

מאור

מתמטיקה אוריינית בחטיבת ביניים



סרטוט תיבה בפרספקטיבה

המשימה קיימת ב – 2 רמות



כל הזכויות שמורות ל
לייקין ר. וצוות מאור, אוניברסיטת חיפה

אין להעתיק, לצלם או לשכפל חוברת זו
או קטעים ממנה בשום אמצעי

פרטי התקשרות:

maor@labs.edu.haifa.ac.il

04-8288351



תעודת זהות של המשימה

נושא מתוכנית הלימודים לשילוב המשימה תיבה, פאות, מקצועות	
כיתה ז'–ו'	
זמן נדרש ליישום המשימה (עד 45 דקות) 30-45 דקות	
ידע ומיומנויות מתמטיים הנדרשים לפתרון המשימה נתונים סרטוטים של תיבה מנקודות מבט שונות. בכל אחד מהסרטוטים יש לזהות את קווי העומק, למצוא את נקודת המפגש ביניהם (נקודת מגוז), ולסרטט קו מקביל לישר נתון דרך נקודת המפגש (קו האופק) בכל אחד מהסרטוטים יש לזהות אילו פאות של התיבה רואים.	
נתונים סרטוטים של תיבה מנקודות מבט שונות. בכל אחד מהסרטוטים יש לזהות את קווי העומק, למצוא את נקודת המפגש ביניהם (נקודת מגוז), ולסרטט קו מקביל לישר נתון דרך נקודת המפגש (קו האופק). בכל אחד מהסרטוטים יש לזהות אילו פאות של התיבה רואים.	
אוריינות קונטקסטואלית מציאת נקודת המגוז וקו האופק בכל אחד מהסרטוטים הנתונים של תיבה מנקודות מבט שונות. זיהוי המצב ההדדי בין התיבה לבין קו האופק ונקודת המגוז.	
מציאת נקודת המגוז וקו האופק בכל אחד מהסרטוטים הנתונים של תיבה מנקודות מבט שונות. זיהוי המצב ההדדי בין התיבה לבין קו האופק ונקודת המגוז.	
ידע ומיומנויות שהמשימה יכולה לקדם המשימה מקדמת ראייה מרחבית ומאפשרת להבין כיצד ניתן לסרטט תיבה מנקודות מבט שונות לפי חוקי הפרספקטיבה.	



הנחיות קצרות לעבודה עם המשימה	• מומלץ לפתוח את השיעור בצפייה בסרטון המתייחס למושגים עיקריים של פרספקטיבה חד מגוזית ומסביר כיצד מסרטטים תיבה לפי עקרונות הפרספקטיבה. מומלץ לערוך דיון קצר סביב הדברים שעלו בסרטון מבחינת המושגים של הפרספקטיבה ולקשר את הסרטון לעקרונות של פרספקטיבה המוצגים בתיאור סיטואציה (ראו הערה 2). - יש לשים לב שבמשימה תלמידים אינם נדרשים לסרטט תיבה לפי עקרונות הפרספקטיבה, אלא הם נדרשים למצוא את נקודת המגוז וקו האופק בסרטוטים נתונים של תיבה מנקודות מבט שונות. • עבודה בקבוצות של 2-3 תלמידים • המורה יאפשר לתלמידים לענות על השאלות באשכול באופן עצמאי • דיון כיתתי בו יציגו תלמידים את תשובותיהם זאת בליווי היישומן הממחיש כיצד נראית תיבה מנקודות מבט שונות (ראו הערה 1) ניתן לערוך דיון ביניים לאחר שתלמידים סיימו לענות על חלק א של הבעיה, לאחר מכן תלמידים ימשיכו ויסיימו את הבעיה. הערה 1 ברמה בסיסית תלמידים יוכלו להיעזר ביישומן המסכם בו ניתן להזיז את התיבה ולהבחין כיצד משתנים המצבים ההדדיים בין התיבה לנקודת מגוז וקו האופק וכיצד התזוזה משפיעה על מספר הפאות הגלויות ואילו גלויות. ברמה רגילה רצוי שהמורה יחשוף את התלמידים ליישומן המסכם רק לאחר שהתלמידים ענו על כל השאלה. הערה 2 קיימת משימה בשם "מושגים בפרספקטיבה" העוסקת בהרחבה בהצגת העקרונות של פרספקטיבה. רצוי ללמד את המשימה "מושגים בפרספקטיבה" לפני שמלמדים את המשימה הזו, במיוחד ברמה בסיסית.
----------------------------------	--

משימה - סרטוט תיבה בפרספקטיבה

תיאור סיטואציה

פרספקטיבה היא הדרך לצייר אובייקטים תלת-ממדיים על משטח דו-ממדי על ידי מתן הרושם הנכון באשר לגובהם, רוחבם, עומקם, ומיקומם ביחס אחד לשני.

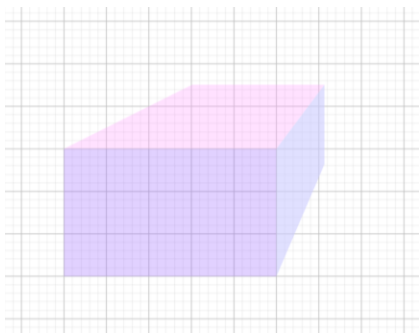
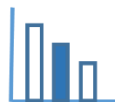


לפניכם העקרונות עליהם מבוססת שיטת הפרספקטיבה:

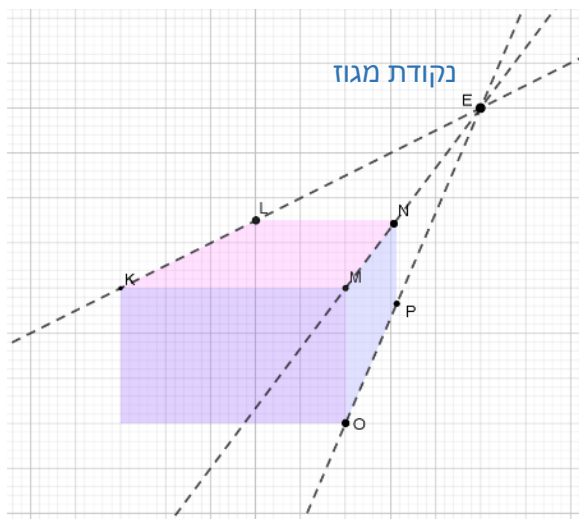
1. עצמים השווים בגודלם במציאות (כמו עמודים, מבנים, עצים, הרים, אנשים וכו'), ייראו בציור ובצילום קטנים יותר ככל שהם רחוקים יותר.
2. לכל ציור או צילום יש קו ראייה יחיד שהוא בגובה העיניים של הצייר או הצלם.
קו זה נקרא **קו האופק**. קו האופק מקביל למסגרת התמונה.
3. **נקודת מגוז** או **נקודת היעלמות** היא הנקודה על קו האופק שבה הדברים "נעלמים".
בנקודה זו קווי העומק נפגשים. כך נוצרת אשליית העומק.
4. במשימה זו נעסוק ב**פרספקטיבה חד מגוזית** – פרספקטיבה שיש בה נקודת מגוז אחת.
בפרספקטיבה חד מגוזית המתבונן נמצא מול האובייקט המצולם או מסורטט.
בפרספקטיבה חד מגוזית:

- קווי העומק המקבילים ביניהם במציאות לא יישארו מקבילים בפרספקטיבה וייפגשו בנקודת המגוז.
- קווי הרוחב יישארו מקבילים ביניהם ולקו האופק.
- קווי הגובה יישארו מאונכים לקו האופק ומקבילים ביניהם.

הידעתם? משתמשים בפרספקטיבה בהרבה תחומים: באומנות- ציורים, באדריכלות, בתכנון מבנים, עיצוב פנים וכיום גם בגרפיקה ממוחשבת.

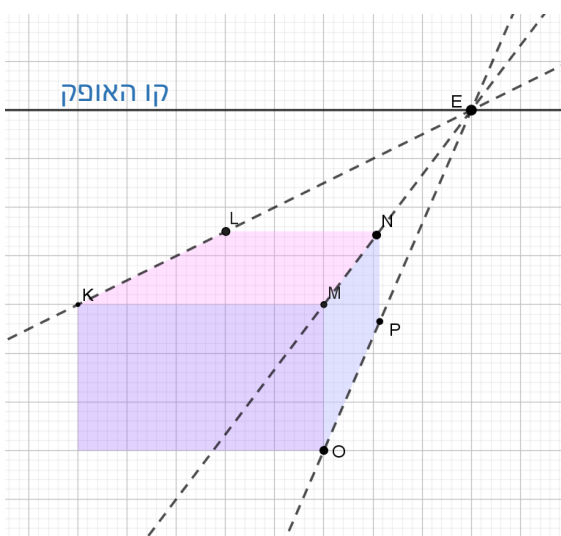


לפניכם סרטוט של תיבה בפרספקטיבה חד מגוזית, בו המתבונן נמצא מול התיבה.
נדגים כיצד למצוא את נקודת המגוז וקו האופק בסרטוט זה.



שלב א: מציאת נקודת המגוז.

הצלעות KL , MN , ו- OP הן מקצועות התיבה.
במציאות הן מקבילות, אך בסרטוט אינן מקבילות.
הישרים KL , MN , ו- OP הם קווי העומק.
נקודת המפגש שלהם, נקודה E , היא נקודת המגוז.

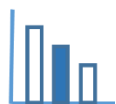


שלב ב: מציאת קו האופק.

נקודת המגוז נמצאת על קו האופק, וקו האופק מקביל למסגרת התמונה.
נעביר דרך נקודה E קו מקביל ל- LN .

שימו לב:

בסרטוט זה רואים 3 פאות של התיבה:
פאה קדמית, פאה עליונה ופאה ימנית.
קו האופק נמצא מעל התיבה.
נקודת המגוז נמצאת על קו האופק מעל התיבה ומצד ימין של התיבה.



פתרו את הבעיה הבאה

לפניכם 6 סרטוטים של אותה תיבה, מנקודות מבט שונות.

א. בכל אחד מהסרטוטים מצאו את נקודת המגוז ואת קו האופק (אם ישנן כמה אפשרויות, סרטוט אחד מהן).

ב. לכל אחת מהתיבות קבעו כמה פאות ואילו פאות רואים בסרטוט.

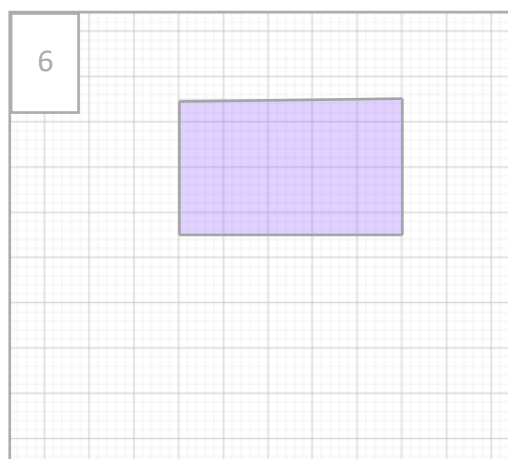
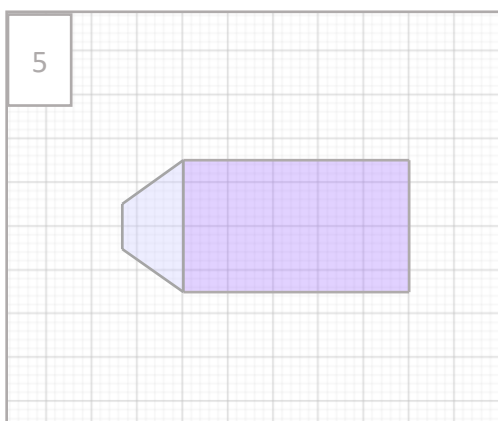
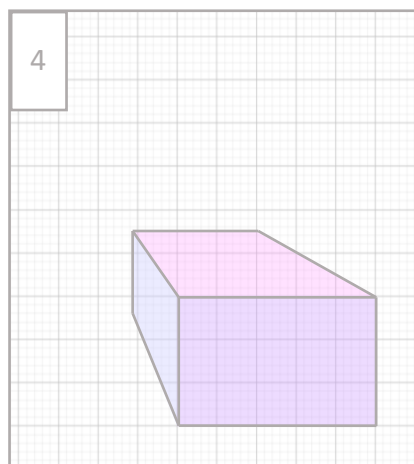
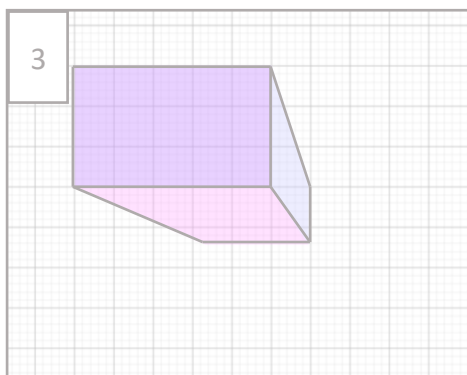
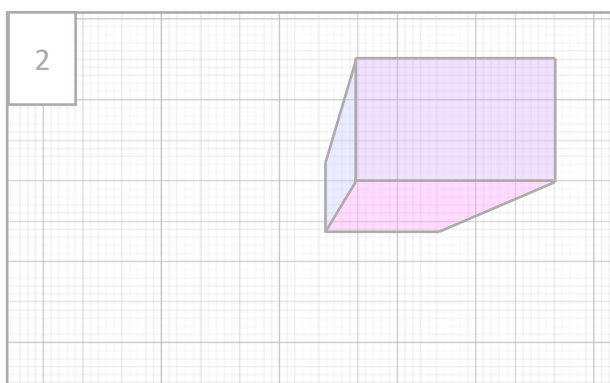
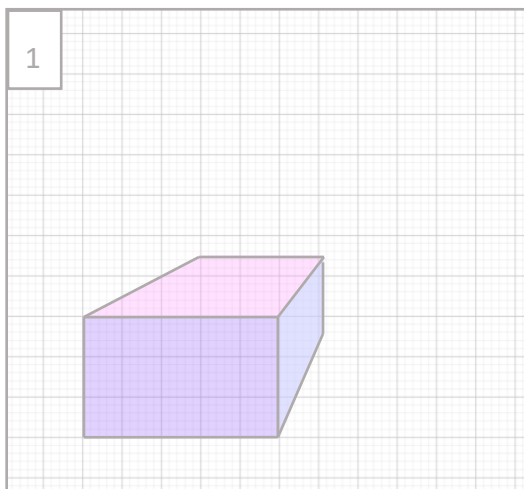
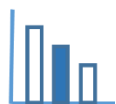
ג. לכל אחד מהסרטוטים קבעו:

1ג איך קו האופק ממוקם יחסית לתיבה (מעל התיבה / מתחת לתיבה / באותה רמה של התיבה).

2ג איך נקודת המגוז ממוקמת יחסית לתיבה (על קו האופק: משמאל לתיבה / מימין לתיבה / לא מימין ולא משמאל לתיבה - מול התיבה).

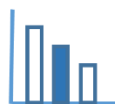
ד. הסיקו מסקנות לגבי הקשר בין מיקום קו האופק ונקודת המגוז יחסית לתיבה, לבין אילו פאות של התיבה ניתן לראות בסרטוט.

ה. האם ניתן לסרטט תיבה כך שנראה 4 פאות שלה?



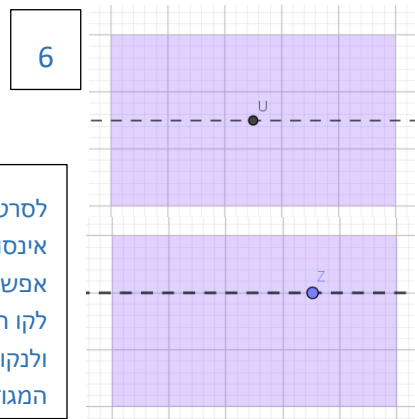
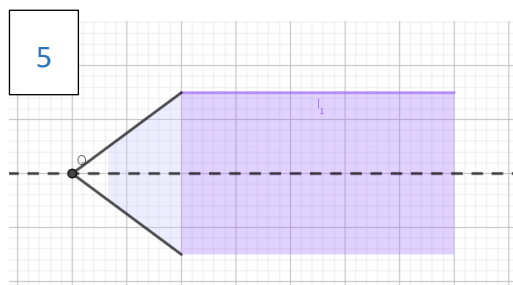
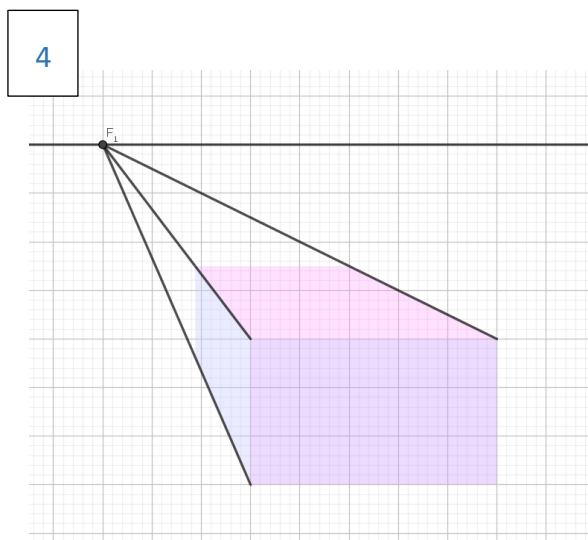
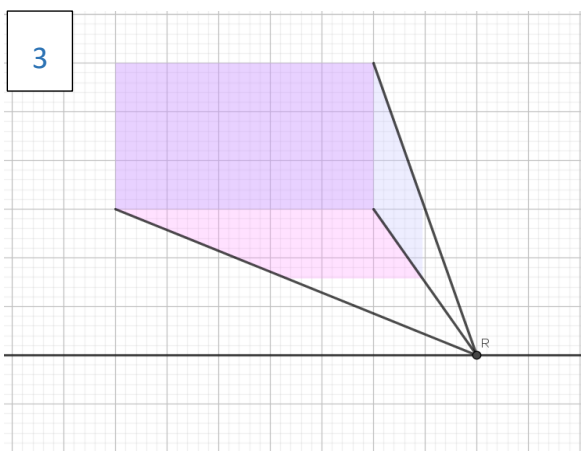
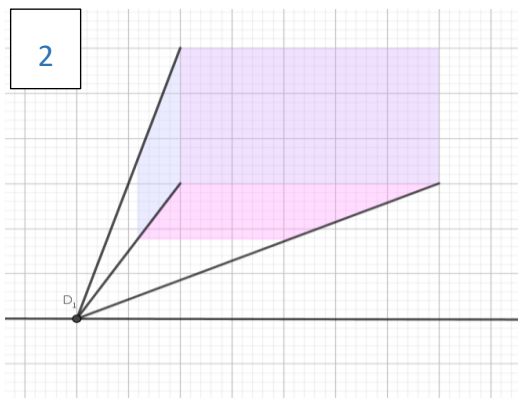
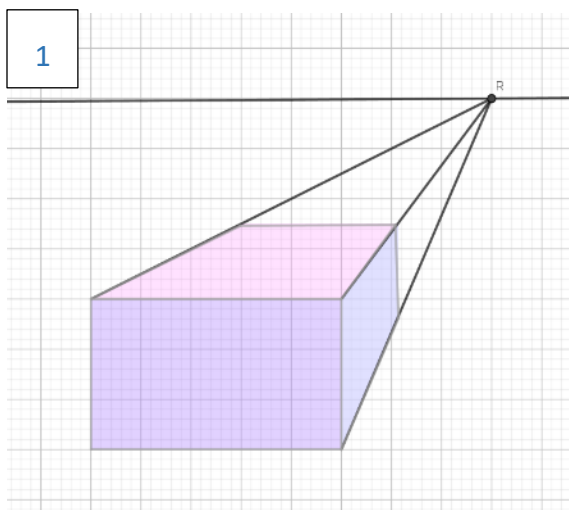
מקורות

<https://ran-art.com/blogarticle19.html>

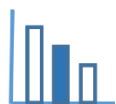


פתרונות אפשריים

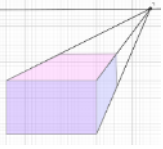
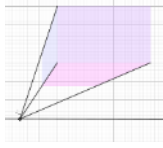
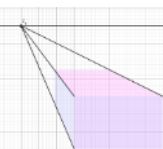
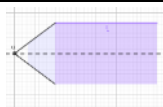
א.

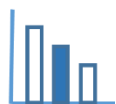


לסרטוט 6
אינסוף
אפשרויות
לקו האופק
ולנקודת
המגוז



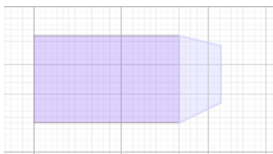
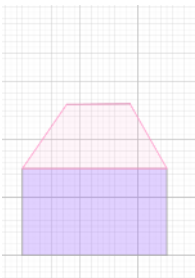
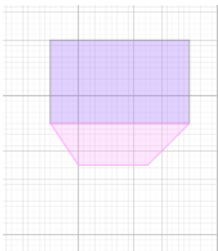
נציג את הפתרונות לסעיפים ב-ג בטבלה:

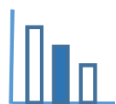
תיבה	ב. מספר פאות שרואים	ב. אילו פאות רואים: עליונה/תחתונה קדמית/אחורית ימנית/שמאלית	ג1. מיקום קו האופק יחסית לתיבה: מעל התיבה מתחת לתיבה באותה רמה של התיבה	ג2. מיקום נקודת המגוז יחסית לתיבה: - מעל - מתחת - באותה רמה של התיבה - מימין - משמאל - לא מימין ולא משמאל - לתיבה (מול התיבה)
 1	3	עליונה קדמית ימנית	מעל התיבה	מעל התיבה ומימין לה
 2	3	תחתונה קדמית שמאלית	מתחת לתיבה	מתחת לתיבה ומשמאל לה
 3	3	תחתונה קדמית ימנית	מתחת לתיבה	מתחת לתיבה ומימין לה
 4	3	עליונה קדמית שמאלית	מעל התיבה	מעל התיבה ומשמאל לה
 5	2	קדמית שמאלית	באותה רמה של התיבה	באותה רמה של התיבה ומשמאל לה
 6	1	קדמית	באותה רמה של התיבה	באותה רמה של התיבה ולא מימין ולא משמאל לתיבה - מול התיבה



ד. מסקנות: בכל הסרטוטים נראית הפאה הקדמית בפרספקטיבה עם נקודת מגוז אחת,

כיוון שהמתבונן נמצא מול הפאה הקדמית-בזוויות ראייה שונות.

קו האופק נקודת מגוז	מעל התיבה	מתחת לתיבה	באותה רמה של התיבה
מימין לתיבה	פאה קדמית פאה עליונה ופאה ימנית	פאה קדמית פאה תחתונה ופאה ימנית	פאה קדמית פאה ימנית (לא מופיע בטבלת הסרטוטים) 
משמאל לתיבה	פאה קדמית פאה עליונה ופאה שמאלית	פאה קדמית פאה תחתונה ופאה שמאלית	פאה קדמית פאה שמאלית
לא מימין ולא משמאל לתיבה (מול התיבה)	פאה קדמית פאה עליונה (לא מופיע בטבלת הסרטוטים) 	פאה קדמית פאה תחתונה (לא מופיע בטבלת הסרטוטים) 	פאה קדמית



ה. לא ניתן לסרטוט תיבה כך שנראה 4 פאות שלה. כפי שרואים בתשובות לסעיף ג, ישנן 9 אפשרויות שונות לסרטוט התיבה (3×3), ומספר הפאות הגבוה ביותר שניתן לראות הוא 3. אין אפשרויות נוספות.

שאלות לדין

האם ישנן עוד אפשרויות לסרטוט תיבה נוסף ל 6 האפשרויות הנתונות? (לפני הצגת הפתרונות לסעיף ג כפי שמוצגים במדריך למורה)

הסבירו כיצד עקרונות הפרספקטיבה באים לידי ביטוי בסרטוטים של תיבה מנקודות מבט שונות.

משימה - סרטוט תיבה בפרספקטיבה

תיאור סיטואציה

פרספקטיבה היא הדרך לצייר אובייקטים תלת-ממדיים על משטח דו-ממדי על ידי מתן הרושם הנכון באשר לגובהם, רוחבם, עומקם, ומיקומם ביחס אחד לשני.

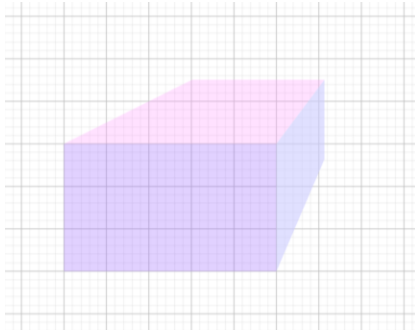


לפניכם העקרונות עליהם מבוססת שיטת הפרספקטיבה:

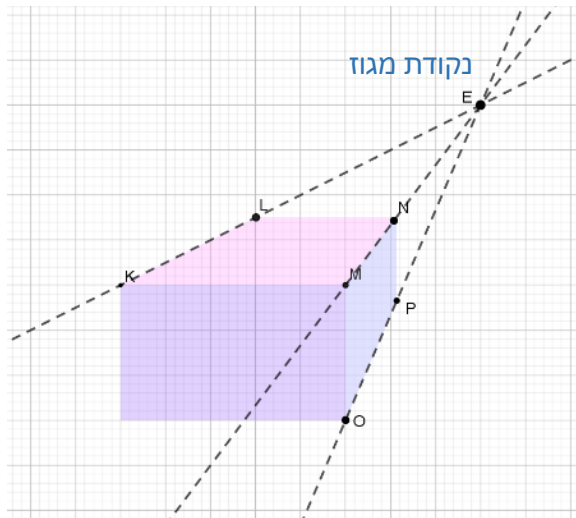
1. עצמים השווים בגודלם במציאות (כמו עמודים, מבנים, עצים, הרים, אנשים וכו'), ייראו בציור ובצילום קטנים יותר ככל שהם רחוקים יותר.
2. לכל ציור או צילום יש קו ראייה יחיד שהוא בגובה העיניים של הצייר או הצלם.
קו זה נקרא **קו האופק**. קו האופק מקביל למסגרת התמונה.
3. **נקודת מגוז** או **נקודת היעלמות** היא הנקודה על קו האופק שבה הדברים "נעלמים".
בנקודה זו קווי העומק נפגשים. כך נוצרת אשליית העומק.
4. במשימה זו נעסוק ב**פרספקטיבה חד מגוזית** – פרספקטיבה שיש בה נקודת מגוז אחת.
בפרספקטיבה חד מגוזית המתבונן נמצא מול האובייקט המצולם או מסורטט.
בפרספקטיבה חד מגוזית:

- קווי העומק המקבילים ביניהם במציאות לא יישארו מקבילים בפרספקטיבה וייפגשו בנקודת המגוז.
- קווי הרוחב יישארו מקבילים ביניהם ולקו האופק.
- קווי הגובה יישארו מאונכים לקו האופק ומקבילים ביניהם.

הידעתם? משתמשים בפרספקטיבה בהרבה תחומים: באומנות- ציורים, באדריכלות, בתכנון מבנים, עיצוב פנים וכיום גם בגרפיקה ממוחשבת.

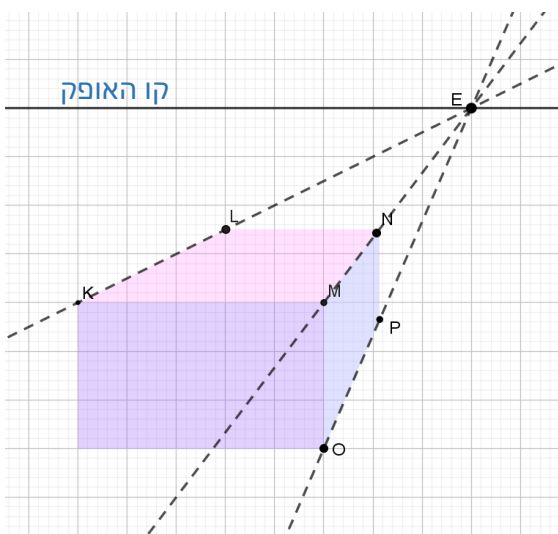


לפניכם סרטוט של תיבה בפרספקטיבה חד מגוזית, בו המתבונן נמצא מול התיבה.
נדגים כיצד למצוא את נקודת המגוז וקו האופק בסרטוט זה.



שלב א: מציאת נקודת המגוז.

הצלעות KL , MN , OP הן מקצועות התיבה.
במציאות הן מקבילות, אך בסרטוט אינן מקבילות.
הישרים KL , MN , OP הם קווי העומק.
נקודת המפגש שלהם, נקודה E , היא נקודת המגוז.



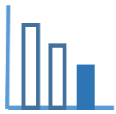
שלב ב: מציאת קו האופק.

נקודת המגוז נמצאת על קו האופק, וקו האופק מקביל למסגרת התמונה.

נעביר דרך נקודה E קו מקביל ל- LN .

שימו לב:

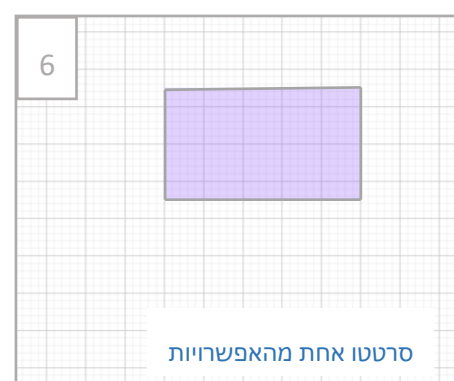
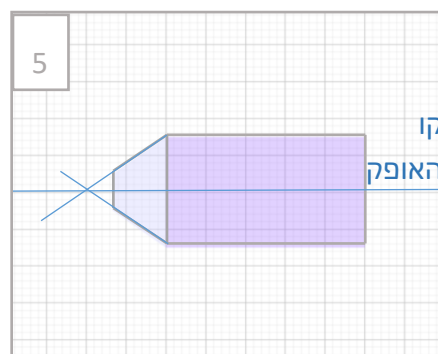
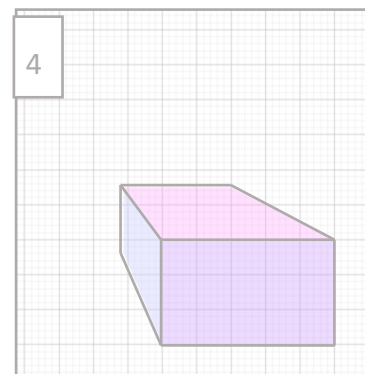
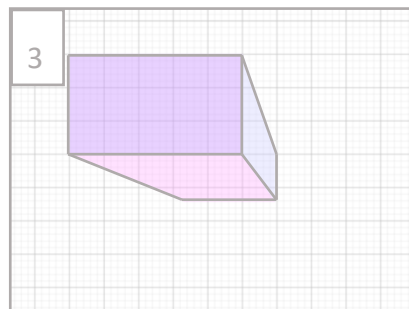
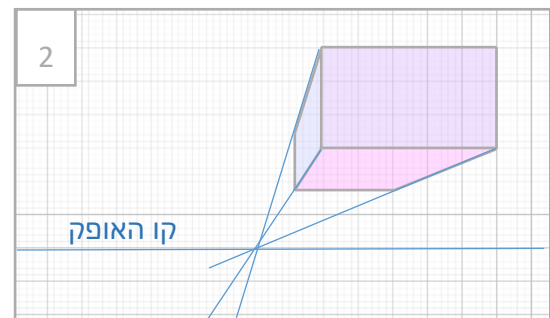
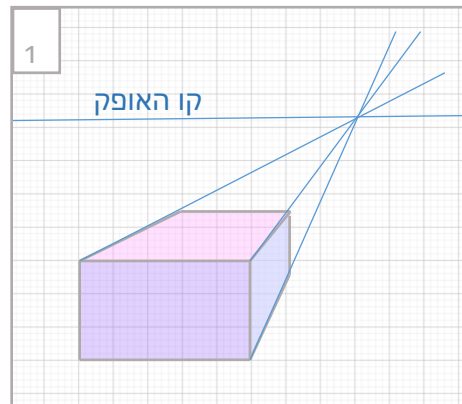
בסרטוט זה רואים 3 פאות של התיבה:
פאה קדמית, פאה עליונה ופאה ימנית.
קו האופק נמצא מעל התיבה.
נקודת המגוז נמצאת על קו האופק מעל התיבה ומצד ימין של התיבה.

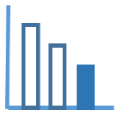


פתרו את הבעיה הבאה

א. לפניכם 6 סרטוטים של אותה תיבה, מנקודות מבט שונות.

בסרטוטים מספר 3, 4, 6 מצאו את נקודת המגזז ואת קו האופק (אם ישנן כמה אפשרויות, סרטוט אחד מהן).





ב. התבוננו ב- 6 סרטוטים של התיבה ומלאו את הטבלה הבאה (בהתאם לדוגמאות בסרטוטים 1 ו- 5)

תיבה	מספר פאות שרואים	אילו פאות רואים: • עליונה/תחתונה • קדמית/אחורית • ימנית/שמאלית	מיקום קו האופק יחסית לתיבה: • מעל התיבה • מתחת לתיבה • באותה רמה של התיבה	מיקום נקודת המגוז יחסית לתיבה:	
				• מעל • מתחת • באותה רמה	• מימין • משמאל • לא מימין ולא משמאל לתיבה – מול התיבה
1	3	עליונה קדמית ימנית	מעל התיבה	מעל התיבה ומימין לה	
2					
3					
4					
5	2	קדמית שמאלית	באותה רמה של התיבה	באותה רמה של התיבה ומשמאל לה	
6					

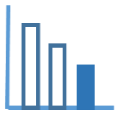
ג. הסיקו מסקנות לגבי הקשר בין מיקום קו האופק ונקודת המגוז יחסית לתיבה, לבין אילו פאות של התיבה

ניתן לראות בסרטוט. תוכלו להיעזר ביישומון המצורף.

ד. האם ניתן לסרטט תיבה כך שנראה 4 פאות שלה?

מקורות

<https://ran-art.com/blogarticle19.html>



פתרונות אפשריים

ראו פתרונות ברמה רגילה

שאלות לדין

האם יש עוד אפשרויות לסרטוט תיבה נוסף ל 6 הנתונות, לפי עקרונות הפרספקטיבה, כך שנראה:

3 פאות?

2 פאות?

פאה אחת?