

שם האשכול: דמיון בעדשות חלק א

אשכול : עדשות חלק א' (אשכול 1 מתוך 3 אשכולות)

יחידה מדע - אופטיקה

כיתה מומלצת ח / ט / י

משך הזמן המומלץ 45-90 דקות

נושאים/מושגים חוץ מתמטיים הנלמדים באשכול (הקשר)
עדשה מרכזת, מוקד עדשה, מהלך קרני אור העוברים דרך עדשה מרכזת, דמות אופטית וסרטוטה, דמות ממשית.

ידע מתמטי ומיומנויות מתמטיים נדרשים

נושאים	מושגים	מיומנויות
דמיון משולשים	משולשים דומים יחס בין צלעות משולשים פרופורציה	זיהוי משולשים דומים שבהם לכל זווית במשולש אחד, יש זווית ששווה לה במשולש אחר. מציאת יחס בין צלעות מתאימות במשולשים דומים מציאת נתונים חסרים מתוך תכונות הדמיון ותוך שימוש בפרופורציה
חפיפת משולשים	יחס דמיון שווה ל- 1 משפטי חפיפה	זיהוי משולשים חופפים. הסקת מסקנות לגבי צלעות שוות במשולשים חופפים.
בעיות אורייניות מתוך מציאות	עדשה מרכזת מוקד דמות אופטית	פתרון בעיות המשלבות בין הבנת טקסט מילולי, המסביר את מהלך קרני האור העובר דרך עדשה מרכזת, לבין הידע המתמטי של תלמידים, בנושא דמיון משולשים.

ידע מתמטי של דמיון משולשים, מאפשר להבין במה תלוי היחס בין גודל העצם לגודל הדמות של העצם, המשתקפת דרך עדשה מרכזת, ולחשב יחס זה.

העמקה בנושא דמיון משולשים

בכתה ח- סיכום של נושא דמיון משולשים.


בכתה ט- לקראת סוף השנה, כחזרה וכהכנה לכתה י'.


מטרת האשכול


ידע מתמטי ומיומנויות מתמטיים נלמדים (חדשים)

שלב הלמידה המומלץ

מבנה האשכול

 בעיית מטרה 1

 1.1.1 בעיות מדרגה 1

 1.2.1 בעיית מדרגה 2

- ארגון כיתה מומלץ
 - ניתן לפתוח את השיעור בהקרנת אחד, או יותר, מקטעי הווידאו שכתבתם נמצאת בתחילת האשכול.
 - או לחילופין ניתן לבצע את הניסויים המתוארים בקטעי הווידאו (כל מה שצריך כוס בצורת גליל ומים) ולבקש מהתלמידים להעלות שאלות הנובעות מניסויים אלה.
 - ארגון הכתה בקבוצות של 2-4 תלמידים
 - התלמידים יקראו את תיאור הסיטואציה.
 - **הערה:** בהקדמה נשאלת השאלה מדוע הנוף המשקף דרך העדשה הקמורה הוא מוקטן והפוך. אין צורך לענות על כך בשלב זה. השאלה היא כדי לעורר סקרנות.
 - דיון כיתתי קצר המבהיר את המושגים, ואת מהלך סרטוט דמות אופטית של עצם המשתקפת דרך עדשה מרכזת דקה.
 - תלמידים פותרים את בעיית מטרה 1, כאשר כל קבוצה, במידת הצורך, נעזרת במדרגות שבאשכול.
 - דיון כיתתי בו תלמידים מציגים את תשובותיהם ומסבירים אותן.
 - תלמידים מעלים שאלות נוספות. המורה יכול לבחור שאלה אחת או יותר מתוך שאלות אלו ולפתח דיון עליהן.
- שאלות מומלצות לדיון כיתתי
 - כיצד ניתן לדעת שיש להיעזר בדמיון משולשים כדי לפתור את בעיית המטרה?
 - כיצד ניתן לזהות את המשולשים הדומים בסרטוט המורכב?
 - האם משולשים חופפים הם משולשים דומים?
 - במה עוזרת לנו המתמטיקה כדי להבין את המציאות, בהקשר לאשכול זה?

מדרגה 1 לבעיית מטרה 1 תפקידי המדרגות

1.1.1 בעיה

הסרטוט בבעיה שבמדרגה, זהה לזה שבבעיית המטרה. אך הבעיה במדרגה פשוטה יותר מבעיית המטרה, כיוון שנידרש בה להוכיח דמיון בין זוג אחד של משולשים. בעוד שכדי לפתור את בעיית המטרה, יש להוכיח דמיון בין שני זוגות של משולשים.

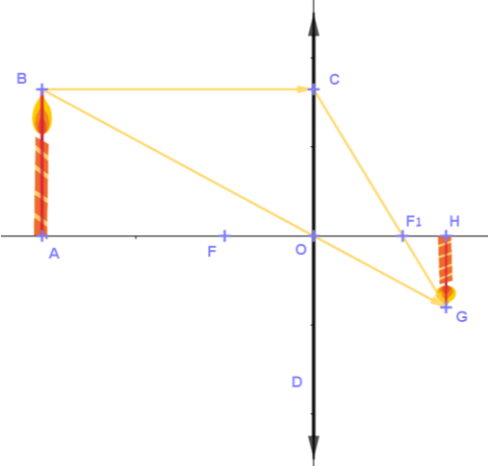
מדרגה 2 לבעיית מטרה 1

1.2.1 בעיה

הסרטוט בבעיה שבמדרגה 2, זהה לזה שבבעיית מדרגה 1 ובבעיית המטרה. אך הבעיה במדרגה 2, פשוטה יותר מבעיית המטרה ומהבעיה במדרגה 1, כיוון שעל פי הנתונים בבעיה זו, ניתן לזהות באופן ישיר בין אילו משולשים יש להוכיח דמיון.

הצעות לפתרונות

פתרון בעיית מטרה 1

פתרון סעיף א	
<p> $\Delta COF_1 \sim \Delta GHF_1$ על פי משפט דמיון ז.ז. \downarrow $\frac{CO}{HG} = \frac{OF_1}{HF_1}$ מרובע ABCO הוא מלבן (או חפיפת משולשים BCO ו-OAB) \downarrow $CO = AB$ \downarrow $\frac{AB}{HG} = \frac{OF_1}{HF_1} = \frac{2}{HF_1} = 3$ \downarrow $HF_1 = 2 \frac{2}{3} \text{ מ"ס}$ \downarrow $OH = \frac{2}{3} + 2 = 2 \frac{2}{3} = 2 \frac{8}{3} \text{ מ"ס}$ $\Delta BAO \sim \Delta GHO$ על פי משפט דמיון ז.ז. \downarrow $\frac{AB}{HG} = \frac{OA}{OH}$ \downarrow $3 = \frac{OA}{\left(\frac{8}{3}\right)}$ \downarrow $OA = 8 \text{ מ"ס}$ $\frac{OA}{OF} = \frac{8}{2} = 4$ </p>	 <p> סעיף א $AB \perp AH$ כיון $HG \perp AH$ $BC \parallel AH$ $OF = OF_1 = 2 \text{ מ"ס}$ $\frac{AB}{HG} = 3$ $\frac{OA}{OF}, AO, OH$ יש לחשב את: </p>

פתרון סעיף ב	סעיף ב
<p>כנ"ל</p> <p>נציב בפתרון של סעיף א</p> $\frac{AB}{HG} = 0.5$ $\frac{AB}{HG} = \frac{OF_1}{HF_1} = \frac{2}{HF_1} = 0.5$ $HF_1 = 4 \text{ ס"מ}$ $OH = 4 + 2 = 6 \text{ ס"מ}$ $\frac{AB}{HG} = \frac{OA}{OH}$ $0.5 = \frac{OA}{6}$ $OA = 3 \text{ ס"מ}$ $\frac{OA}{OF} = \frac{3}{2}$	<p>נתון כ': $AB \perp AH$</p> <p>$HG \perp AH$ $BC \parallel AH$ $OF = OF_1 = 2 \text{ ס"מ}$ $\frac{AB}{HG} = 0.5$</p> <p>יש לחשב את: $\frac{OA}{OF}$</p>
פתרון סעיף ג	סעיף ג
<p>$AB = CO = HG$</p> <p>במקרה זה המשולשים שהיו דומים הם חופפים.</p> <p>$\triangle COF_1 \cong \triangle GHF_1$</p> <p>$OF_1 = HF_1 = 2 \text{ ס"מ}$</p> <p>$HO = 4 \text{ ס"מ}$</p> <p>$\triangle BAO \cong \triangle GH O$</p> <p>$AO = HO = 4 \text{ ס"מ}$</p> $\frac{OA}{OF} = \frac{4}{2} = 2$	<p>נתון כ': $AB \perp AH$</p> <p>$HG \perp AH$ $BC \parallel AH$ $OF = OF_1 = 2 \text{ ס"מ}$</p> <p>$\frac{AB}{HG} = 1$</p> <p>יש לחשב את: $\frac{OA}{OF}$</p>

פתרון הבעיה במדרגה 1

1.1.1 בעיה

<p>פתרון</p> <p>$\triangle COF_1 \sim \triangle GHF_1$ על פי משפט דמיון ז.ז.</p> <p>↓</p> $\frac{CO}{HG} = \frac{OF_1}{HF_1}$ <p>מרובע ABCO הוא מלבן (או חפיפת משולשים BCO ו-OAB)</p> <p>↓</p> $CO = AB$ <p>↓</p> $\frac{AB}{HG} = \frac{OF_1}{HF_1} = \frac{3}{5-3} = \frac{3}{2}$	<p>נתון כי: $AB \perp AH$</p> <p>$HG \perp AH$ $BC \parallel AH$</p> <p>$OF_1 = 3$ ס"מ</p> <p>$OH = 5$ ס"מ</p> <p>יש לחשב את: $\frac{AB}{HG}$</p>	
---	--	--

פתרון בעיה במדרגה 2

1.2.1 בעיה

<p>פתרון</p> <p>$\triangle BAO \sim \triangle GHO$ על פי משפט דמיון ז.ז.</p> <p>↓</p> $\frac{AB}{HG} = \frac{OA}{OH}$ <p>↓</p> $\frac{AB}{HG} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$	<p>נתון כי: $AB \perp AH$</p> <p>$HG \perp AH$ $BC \parallel AH$</p> <p>$AO = 4$ ס"מ</p> <p>$OH = 6$ ס"מ</p> <p>יש לחשב את: $\frac{AB}{HG}$</p>	
--	--	--

הצעות לשאלות נוספות

1. מדוע בתמונת האסטרונואוט וטיפת המים, הדמות המשתקפת דרך טיפת המים מוקטנת והפוכה?
2. האם ישנם מצבים בהם לא נוצרת דמות אופטית של הנר? אם כן, באילו תנאים, ואם לא, מדוע?
3. האם ניתן להכליל? באילו תנאים האורך של הדמות האופטית של הנר, גדול מאורך הנר? ובאילו תנאים האורך של הדמות האופטית של הנר, קטן מאורך הנר? באילו תנאים האורך של הדמות האופטית של הנר, שווה לאורך הנר?
4. איך נראית דמות הנר כאשר $0 < AO < f$?

תשובות לשאלות אלו ניתן להסיק מתוך התנסות ביישומון.

תשובה לשאלה 1: טיפת המים מתפקדת כעדשה מרכזת. דמות הפוכה ומוקטנת מתקבלת כשהעצם (האסטרונואוט) נמצא במרחק גדול יותר מ- $2f$ ממרכז העדשה (טיפת המים).

באשכול "דמיון בעדשות חלק ב – הכללה" נענה על שאלות 2 ו- 3 ונגיע להכללות מפתיעות.

באשכול "דמיון בעדשות חלק ג – זכוכית מגדלת" נענה על שאלה 4.