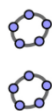


## פרספקטיבה אשכול ג' – עמודי תאורה במרחקים שווים

אשכול מס' 3 מתוך 5

יחידה: אומנות

### מבנה האשכול



V

בעיית הקדמה

V

בעיית מטרה

1.1 בעיית מדרגה 1

2.1 בעיית מדרגה 2

3.1 בעיית מדרגה 3

## פרספקטיבה בציוור

אנחנו חיים בעולם תלת-ממדי אך כאשר רוצים לתאר אותו בציוור או בצילום אנחנו עושים את זה בדפים דו-ממדיים. הדרך לייצג אובייקטים תלת ממדיים על משטח דו-ממדי, כמו בציוור או בסרטוטים אדריכליים, נקראת פרספקטיבה.

**באשכול זה** תכירו כיצד המתמטיקה שלמדתם בבית הספר עוזרת להבין את יחסי הגומלין בין המרכיבים השונים של האובייקטים (אורכים, מקבילות, מאונכות וכו'). היעזרו בגיאומטריה של המישור כדי להוכיח יחסים בין אובייקטים.

כדי לתאר מצב תלת-ממדי בדפים דו-ממדיים משתמשים בשיטה המבוססת על העובדה שכל עצם נראה קטן יותר, ככל שהוא רחוק יותר מהעין. השיטה נקראת **פרספקטיבה** (בעברית תשקופת). המושג שאוב מהמילה הלטינית perspicere שמשמעה "לראות מבעד", לראות דרך חלון שקוף.

### הגדרות:

1. לכל ציוור או צילום יש קו ראייה יחיד שהוא בגובה העיניים של הצייר או הצלם.  
קו זה נקרא **קו האופק**. קו האופק מקביל למסגרת התמונה.
2. **נקודת המגז** או **נקודת ההיעלמות** היא הנקודה על קו האופק שבה הדברים "נעלמים".
3. כל הקווים המקבילים ביניהם שכיוונם לקו האופק מתכנסים בנקודת המגז.  
קווים אחרים שמקבילים זה לזה יישארו מקבילים גם בפרספקטיבה.  
כך נוצרת אשליה של עומק.
4. עצמים שווים בגודלם במציאות (כמו מבנים, עצים, הרים, אנשים וכו'), ייראו בציוור ובצילום קטנים יותר ככל שהם רחוקים יותר. באשכול זה נעסוק ב**פרספקטיבה חד-מגוזית** – פרספקטיבה שיש בה נקודת מגז אחת.

### הידעתם?

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

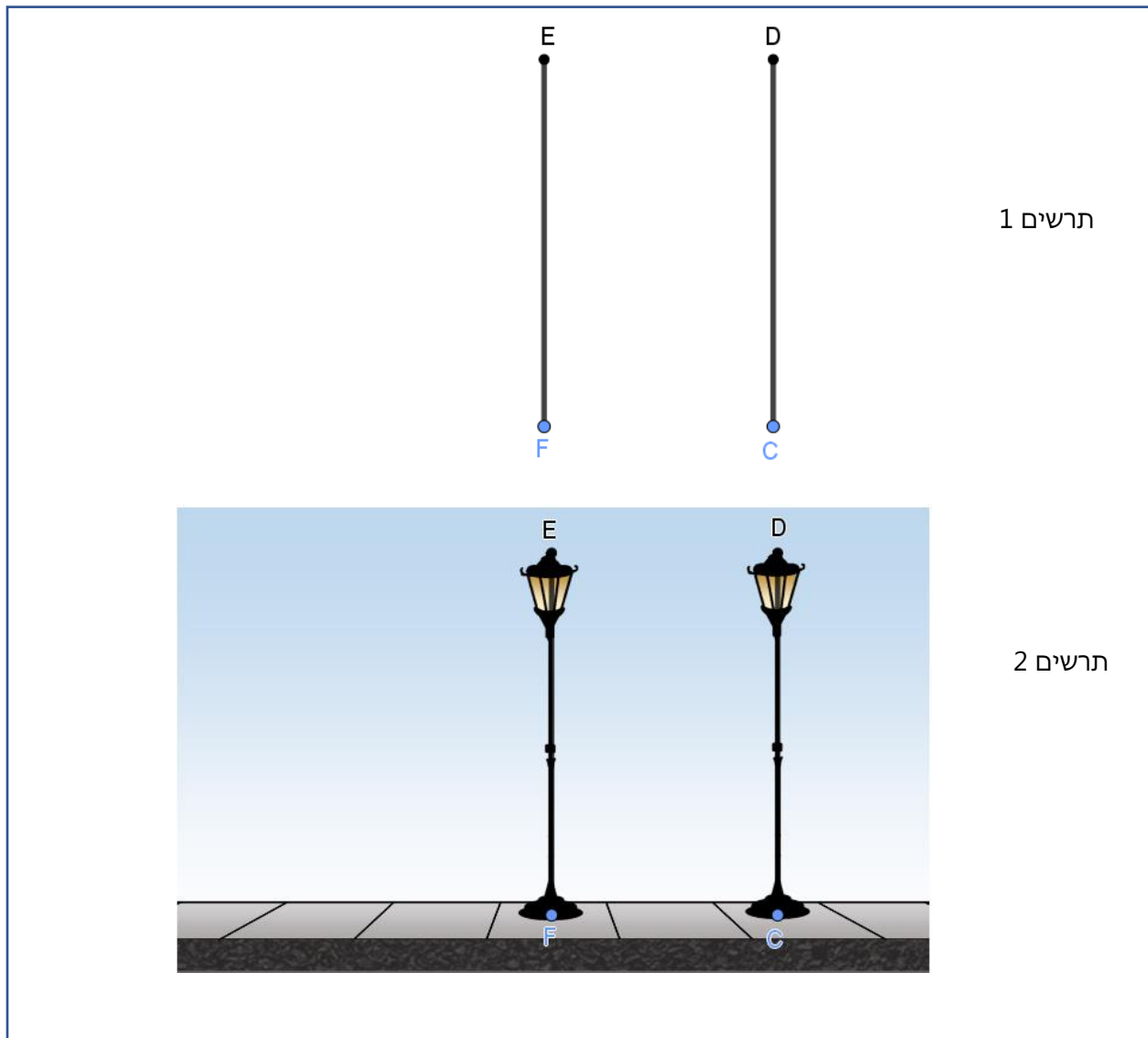
## בעיית הקדמה

לפניכם שני עמודי תאורה (ראו תרשים 2). הצייר ואתם עומדים מול העמוד השמאלי. עליכם:

1. תכננו את המיקום של **העמוד השלישי** בשורה, כך שהעמודים יהיו ממוקמים **במרחקים שווים**.

2. סרטטו בתרשים 1 את העמוד השלישי **ללא כלי מדידה** (הציעו דרכים שונות).

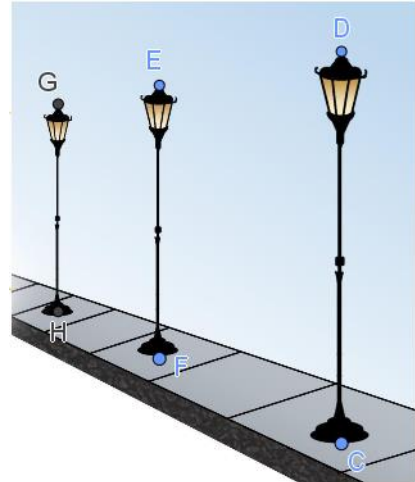
3. הוכיחו מדוע שלושת עמודי התאורה בסרטוט שלכם נמצאים במרחקים שווים.



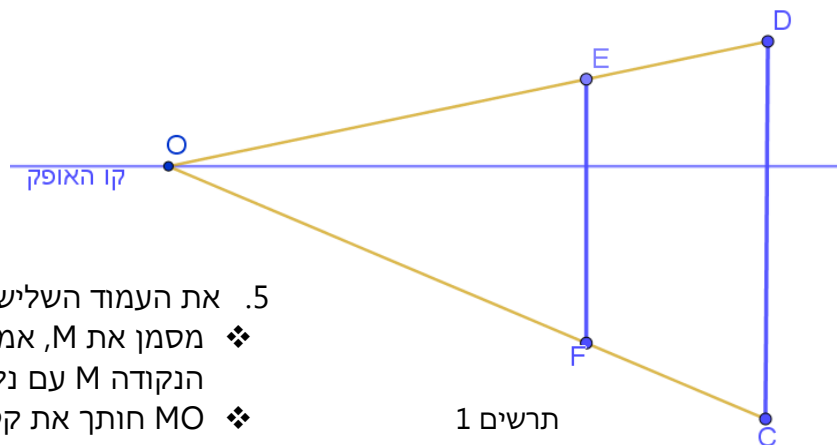
## תיאור סיטואציה - סרטוט אובייקטים בפרספקטיבה חד-מגוזית

לפניכם ציור של 3 עמודי תאורה בפרספקטיבה חד-מגוזית. במציאות, העמודים האלה בעלי גובה זהה והם נמצאים במרחקים שווים זה מזה.

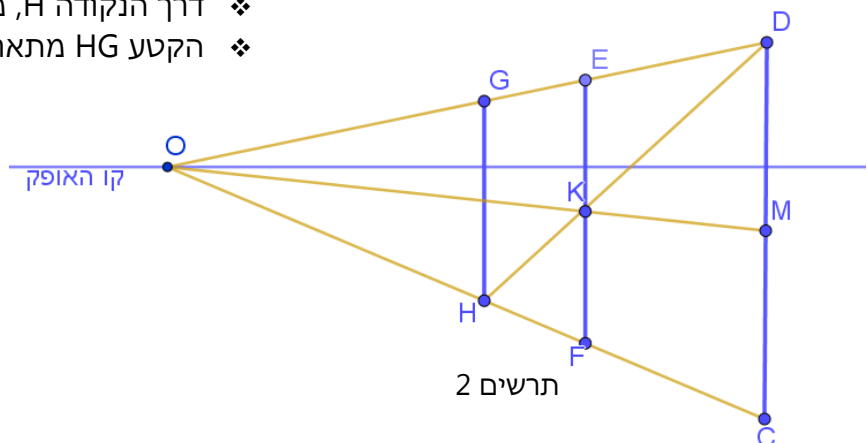
צייר מצייר את הציור לפי חוקי הפרספקטיבה באופן הבא:



1. בוחר את קו האופק ואת נקודת המגוז O
2. מצייר את קטע DC, המתאר את עמוד התאורה הראשון.
3. מחבר את קצות קטע DC עם נקודת המגוז.
4. מצייר את קטע EF, המתאר את עמוד התאורה השני, כך שהנקודה E על OD והנקודה F על OC ומתקיים כי-  
 $EF \parallel DC$ . (ראו תרשים 1).



5. את העמוד השלישי הצייר מצייר כך:
  - ❖ מסמן את M, אמצע DC, ומחבר את הנקודה M עם נקודת המגוז O.
  - ❖ חותך את קטע EF בנקודה K.
  - ❖ המשך הישר DK, חותך את OC בנקודה H.
  - ❖ דרך הנקודה H, מסרטט את ישר HG, המקביל ל-EF.
  - ❖ הקטע HG מתאר את העמוד השלישי (ראו תרשים 2).



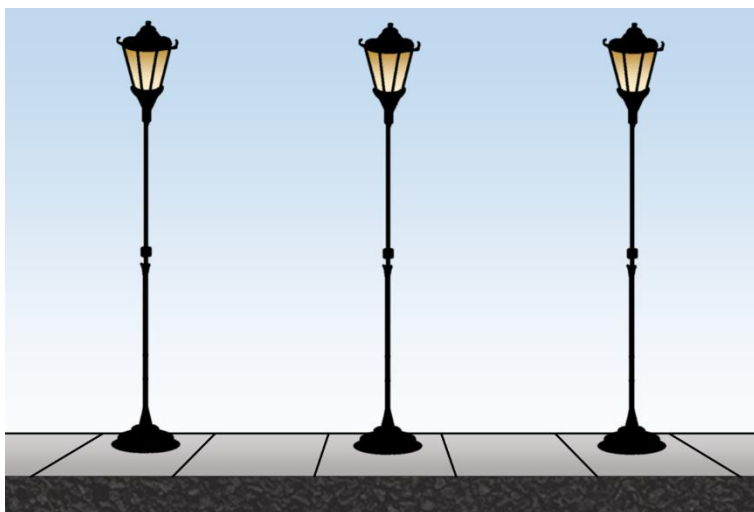
6. באופן דומה מסרטטים את עמודי התאורה הבאים בשורה.

## בעיית מטרה

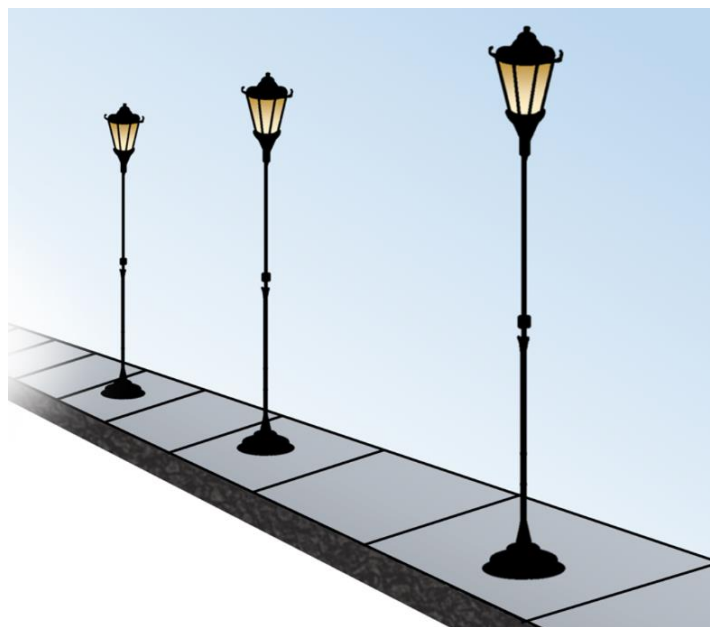
לפניכם שני ציורים של עמודי תאורה. במציאות, העמודים האלה בעלי גובה זהה והם נמצאים במרחקים שווים זה מזה. האומן הסביר כי התבסס בציור על אותם השיקולים הגיאומטריים, כפי שתוארו ב"תיאור הסיטואציה" שבאשכול זה.

1. לגבי כל ציור, זהו את המקום משוער של האומן בעת היצירה.
2. הוכיחו מדוע ה"בנייה" בשני הציורים תואמת את המציאות.

ציור 1



ציור 2

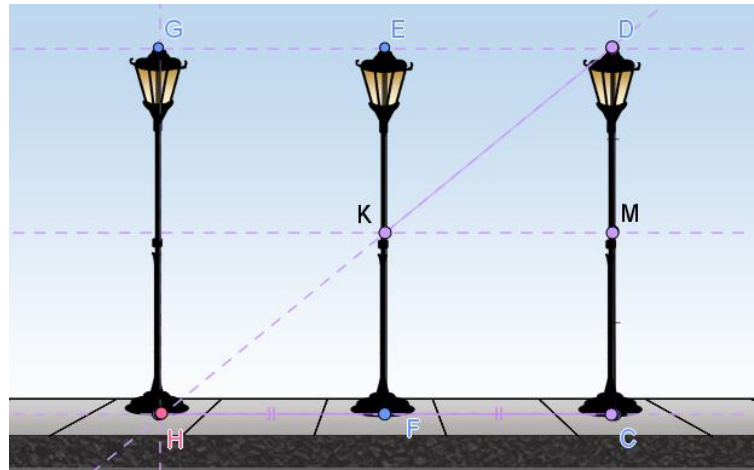


בהתאם לצורך פתרו את הבעיה במדרגה 1

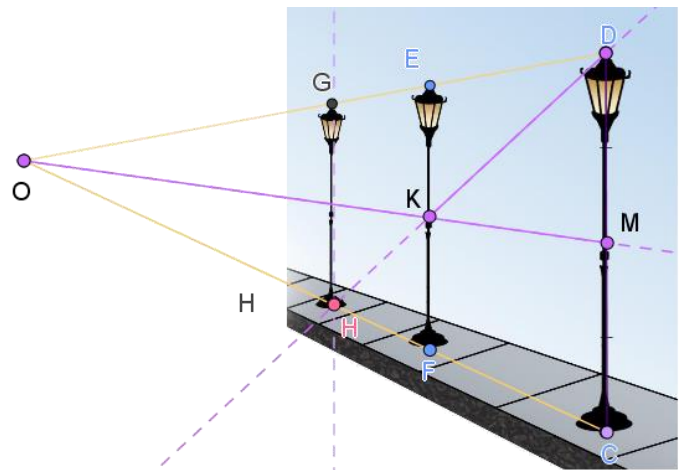
## מדרגה 1

לפניכם שני ציורים של עמודי תאורה, בצירוף קווי העזר של האומן. במציאות, העמודים האלה בעלי גובה זהה והם נמצאים במרחקים שווים זה מזה. האומן הסביר כי התבסס בציור על אותם השיקולים הגיאומטריים, כפי שתוארו ב"תיאור הסיטואציה" שבאשכול זה. הוכיחו מדוע ה"בנייה" בשני הציורים תואמת את המציאות.

ציור 1



ציור 2



אם פתרתם את הבעיות במדרגה 1, חזרו לבעיית המטרה, או בהתאם לצורך, פתרו את הבעיה במדרגה 2.

## מדרגה 2

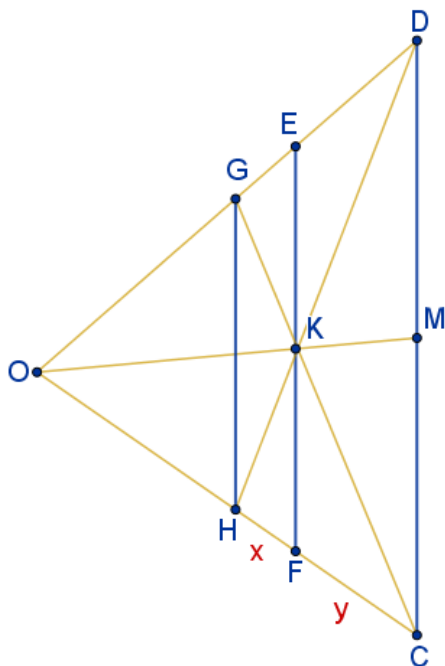
לפניכם ארבעה תרשימים של עמודי תאורה. במציאות, העמודים האלה בעלי גובה זהה והם נמצאים במרחקים שווים זה מזה. לגבי כל תרשים קבעו האם הוא תואם את המציאות או לא והסבירו.

<p>נתון: <math>CF &lt; HF ; CD &gt; FE &gt; HG</math></p> <p>תרשים 2</p>	<p>נתון: <math>CF = HF ; CD = FE = HG</math></p> <p>תרשים 1</p>
<p>נתון: <math>CF &gt; HF ; CD &lt; FE &lt; HG</math></p> <p>תרשים 4</p>	<p>נתון: <math>CF &gt; HF ; CD &gt; FE &gt; HG</math></p> <p>תרשים 3</p>

אם פתרתם את הבעיות במדרגה 2, חזרו לבעיית המטרה, או בהתאם לצורך, פתרו את הבעיה במדרגה 3.

### מדרגה 3

- לפניכם מופיעים הסברי האומן לציור.
- א. מהו סוג המרובע CDEF שנוצר בין שני עמודי התאורה הראשונים כאשר האומן מצייר אותם בפרספקטיבה חד-מגזית? נמקו.
- ב. האומן צייר את העמוד השלישי בהתבסס על שיקולים גיאומטריים וטען שהציור שלו מתאים למציאות. לפניכם כמה שיקולים גיאומטריים שהפעיל. הסבירו את השיקולים והשלימו את ההוכחה.



$$\frac{HF}{FC} = \frac{x}{y} \quad \text{בסרטוט:}$$

$$x = y \Leftrightarrow HF = FC \quad \text{במציאות:}$$

רציתי לצייר את העמוד השלישי במקום כזה, כך שיתקיים:

$$x = y \quad \text{אם:}$$

$$CD = EF = GH \quad \text{אז:}$$

גיליתי שזה מתקיים כאשר העמוד השני (כלומר EF) ממוקם בנקודת החיתוך של אלכסוני המרובע HGDC

$$\frac{KE}{GH} = \frac{KF}{GH} = \frac{y}{x+y}$$

$$\frac{EF}{GH} = \frac{2y}{x+y}$$

$$x = y \quad \text{אם:}$$

$$EF = CD \Leftrightarrow \frac{EF}{GH} = 1 \quad \text{אז:}$$

**כלומר המרובע CDEF הוא מלבן וזה תואם את המציאות!**

אם פתרתם את הבעיות במדרגה 3, חזרו לבעיית המטרה.