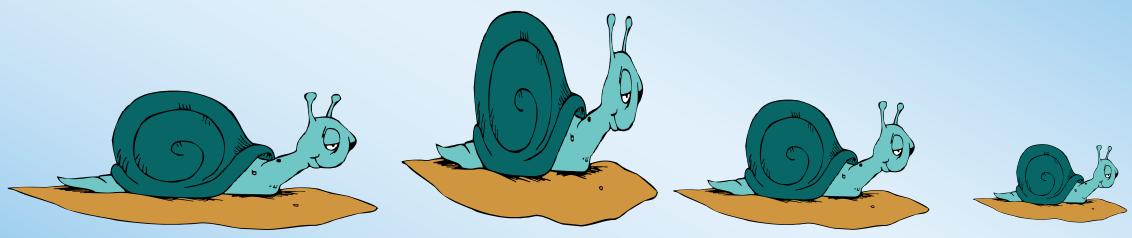
יחידה 2: דמיון מצולעים

שיעור 1. הקטנה, הגדלה

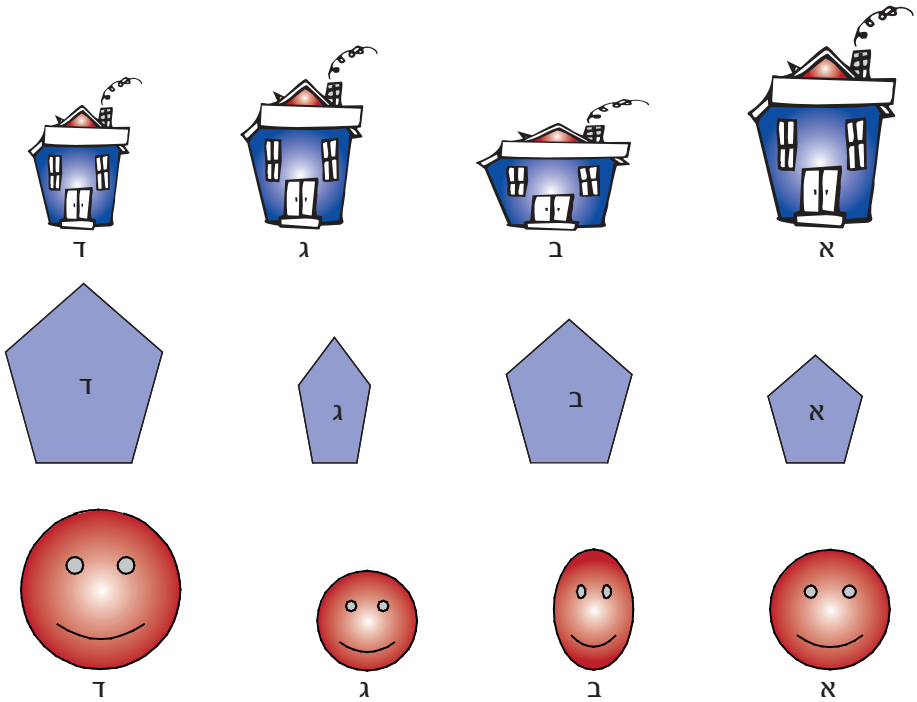
מביטים על השבלול, בגבהים שונים, מבעד לזכוכית מגדלת.

מי מהשבלולים הוא הגדלה של השבלול מתחת לזכוכית מגדלת?



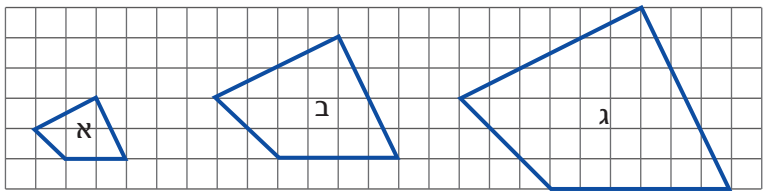
מדוע השבלולים שציינתם הם הגדלה של השבלול מתחת לזכוכית המגדלת, והאחרים לא?

1. איזו תמונה יוצאת דופן בכל אחת מהשורות? הסבירו מדוע היא יוצאת דופן ומה המשותף לאחרות.



במשימה 1 בשורה הראשונה תמונה ב יוצאת דופן כי תמונות א, ג הן "הגדלות" של תמונה ד, אך תמונה ב אינה הגדלה של תמונה ד.

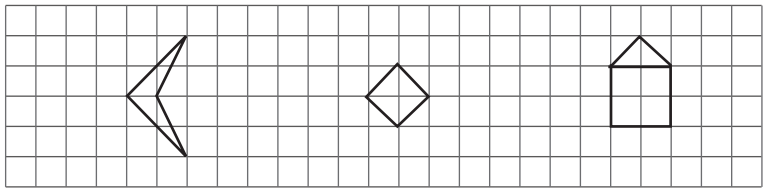
2. צורות ב, ג הן הגדלות של צורה א.



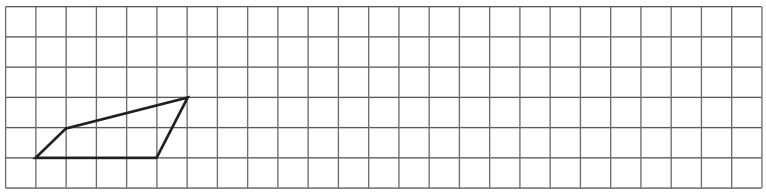
א. רשמו את גורם ההגדלה של צורה ב (פי כמה הגדילו את הצלעות?).

ב. רשמו את גורם ההגדלה של צורה ג.

3. א. העתיקו את השרטוטים למחברותיכם ושרטטו הגדלה של כל אחת מהצורות.

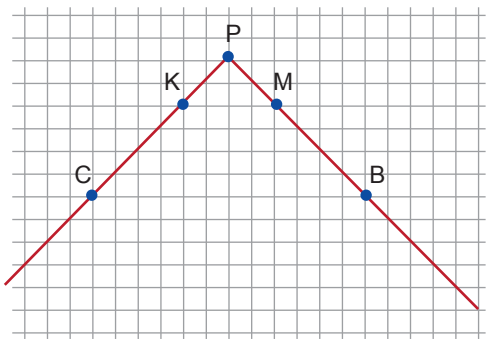


ב. הַגדילו את הצורה פי שלוש. כך שכל קטע יהיה גדול פי 3 מזה שבשרטוט.



ראינו כי המשבצות עוזרות להגדיל או להקטין צורות. בהמשך נלמד "שיטה" נוספת להגדלה או להקטנה של צורות.

4. מנקודה P יוצאות שתי קרניים.



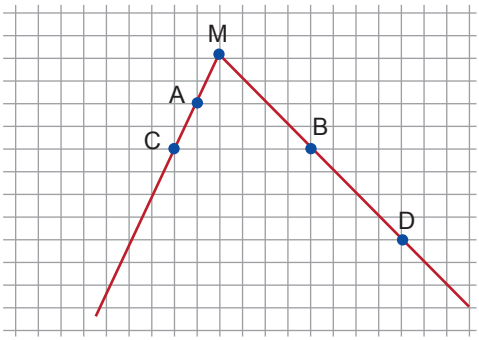
א. פי כמה גדול אורך הקטע PB מאורך הקטע PM?

ב. מה היחס בין אורכי הקטעים PK, PC?

ג. פי כמה גדול אורך הקטע CB מאורך הקטע KM?

5. מנקודה M יוצאות שתי קרניים.

מה היחס בין אורכי הקטעים CD, AB?

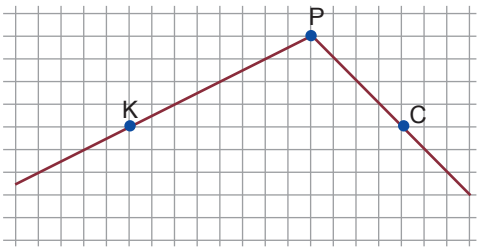


6. מנקודה P יוצאות שתי קרניים .

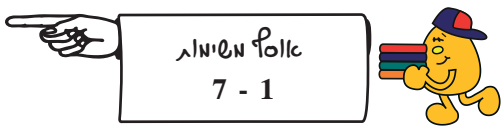
א. העתיקו את השרטוט לדף משבצת וסמנו על הקרן PC נקודה M כך שאורך הקטע PM יהיה גדול פי 1.5 מאורך הקטע PC.

ב. סמנו על הקרן PK נקודה D כך שאורך הקטע PD גדול פי 1.5 מאורך הקטע PK.

ג. מה היחס בין אורכי הקטעים KC , DM?



שתי קרניים היוצאות מנקודה אחת (על דף משבצות) עזרו לנו להגדיל קטעים.
בהמשך נשתמש בשיטה זו להגדלה/הקטנה של מצולעים.



שיעור 2. צללים וקרניים להגדלת מצולעים

בשיעור זה נשתמש בדפים שקופים (2 דפים לכל תלמיד)

תלס ממילטוס (באסיה הקטנה) (624-548 לפנה"ס). נחשב לפילוסוף היווני הראשון ולמדען הראשון.

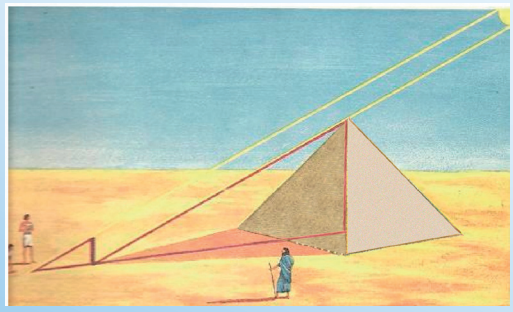
בביקורו במצרים הלך לראות את אחד מפלאי העולם – הפירמידות בגיזה.

תלס רצה לדעת מה גובה הפירמידה. לשם כך השתמש **בצילה** של הפירמידה ו**בצילו** של יתד הנעוץ באדמה. הוא התבסס על כך שקרני השמש מקבילות (ראו תמונה).

תלס מדד את גובה היתד ואת אורך הצל של הפירמידה והצל של היתד ובעזרתם חישב את גובה הפירמידה.

בהמשך תוכלו גם אתם לחשב על פי נתונים שאסף תלס את גובה הפירמידה.

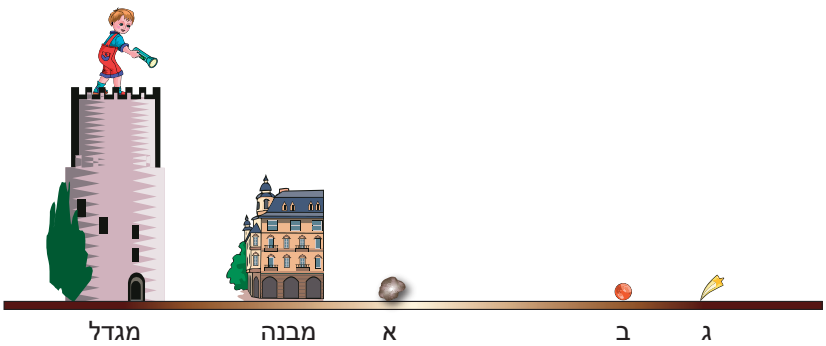
נעסוק במושג **הצל** שנוצר בזכות קרני שמש או קרני אור ממקור תאורה אחר.



1. יוסי עומד על מגדל ומאיר בפנס חזק שלושה עצמים על הקרקע, המסומנים באותיות א, ב, ג.

בין המגדל לעצמים יש מבנה.

א. האם יוסי יוכל לראות את כל העצמים? הסבירו.



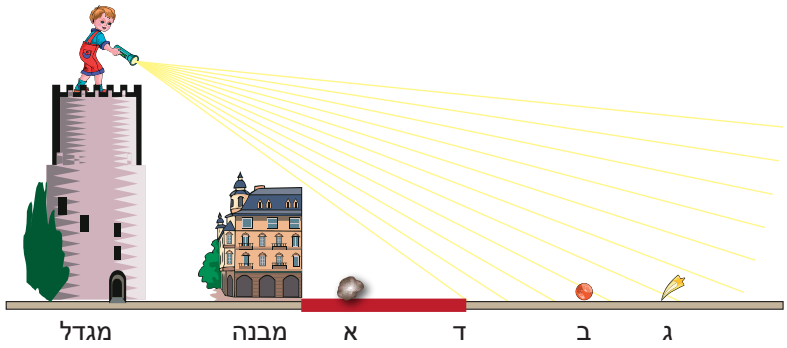
ב. העתיקו על דף שקוף את השרטוט כולל העצמים המסומנים באותיות א, ב, ג, ושרטטו קרן מנורת הפנס אל כל אחד מהעצמים האלה.

ג. סמנו עצם נוסף אותו יוכל יוסי לראות ושרטטו את הקרן.

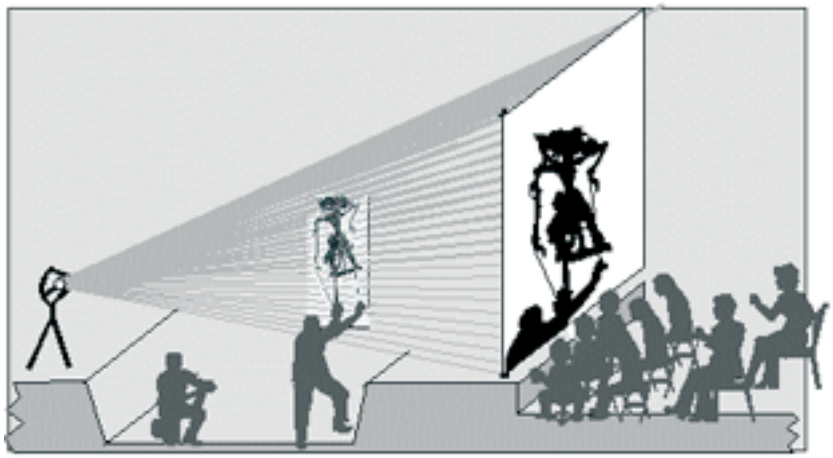
ד. סמנו נקודה ד נוספת, מעבר למבנה במקום קרוב ביותר אליו, אותה יוכל יוסי לראות ושרטטו את הקרן.

ה. הדגישו את הקטע מתחתית המבנה לנקודה ד. הקטע שהדגשתם מראה את מקום הצל של העמוד.

קרן האור שימשה למציאת הצל של המבנה. הקטע האדום מתאר את מקום הצל.



2. באי יאווה שבאינדונזיה קיימת מסורת עתיקת יומין של סיפורי מעשיות (הנקראים וואינג).
מקרינים צל של בובות על מסך חצי שקוף, כאשר הקהל יושב מצידו השני של המסך.
כשצל הבובה צריך להיראות גדול יותר, המציג צריך להזיז את הבובה.



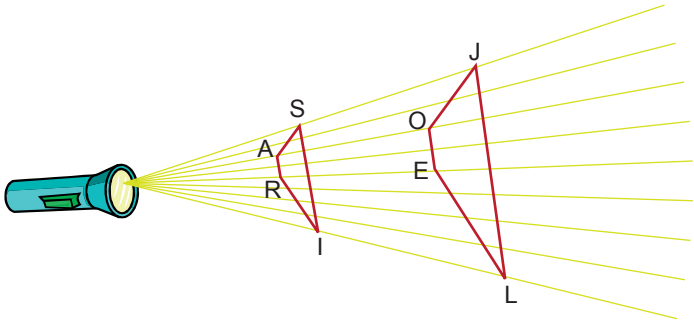
באיזה כיוון עליו להזיז את הבובה כדי שהצל שלה יגדל? הסבירו.

בתיאטרון צללים, הקרניים של הפנס מגדילות את הצללית שעל המסך.
ככל שהדמויות קרובות יותר למקור האור, הצל שלהן על המסך גדול יותר.

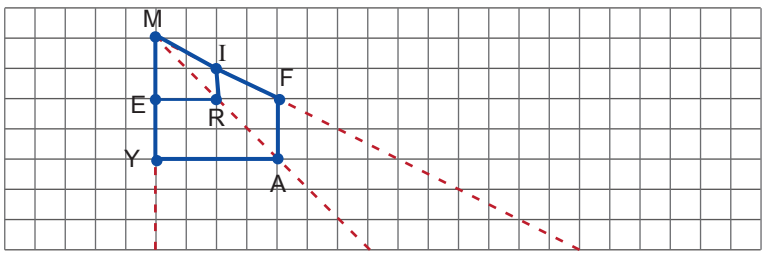
3. המרובע SARI יוצר על המסך את הצללית JOEL.

מִדדו את הצלע הקטנה של שני המרובעים ומצאו את היחס בין אורך הצלע האדומה לכחולה.

מִדדו ובדקו אם האורך של כל צלע של המרובע SARI הוגדל פי אותו מספר.



4. העתיקו את השרטוט למחברתכם.



א. האם המרובע MYAF הוא הגדלה של מרובע MERI?

אם הוא הגדלה, מצאו פי כמה גדולות צלעות המרובע MYAF מצלעות המרובע MERI ? הסבירו.

ב. האם הצלע YA מקבילה לצלע ER? כיצד קבעתם?

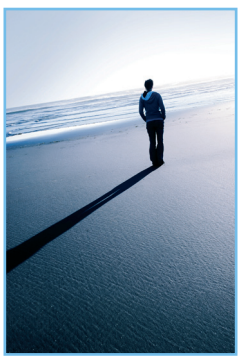
ג. האם הצלע AF מקבילה לצלע RI? כיצד קבעתם?

קרן היא מושג מתמטי אותו הכרתם בעבר.

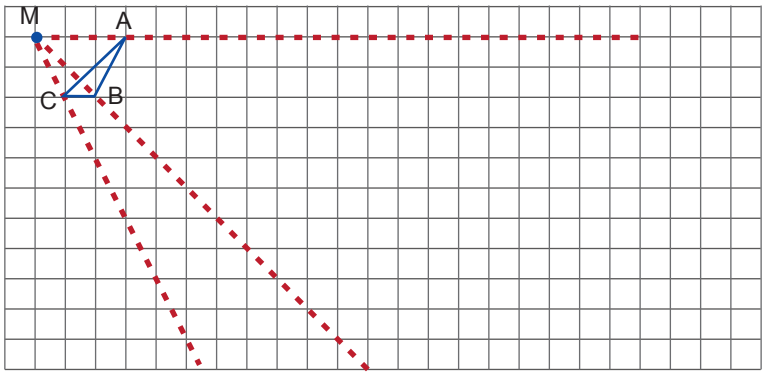
נעזרנו בקרניים היוצאות מנקודה אחת להגדלה של צורות.

צורות שהן הגדלה או הקטנה אחת של השנייה הן **צורות דומות**.

בהמשך נחקור מה מאפיין צורות דומות.



5. א. היעזרו בקרניים והגדילו את משולש ABC פי 2.



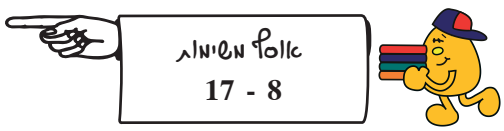
ב. היעזרו בקרניים והגדילו את משולש ABC פי 3.

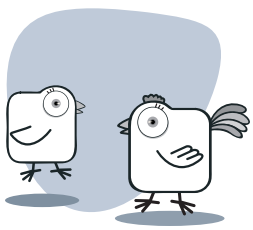
ג. האם שלושת המשולשים דומים?

ד. האם הצלעות של המשולש ABC מקבילות לצלעות המשולשים המוגדלים?

ה. מדדו את הזוויות של משולש ABC ושל המשולשים המוגדלים. מה מצאתם?

הגדלנו את הצלעות של המצולעים ביחס נתון בעזרת קרניים, וקיבלנו מצולעים דומים שצלעותיהם מקבילות בהתאמה והזוויות שלהם שוות.





שיעור 3. מצולעים דומים

"מותחן"

שרטטו משולש כלשהו על דף.

השתמשו ב"מותחן" להגדלת המשולש.

קישרו שתי גומיות (כמו בתמונה).

שימו אצבע בלולאה של גומייה אחת ועיפרון בלולאה של הגומייה השנייה. מתחו את הגומיות.

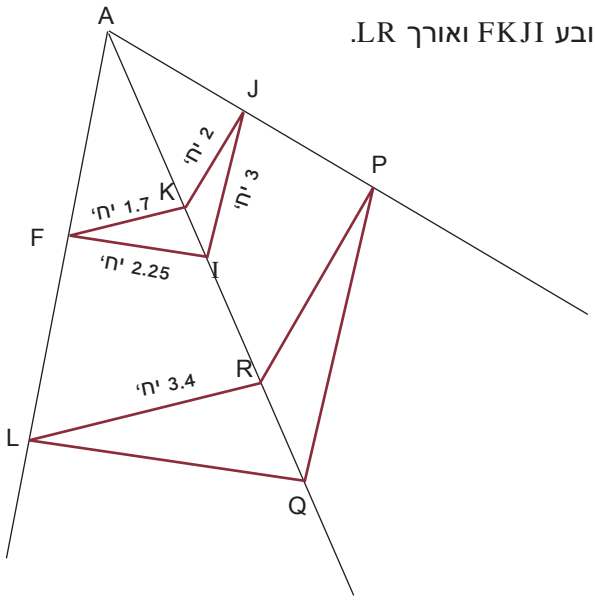
הזיזו את העיפרון כך שהקשר ינוע על צלע המשולש המקורי – מהקודקוד בו התחלתם וחזרה עד לקודקוד זה. דאגו שהקשר יהיה תמיד על המשולש המקורי. (ראו תמונה.)

קיבלתם משולש חדש שהוא הגדלה של המשולש המקורי.

נחקור מה הקשר בין הגדלה בעזרת קרניים לבין ההגדלה בעזרת הגומייה.

1. איתי אמר: "שרטטתי קרניים וכעת ברור לי הקשר בין הגדלה באמצעות הגומיה להגדלה באמצעות קרניים".
הסבירו. (התיחסו לגומייה כקרן נעה.)

2. מרובע LRPQ הוא הגדלה של מרובע FKJI.
בשרטוט רשומים אורכי הצלעות של מרובע FKJI ואורך LR.



א. פי כמה גדולים אורכי צלעות מרובע LRPQ מאורכי צלעות מרובע FKJI?

ב. חשבו את אורכי הצלעות האחרות של מרובע LRPQ.

ג. הֶעתיקו את מרובע LRPQ על נייר שקוף, הֵזיזו אותו מחוץ לקרניים וסובבו אותו.
האם המרובע המועתק הוא הגדלה של מרובע FKJI? הסבירו.

במשימה 2 הוצאנו את המצולע מתוך קרני ההגדלה.
ראינו כי הצלעות של המצולע שמחוץ לקרניים אינן בהכרח מקבילות לצלעות המצולע הקטן ובכל זאת הוא הגדלה של המצולע הקטן.

מצולעים שבהם מתקיים:

1. כל הזוויות שוות בהתאמה,
2. קיים אותו יחס בין אורכי צלעות מתאימות,

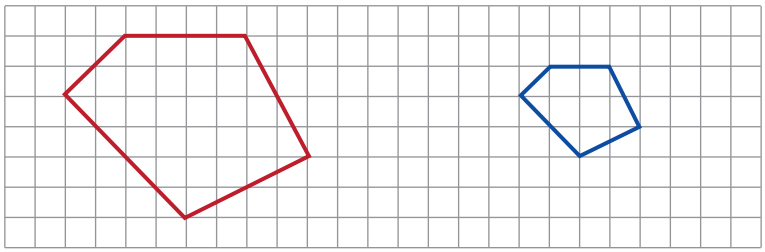
הם **מצולעים דומים**.

היחס בין אורכי כל שתי צלעות מתאימות במצולעים דומים הוא **יחס הדמיון**.

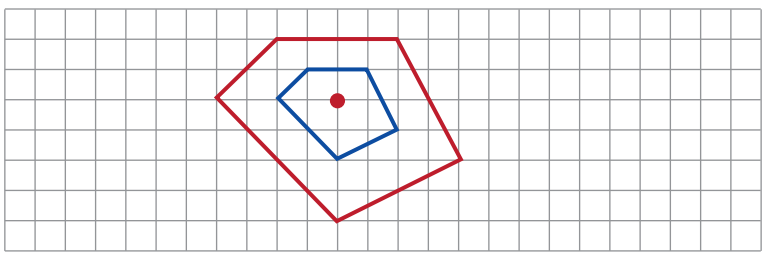
3. נבדוק אם מצולעים דומים.

א. לפניכם שני מחומשים. האם היחס בין אורכי כל שתי צלעות מתאימות קבוע? (היחס בין אורכי הצלע הקטנה של שני המחומשים, היחס בין אורכי הצלע השנייה בגודלה של שני המחומשים וכו׳.)
אם כן, מהו היחס?

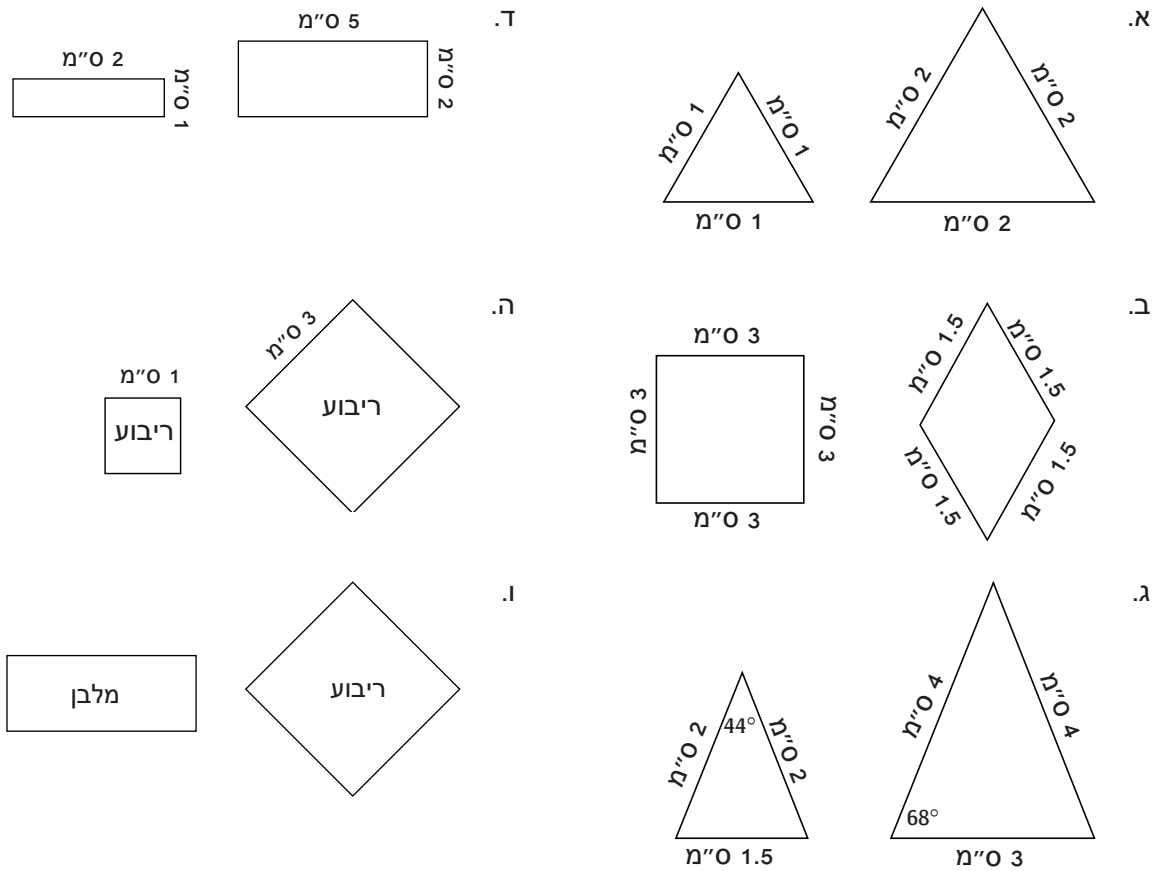
ב. מדדו את הזוויות של שני המחומשים. האם גודל הזוויות של שני המחומשים שווה?



ג. העתקנו את המחומשים אחד בתוך השני. האם המחומש האדום הוא הגדלה של המחומש הכחול?
תוכלו לבדוק בעזרת קרניים מהנקודה המסומנת.



4. קבעו אם המצולעים הבאים דומים או לא, והסבירו.



5. דני אמר: "במשימה 4 בסעיף ו כתבתי שריבוע ומלבן דומים, כי בשניהם כל הזוויות ישרות, ולכן שוות".

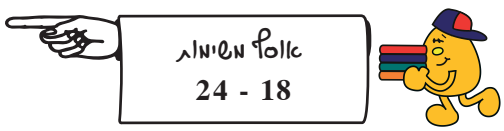
רמי אמר: "הריבוע והמלבן בסעיף **ו**, אינם דומים, כי אם היחס בין אורך הצלע הארוכה של המלבן לצלע הריבוע נניח 2, לא ייתכן שהיחס בין אורך הצלע הקצרה של המלבן לצלע הריבוע יהיה גם כן 2".

רמי הוסיף: " נראה לי כי אפילו שני מלבנים, שאינם ריבועים, (כמו זוג המלבנים בסעיף **ד**) לא תמיד דומים".

מה כתבתם בסעיפים **ו** ו- **ד**? מי לדעתכם צודק? הסבירו.

6. א. האם שוויון זוויות מספיק כדי שהמרובעים יהיו דומים זה לזה? הסבירו. (ראו משימה 4).

ב. האם יחס קבוע בין צלעות מתאימות של מרובעים מספיק כדי שהמרובעים יהיו דומים זה לזה? הסבירו.

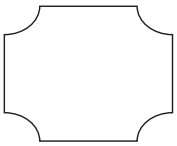


אולפן משימות

1. א. מי מהמכוניות יוצאת דופן? הסבירו.

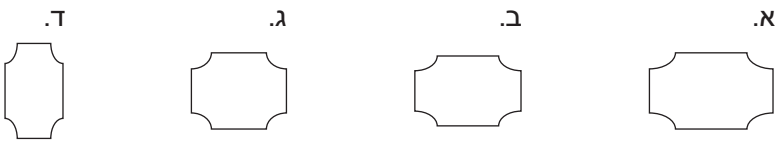
ב. איזו מכונית אינה "הגדלה" של מכונית 2?

2. יואב כתב עבודה במסמך word במחשב ורצה להוסיף את הציור הבא:

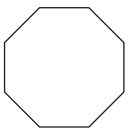


הוא קיבל ציור גדול לכן החליט להקטינו.

רק אחד מהציורים הבאים הוא הקטנה של הציור של יואב . מי הוא?



3. א. פתחו מסמך word במחשב. וודאו שיש סרגל ציור. במידה ולא, הוסיפו אותו : הקישו בסרגל למעלה "תצוגה", בחרו "סרגלי כלים", סמנו "ציור".



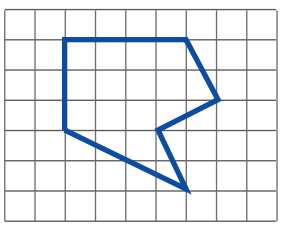
ב. בחרו מתומן מצורות אוטומטיות בסרגל הציור.

ג. העתיקו את המתומן פעמיים .

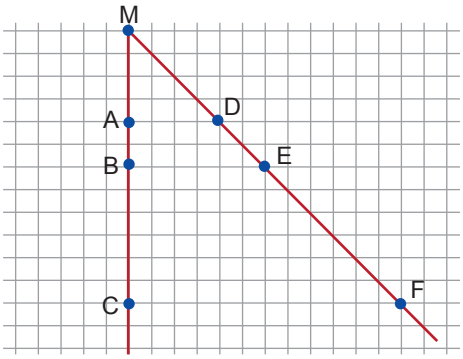
ד. בעזרת לחיצה על shift וגרירת פינה, הַקטינו את אחד מהמתומנים שהעתקתם, והַגדילו את המתומן השני שהעתקתם.

ה. מה המשותף לשלושת המתומנים?

4. העתיקו את השרטוט למחברותיכם ושרטטו הגדלה של הצורה פי 2.



5. מנקודה M יוצאות שתי קרניים.



א. מה היחס בין אורך הקטע MF לבין אורך הקטע MD?

ב. מה היחס בין אורך הקטע MC לבין אורך הקטע MA?

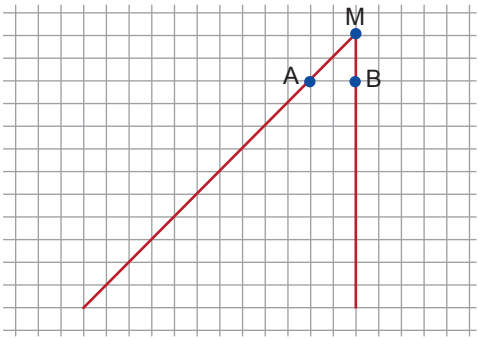
ג. מה היחס בין אורך הקטע CF לבין אורך הקטע AD?

ד. פי כמה גדול אורך הקטע MB מאורך הקטע MA?

ה. פי כמה גדול הקטע ME מהקטע MD?

ו. פי כמה גדול הקטע BE מהקטע AD?

6. מנקודה M יוצאות שתי קרניים. העתיקו את השרטוט למחברתכם.



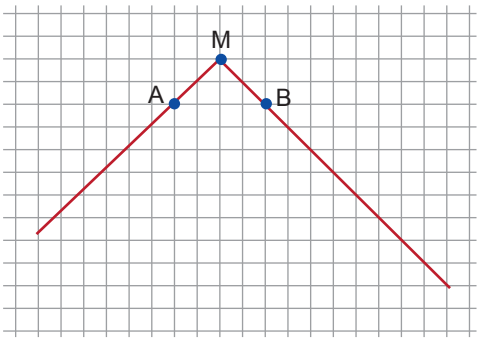
א. סמנו על הקרן MB נקודה C כך שאורך הקטע MC גדול פי 4 מאורך הקטע MB.

ב. סמנו על הקרן MA נקודה D כך שאורך הקטע MD גדול פי 4 מאורך הקטע MA.

ג. מה היחס בין אורך הקטע CD לבין אורך הקטע BA?

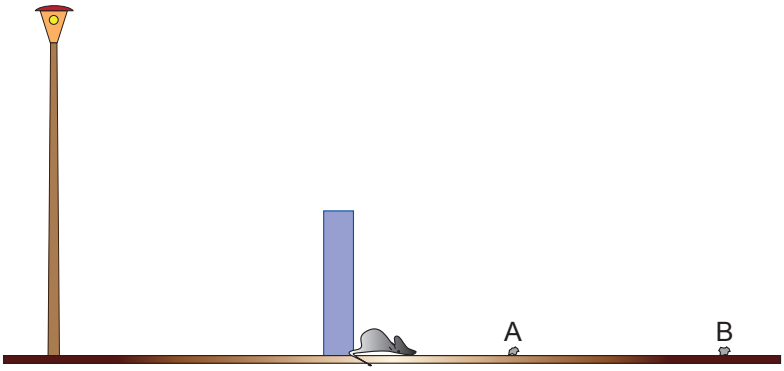
7. מנקודה M יוצאות שתי קרניים. העתיקו את השרטוט למחברתכם וסמנו נקודה C על הקרן MB ונקודה D על הקרן MA, כך שאורך הקטע CD גדול פי 2 מאורך הקטע AB.

הסבירו כיצד מצאתם.



8. העכבר מסתתר בצילו של הקיר.

א. האם העכבר יוכל להגיע למזון הנמצא בנקודה A מבלי שקרני האור יאירו עליו? (היעזרו בסרגל או עיפרון כדי לבדוק).

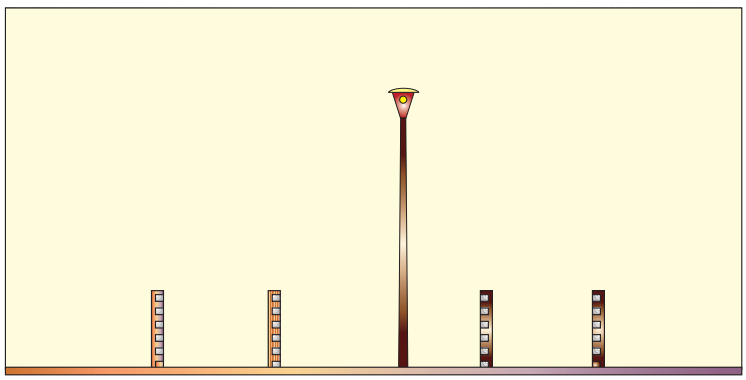


שביל

ב. האם העכבר יוכל להגיע למזון הנמצא בנקודה B מבלי שקרני האור יגיעו אליו?

מצאו נקודה המציינת את קצה הצל של הקיר.

9. העתיקו את השרטוט על דף שקוף וציירו על הכביש את הצל של כל אחד מהעמודים שבתמונה.


כביש

10. בשיעור 2 במשימה 3 שיערתם כיצד משתנה הצל של יותם.

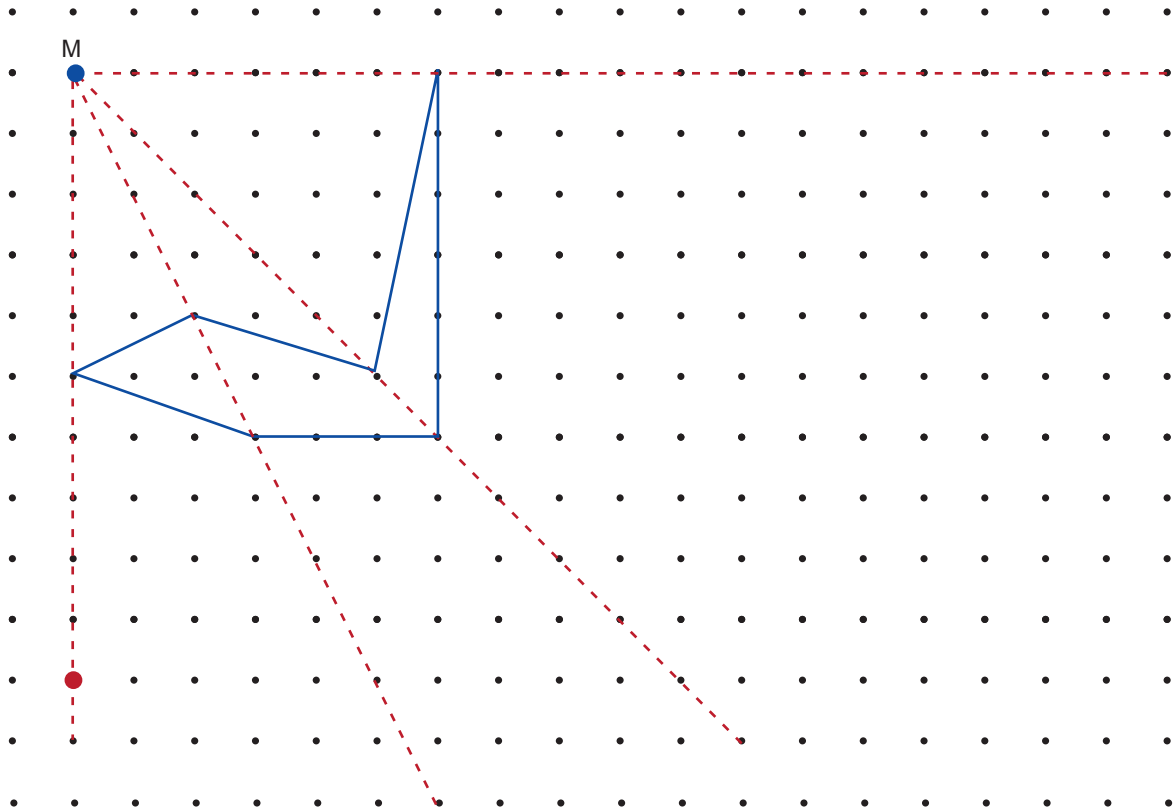
אל תשכחו לבדוק בערב, כשפנסי הרחוב דולקים, כיצד משתנה אורך הצל שלכם כשאתם מתרחקים מהפנס.

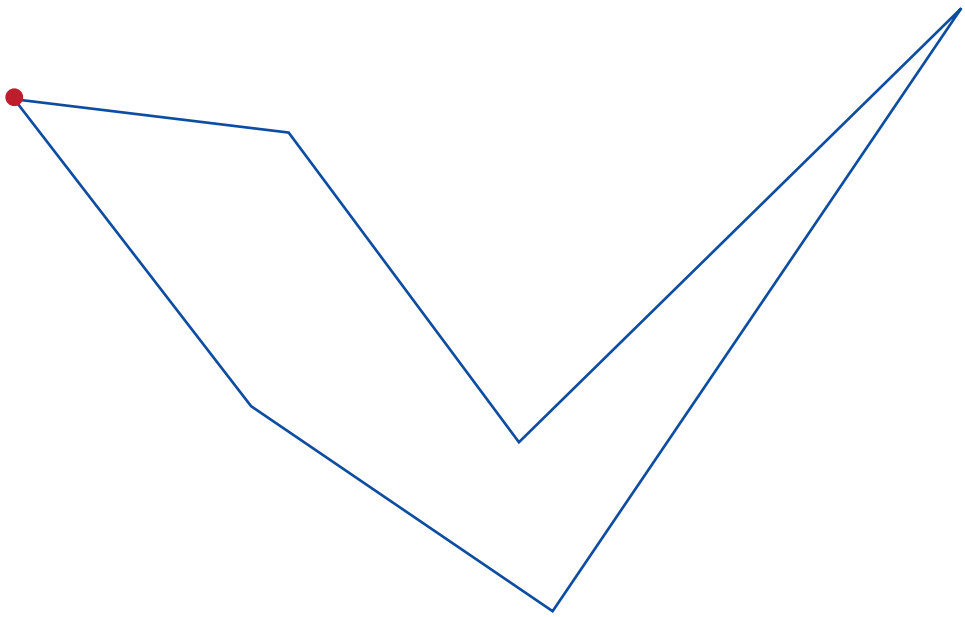
האם השערתכם נכונה?

11. האם המצולע שבתחתית הדף דומה למצולע המשורטט על דף הנקודות?

כדי לבדוק זאת העתיקו אותו על דף שקוף ונסו להניח אותו על הקרניים כך שהעיגולים האדומים יתלכדו וקודקודי המצולע יהיו בנקודות על הקרניים.

אם המצולע הוא הגדלה, מצאו מה היחס בין צלעות המצולע הגדול לקטן.

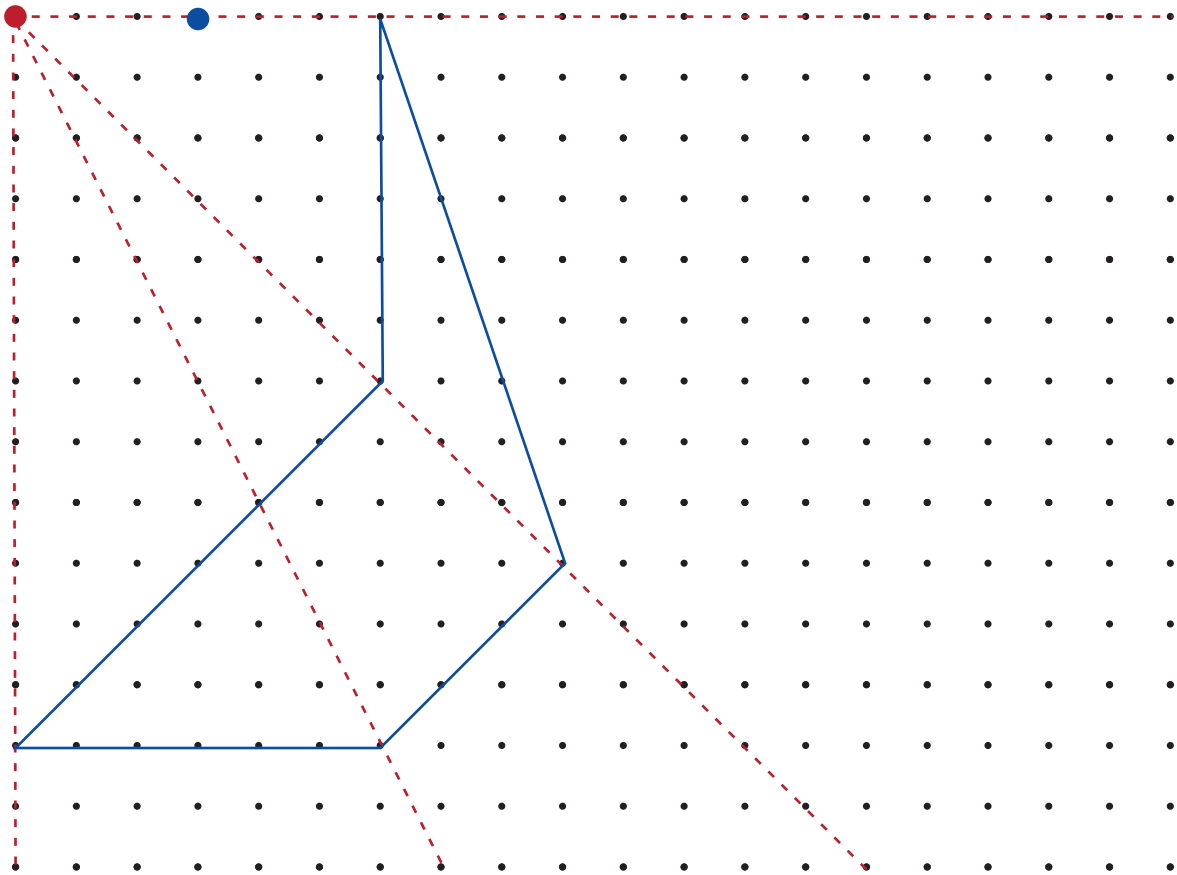


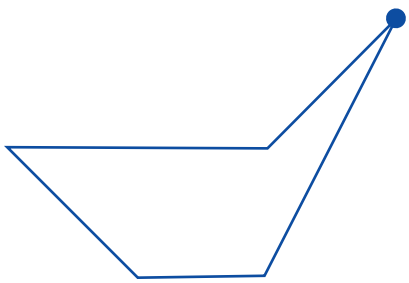


12. האם המצולע שבתחתית הדף דומה למצולע המשורטט על דף הנקודות?

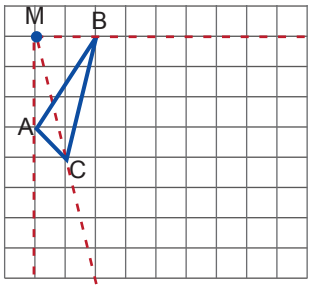
כדי לבדוק זאת העתיקו אותו על דף שקוף ונסו להניח אותו על הקרניים כך שהעיגולים הכחולים יתלכדו וקודקודי המצולע הקטן יהיו בנקודות על הקרניים.

אם המצולע הוא הקטנה, מצאו מה היחס בין צלעות המצולע הגדול לקטן.

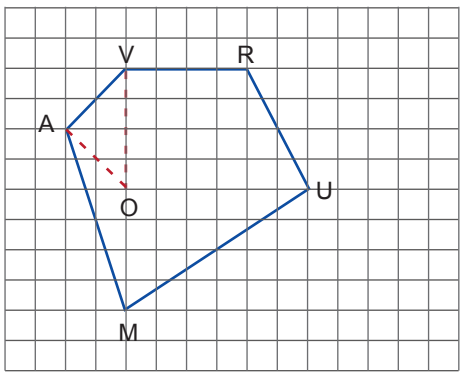




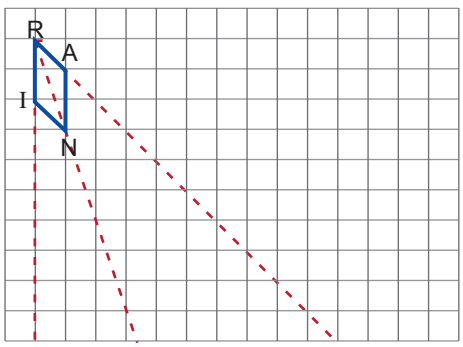
13. העתיקו את השרטוט למחברתכם ושרטטו משולש DEF שהוא הגדלה פי 2 של משולש ABC.



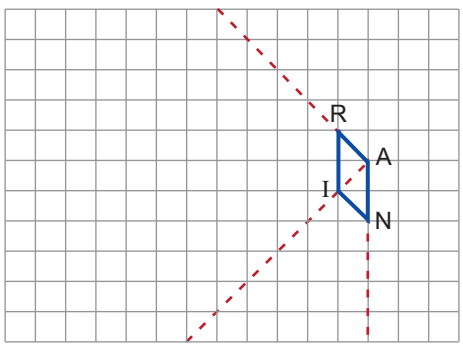
14. העתיקו את השרטוט למחברתכם או השתמשו בדף שקוף והשלימו את הקרניים מ- O לקודקודי המחומש והיעזרו בהם לשרטוט מחומש שאורכי צלעותיו חצי מאורכי צלעות המחומש AVRUM.



15. א. העתיקו את השרטוט למחברתכם והגדילו את המקבילית RINA כך שאורכי הצלעות של המקבילית המוגדלת יהיו גדולים פי 3 מאורכי הצלעות של RINA.



ב. העתיקו את השרטוט למחברתכם ושרטטו קרניים שהם המשכים של AR, של AI, ושל AN.
היעזרו בקרניים האלה כדי להגדיל **שוב** את המקבילית RINA כך שאורכי הצלעות של המקבילית המוגדלת יהיו גדולים פי 3 מאורכי הצלעות של RINA.



ג. האם המקביליות המוגדלות שהתקבלו בסעיפים א' וב' חופפות?

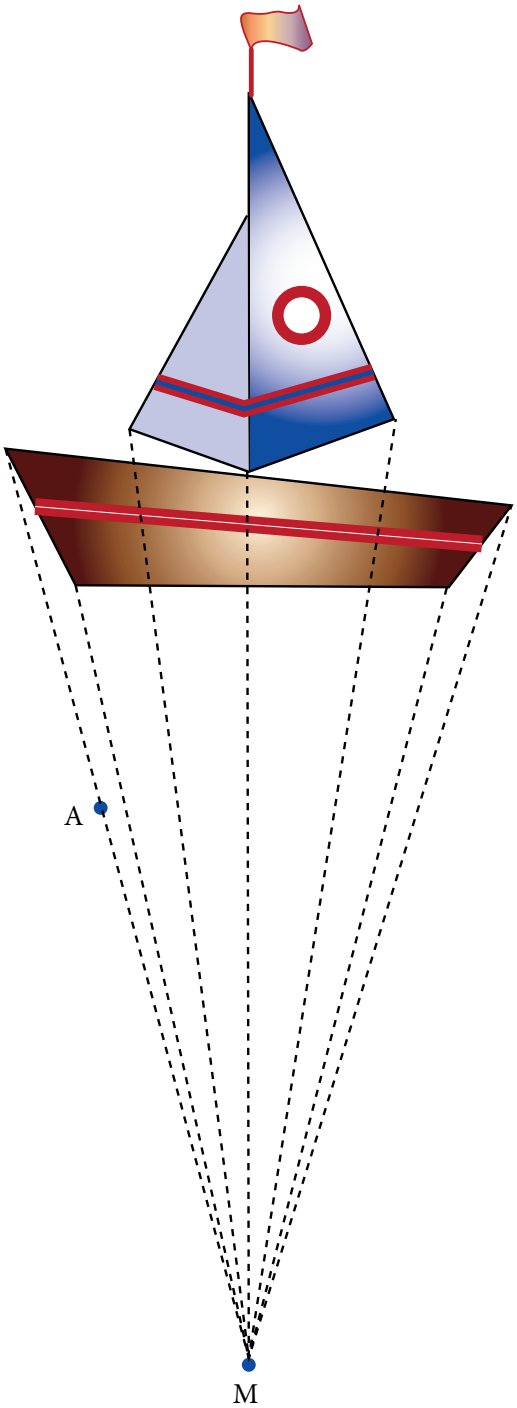
16. יותם צועד על מדרכה בערב כשפנסי הרחוב דולקים.

שערו מתי צילו ארוך יותר, כשהוא קרוב לפנס או כשהוא מתרחק ממנו?

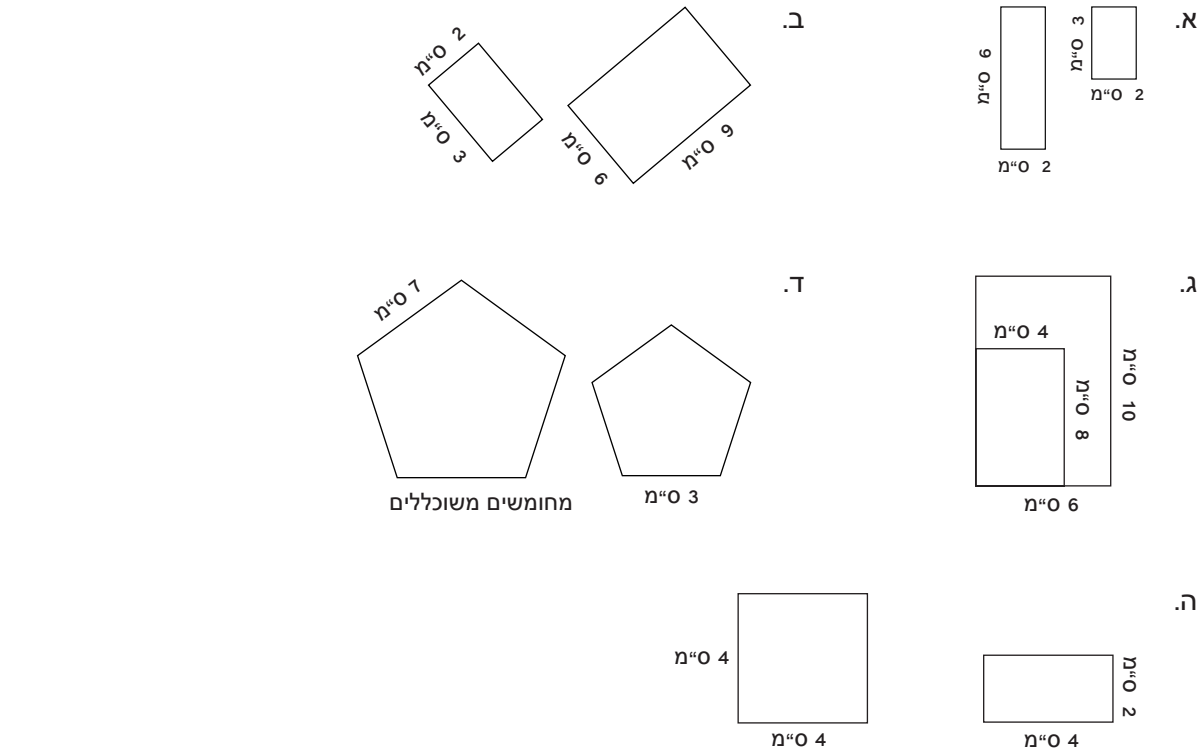
האם הצללית על המדרכה "דומה ליותם"? הסבירו.

תוכלו לבדוק את השערתכם בערב: התרחקו והתקרבו לפנס רחוב.

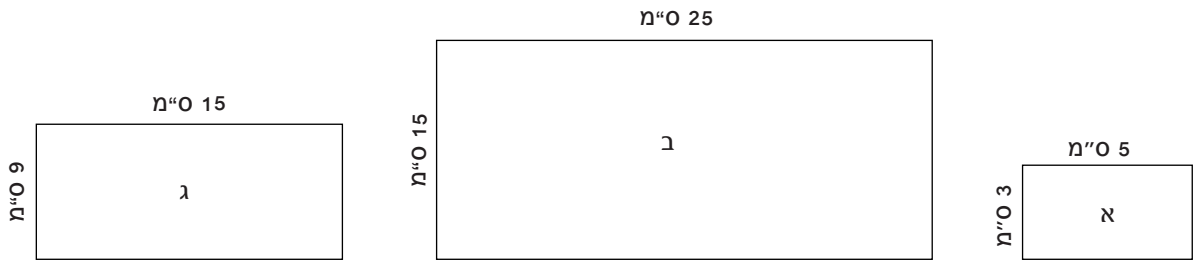
17. הקטינו את הסירה על ידי שרטוט מקבילים. התחילו מהנקודה A.



18. קבעו אם המצולעים בכל זוג דומים. אם כן, רשמו את יחס הדמיון. אם לא, הסבירו.



19. נתונים שלושה מלבנים. לשני המלבנים **ב** ו- **ג** צלע באורך 15 ס"מ.



א. האם מלבן **ב** דומה ל- **א**?

אם כן, מהו יחס הדמיון בין מלבן **א**' ו- **ב**'? אם לא, הסבירו.

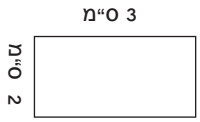
ב. האם מלבן **ג** דומה ל- **א**?

אם כן, מהו יחס הדמיון בין מלבן **א**' ו- **ג**'? אם לא, הסבירו.

ג. האם מלבן **ב** דומה למלבן **ג**?

אם כן, מהו יחס הדמיון בין מלבן **ב** ו- **ג**? אם לא, הסבירו.

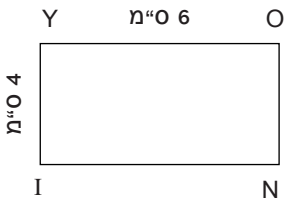
20. נתון מלבן:



א. הַגדילו את המלבן הנתון כך שהצלע **הקצרה** במלבן תהיה באורך 6 ס"מ.
מהו יחס הדמיון בין שני המלבנים?

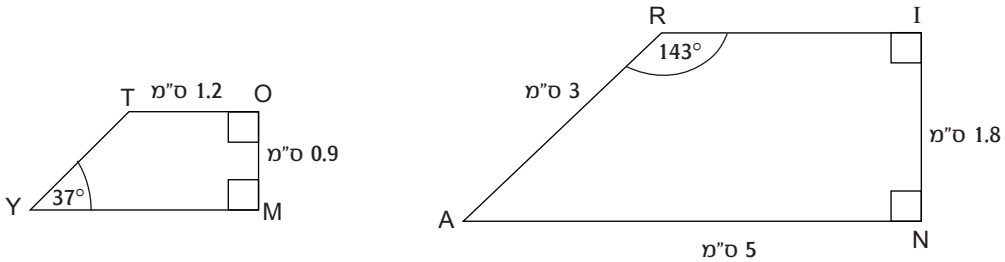
ב. הַגדילו את המלבן הנתון כך שהצלע **הארוכה** במלבן תהיה באורך 6 ס"מ.
מהו יחס הדמיון בין שני המלבנים?

21. מצאו מלבן שונה מהמלבן YONI שתהיה לו צלע באורך 6 ס"מ והוא יהיה דומה למלבן YONI. מה אורכי צלעותיו?

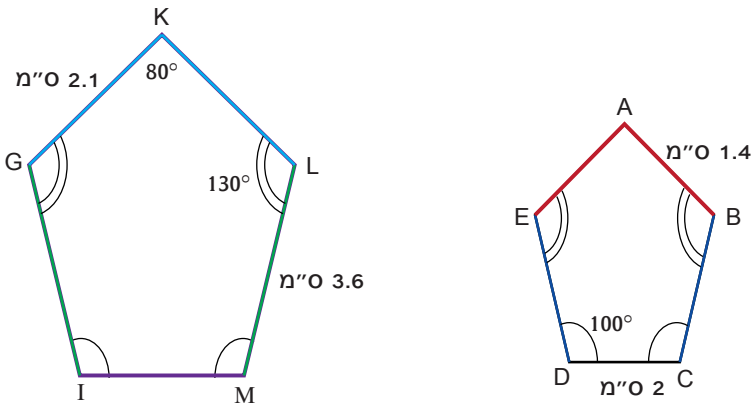


22. המצולעים בכל זוג דומים. השלימו את המידות של הצלעות והזוויות במצולעים.

א.



ב. זוויות שוות מסומנות באותו סימון. צלעות שוות צבועות באותו צבע.



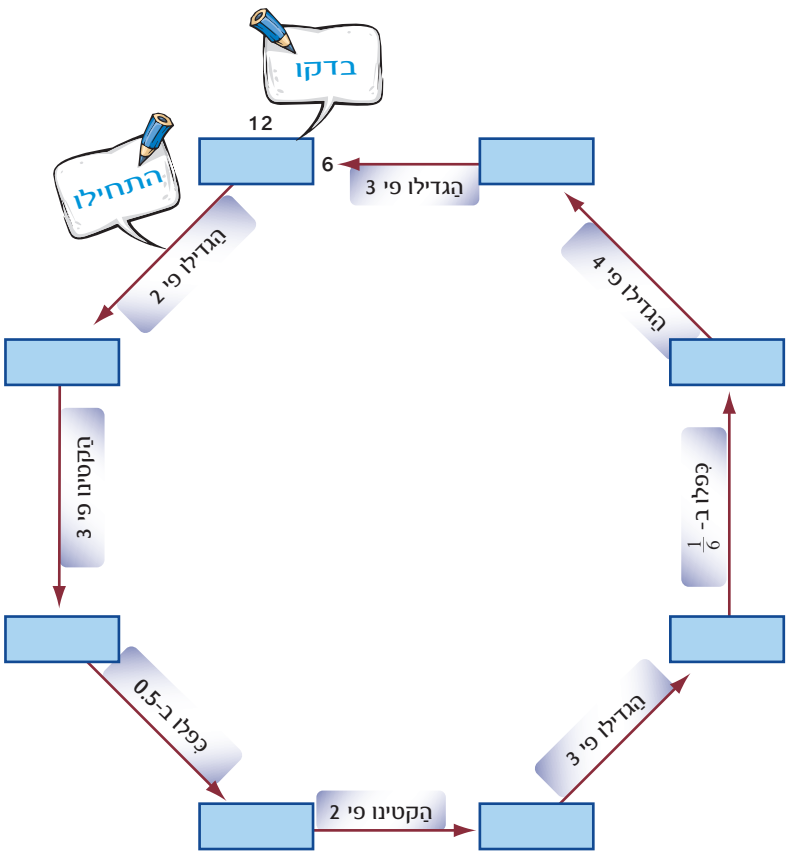
23. יואב אמר: כל שני משושים משוכללים דומים זה לזה. האם הוא צודק? הסבירו.

24. א. הניחו דף שקוף על דף נקודות ושרטטו שני משושים משוכללים שונים זה מזה. (קודקודי המשושים בנקודות).

ב. האם המשושים ששרטטתם דומים? הסבירו.

ג. שרטטו על דף שקוף המונח על הנקודות שני משולשים שווי צלעות שונים זה מזה.
האם המשולשים ששרטטתם דומים? הסבירו.

ד. שרטטו על המשבצות במחברתכם שני ריבועים שונים זה מזה. האם הריבועים דומים? הסבירו.

ה. שרטטו על המשבצות במחברתכם שני מתומנים משוכללים שונים זה מזה. האם הם דומים? הסבירו.

25. מעגל המלבנים הדומים.
לכו בכיווני החיצים.