

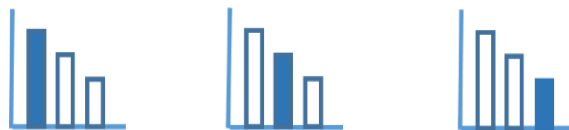
מאור

מתמטיקה אוריינית בחטיבת ביניים



סדרת צילומי אוויר

המשימה קיימת ב – 3 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:

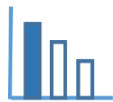
maor@labs.edu.haifa.ac.il

04-8288351



תעודת זהות של המשימה

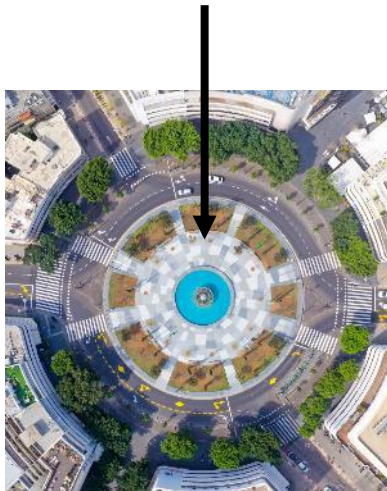
מקבילית, משולשים חופפים ושווי שוקיים, שאלת תנועה (מספרית)		נושא מתוכנית הלימודים לשילוב המשימה
ט'		כיתה
30-45 דקות		זמן נדרש ליישום המשימה (עד 45 דקות)
תכונות המקבילית, קשר בין דרך, מהירות וזמן		ידע ומיומנויות מתמטיים הנדרשים לפתרון המשימה
תכונות של משולשים שווי שוקיים וחופפים, הוכחה כי מרובע הוא מקבילית על פי המשפט של זוג צלעות נגדיות שוות ומקבילות, תכונות מקבילית, קשר בין דרך, מהירות וזמן.		
תכונות של משולשים שווי שוקיים וחופפים, הוכחה כי מרובע הוא מקבילית על פי המשפט של זוג צלעות נגדיות שוות ומקבילות, תכונות מקבילית, קנה מידה, קשר בין דרך, מהירות וזמן.		
צילום אנכי על ידי רחפן, סדרת צילומים עוקבים על ידי רחפן המכסים זה את זה בצורה חלקית.		אוריינות קונטקסטואלית
צילום אנכי על ידי רחפן, סדרת צילומים עוקבים על ידי רחפן המכסים זה את זה בצורה חלקית.		
צילום אנכי על ידי רחפן, סדרת צילומים עוקבים על ידי רחפן המכסים זה את זה בצורה חלקית.		
יישום הידע המתמטי בתחום הגאומטרי לפתרון בעיה הקשורה לצילומים על ידי רחפן.		ידע ומיומנויות שהמשימה יכולה לקדם
קריאת ההקדמה במליאה וברור האם תלמידים הבינו מה הם צילומים עוקבים. (ניתן להיעזר ביישומון מצורף) תלמידים יפתרו את הבעיה בקבוצות של 2-4 תלמידים דיון כיתתי בו תלמידים יציגו את הפתרונות שלהם. ניתן לבקש מהתלמידים דרכים נוספות לפתרון הבעיה (לאו דווקא בעזרת מקבילית)		הנחיות קצרות לעבודה עם המשימה



משימה - סדרת צילומי אוויר

תיאור סיטואציה

צילום אווירי הוא צילום שמצלום ממטוס או מרחפן. צילום אווירי אנכי הוא צילום המצלום ישר כלפי מטה, כפי שמתואר בתמונה למטה.

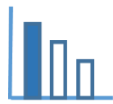


צילום אווירי אנכי של כיכר



בסרטוט הסכמתי משמאל (סרטוט 1) מתוארות קרני האור היוצאות מהמצלמה שנושא הרחפן. CD הוא הקטע על הקרקע שמצלמים אותו. משולש OCD הוא שווה שוקיים.

ניתן לחבר יחד סדרה של צילומים אוויריים כדי לקבל מיפוי של שטח גדול. כדי לחבר סדרה של צילומים בצורה מדויקת, צילומים עוקבים צריכים לכסות חלקית זה את זה. הכיסוי החלקי (החלק המשותף) מהווה בערך 60% מכל אחד מהצילומים. בסרטוט הסכמתי המצורף (סרטוט 2), EBCD הוא החלק המשותף לשני צילומים עוקבים, כך שהקטע HC מהווה 60% מכל אחד מהקטעים DC ו-HG.

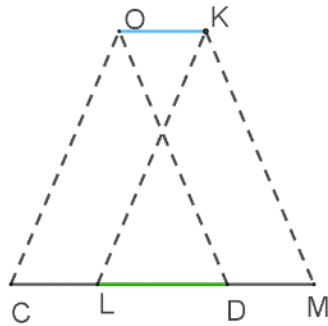
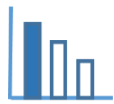


סרטוט 2

סרטוט 3

פתרו את הבעיה הבאה

כדי שרחפן יצלם סדרת צילומים בצורה אוטומטית, נדרש פסק זמן של t שניות מצילום לצילום.
 נתון שהחפיפה בין כל שני צילומים עוקבים היא באורך 7.5 ס"מ.
 קנה המידה בו מצלם הרחפן הוא 1:1200,
 ומהירות הרחפן היא 25 מטר/שניה.
 מצאו את ערכו של t . פרטו חישוביכם.



פתרונות אפשריים

דרך א (בעזרת מקבילית)

LD מהווה 60% מ LM ומ CD.

לכן DM מהווה 40% מ LM ו CL מהווה 40% מ CD.

במציאות

$$LD = 1200 \cdot 7.5 = 9000 \text{ ס"מ} = 90 \text{ מטר}$$

$$CL = DM = \frac{90}{60} \cdot 40 = 60 \text{ מטר}$$

משולשים LMK ו CDO שווים שוקיים וחופפים,

$$OD = KM \text{ לכן}$$

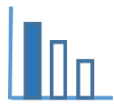
זווית ODC שווה לזווית KMD

לכן OD מקביל ל KM (זוויות מתאימות בין ישרים)

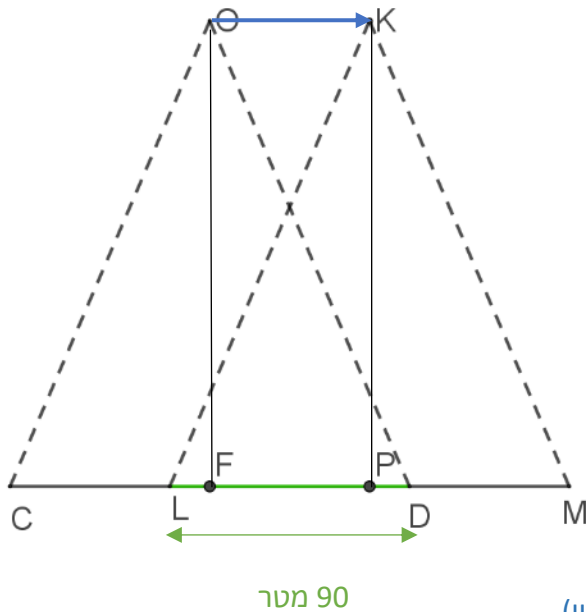
מסקנה: מרובע OKMD מקבילית. (זוג צלעות נגדיות שוות ומקבילות)

$$\text{ולכן: } OK = DM = 60 \text{ מטר}$$

$$t = \frac{60}{25} = 2.4 \text{ שניות}$$



דרך ב (ללא מקבילית)



אם אורך החפיפה הוא של 90 מטר במציאות והוא מהווה 60% מהצילום אז ניתן להסיק שאורך CD – המרחק במציאות שמצולם הוא: 150 מטר.

O בדיוק מעל F (אמצע CD)

K בדיוק מעל P (אמצע LM)

$$FP = OK$$

90 מטר = LD (חפיפה בין הצילומים)

$$LM = CD = 150 \text{ מטר}$$

75 מטר = FD = CF (OP גובה לבסיס במש"ש COD ולכן גם תיכון)

$$LF = LD - FD = 90 - 75 = 15$$

$$LF = PD = 15$$

$$FP = 90 - 30 = 60$$

$$OK = 60 \text{ מטר}$$

$$t = \frac{60}{25} = 2.4 \text{ שניות}$$

שאלות לדיון

רצוי לעודד תלמידים לפתור את הבעיה בדרכים שונות

משימה - סדרת צילומי אוויר

תיאור סיטואציה

צילום אווירי הוא צילום שמצלום ממטוס או מרחפן. צילום אווירי אנכי הוא צילום המצלום ישר כלפי מטה, כפי שמתואר בתמונה למטה.



צילום אווירי אנכי של כיכר



בסרטוט הסכמתי משמאל (סרטוט 1) מתוארות קרני האור היוצאות מהמצלמה שנושא הרחפן. CD הוא הקטע על הקרקע שמצלמים אותו. משולש OCD הוא שווה שוקיים.

ניתן לחבר יחד סדרה של צילומים אוויריים כדי לקבל מיפוי של שטח גדול. כדי לחבר סדרה של צילומים בצורה מדויקת, צילומים עוקבים צריכים לכסות חלקית זה את זה. הכיסוי החלקי (החלק המשותף) מהווה בערך 60% מכל אחד מהצילומים. בסרטוט הסכמתי המצורף (סרטוט 2) EBCD הוא החלק המשותף לשני צילומים עוקבים, הקטע HC משותף לקטעים HG ו-DC.

2 סרטוט

3 סרטוט

פתרו את הבעיה הבאה

התבוננו בסרטוטים 3 ו-4.

נתון כי האורך על הקרקע, של כל אחד מהקטעים המצולמים (CD, LM), הוא 150 מטר.

החלק המשותף לשני הקטעים המצולמים הוא במציאות באורך 90 מטר.

1. אילו זוויות שוות לזווית KML?

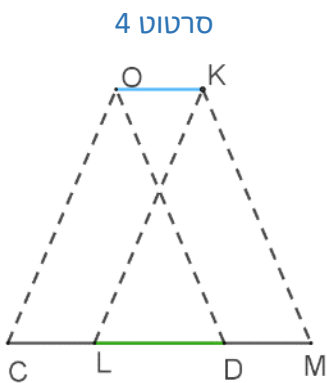
2. מה אורך הדרך שעובר הרחפן בין שני צילומים עוקבים?

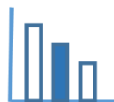
ב. כדי שרחפן יצלם סדרת צילומים בצורה אוטומטית, נדרש

פסק זמן של t שניות מצילום לצילום.

מהירות הרחפן היא 25 מטר/שניה.

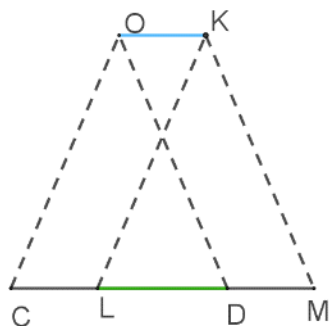
מצאו את ערכו של t .





פתרונות אפשריים

סרטוט 4



א1. משולשים OCD ו KLM שווי שוקיים וחופפים

הזוויות השוות לזווית KML הן: ODC, OCD, KLM. זוויות בסיס

במש"ש שוות, וזוויות מתאימות במשולשים חופפים שוות

א2. זווית KML שווה לזווית ODC

OD \parallel KM אם זוויות מתאימות בין ישרים שוות אז הישרים

מקבילים.

OD = KM צלעות שוות במשולשים חופפים (משולשים ODC ו KLM)

מרובע OKMD מקבילית מרובע שבו שתי צלעות נגדיות שוות ומקבילות הוא מקבילית

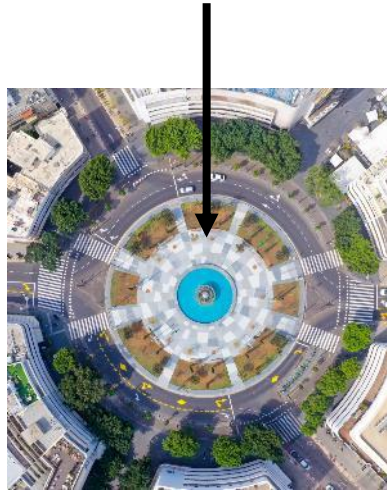
60 מטר = 90 - 150 = OK = DM צלעות נגדיות במקבילית שוות.

ב. 2.4 שניות = $t = \frac{60}{25}$

משימה - סדרת צילומי אוויר

תיאור סיטואציה

צילום אווירי הוא צילום שמצלום ממטוס או מרחפן. צילום אווירי אנכי הוא צילום המצלום ישר כלפי מטה, כפי שמתואר בתמונה למטה.

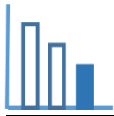


צילום אווירי אנכי של כיכר

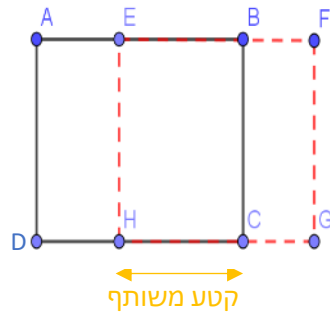


בסרטוט הסכמתי משמאל (סרטוט 1) מתוארות קרני האור היוצאות מהמצלמה שנושא הרחפן. CD הוא הקטע על הקרקע שמצלמים אותו. משולש OCD הוא שווה שוקיים.

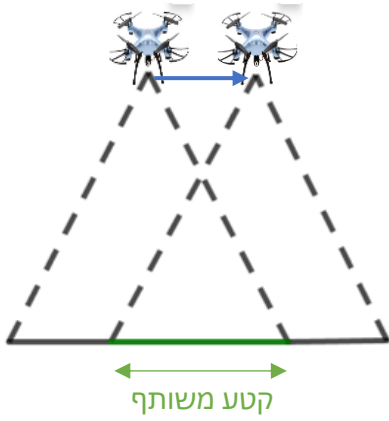
ניתן לחבר יחד סדרה של צילומים אוויריים כדי לקבל מיפוי של שטח גדול. כדי לחבר סדרה של צילומים בצורה מדויקת, צילומים עוקבים צריכים לכסות חלקית זה את זה. בסרטוט הסכמתי המצורף (סרטוט 2), HC מהווה חלק מ-HG ומ-DC.



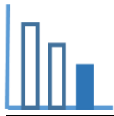
סרטוט 2



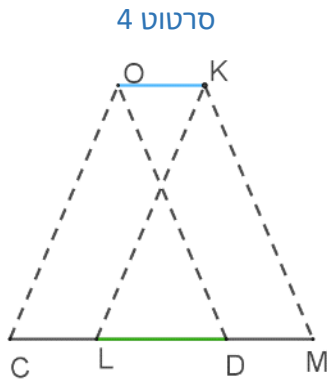
סרטוט 3



ביסוי חלקי של שני צילומים עוקבים



פתרו את הבעיה הבאה



התבוננו בסרטוטים 3 ו-4.

נתון כי אורך כל אחד מהקטעים על הקרקע שמצלמים אותם (CD, LM) הוא 150 מטר,

והחפיפה ביניהם במציאות היא באורך 90 מטר.

א. מהו אורכם של הקטעים CL ו-DM במציאות?

ב. נתון נוסף: מרובע OKMD הוא מקבילית.

מה אורך הדרך שעובר הרחפן בין שני צילומים עוקבים?

ג. כדי שרחפן יצלם סדרת צילומים בצורה אוטומטית, נדרש פסק זמן

מצילום לצילום.

נתון שמהירות הרחפן היא 25 מטר/שניה.

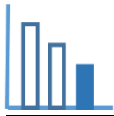
מהו פסק הזמן הנדרש? בחרו את התשובה הנכונה מבין התשובות הבאות:

א. 6 שניות

ב. 3.6 שניות

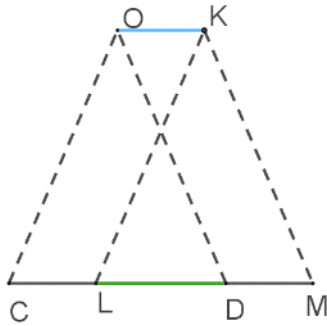
ג. 2.4 שניות

ד. $\frac{25}{60}$ שניות



פתרונות אפשריים

סרטוט 4



א. $CL = DM = 150 - 90 = 60$ מטר

ב. מרובע מקבילית OKMD

$OK = DM = 60$ מטר. צלעות נגדיות במקבילית שוות.

ג. פסק הזמן הנדרש הוא 2.4 שניות

$$\frac{60}{25} = 2.4 \text{ שניות}$$