבר אחד הקודקודים של הפאה הקדמית של התיבה, עם נקודת המגז. לכן, קיימות אינסוף תיבות שהמלבן הנתון מהווה את הפאה הקדמית שלהן.

## בעיית סיכום

התלמידים יסיקו כי למרות שהזוויות של התיבה מקורית יוצרות אשליה של שינוי מידות התיבה, למעשה מדובר ב**באותה התיבה** הבנויה לפי עקרונות הפרספקטיבה. הצופה נמצא באותו המקום – הרי מיקום של נקודת המגזז אינו משתנה (שינוי מיקום הצופה גורם לשינוי מקום של נקודת המגזז). בהזוויות של התיבה, השינוי חל רק בזווית שבה הצופה רואה את הפאה הקדמית של התיבה.

התלמידים יכולים להסיק שבהזוויות שונות של התיבה, **לכל היותר** ניתן לראות שלוש מפאות התיבה. כך, בתיבה המקורית ניתן לראות את הפאה הקדמית, הפאה העליונה והפאה הימנית. התלמידים יכולים לבצע תחילה רק אחת ההזוויות של התיבה (אופקית / אנכית) ולהסיק לגבי מצבים אפשריים. כך למשל, בתמונה 1, בתיבה שמתקבלת בהזווית אופקית של התיבה המקורית, ניתן לראות 3 פאות (רק שהפעם רואים את הפאה השמאלית). בהזוויות של התיבה המקורית מעל קו האופק מתקבלים מצבים בהם ניתן לראות 3 פאות (תמונות 2 ו-3) או 2 פאות (התחתונה והקדמית – תמונה 4). כאשר הפאה הקדמית של התיבה נמצאת ברמה של קו האופק, ניתן להבחין בין המצבים בהם ניתן לראות רק את הפאה הקדמית של התיבה (כשנקודת המגזז בתוך הפאה הקדמית - תמונה 5) והמצבים בהם ניתן לראות שתיים מפאות התיבה (למשל, הפאה הקדמית והפאה השמאלית, כמו תמונה 6).

