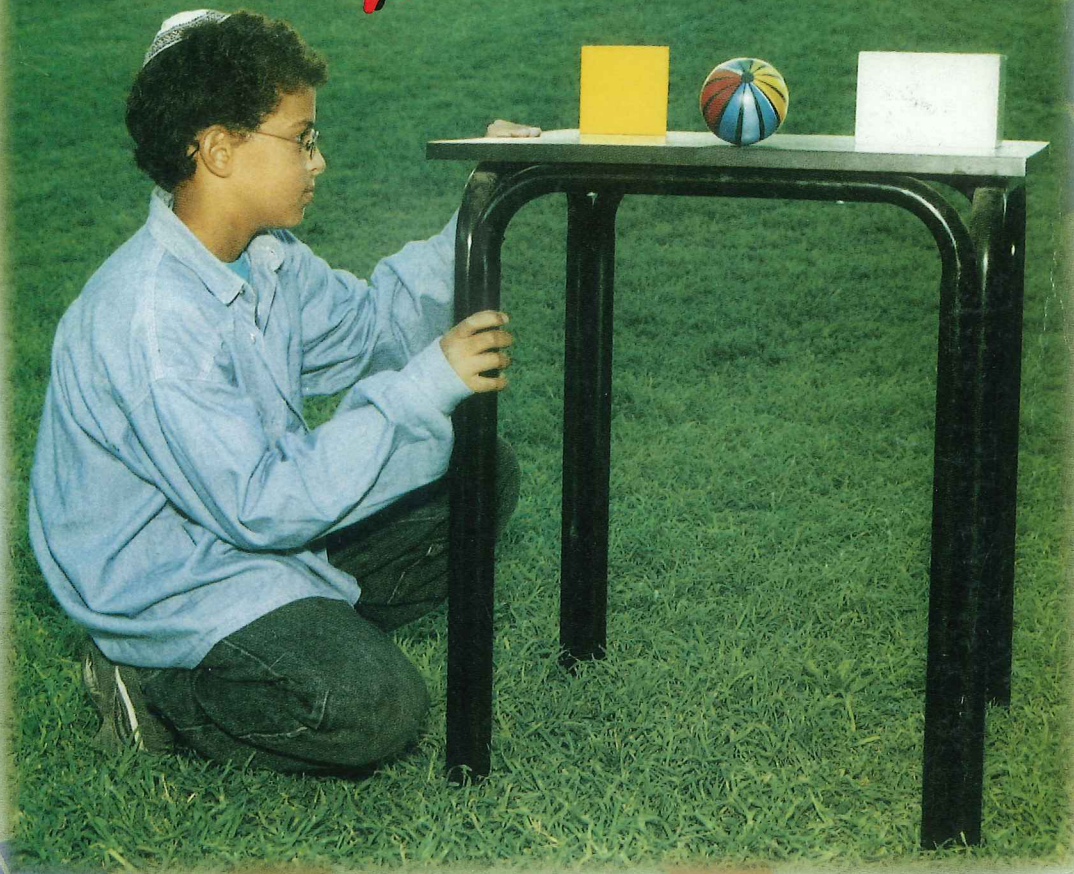


בואו ללמוד ולשחק במחלקה



**תרצה הלוי
רחל בוהדנה**

מהדורה עיצוב
המחלקה להוראת המדעים
מכון ויצמן למדע, רחובות



כואבים ועושים גיאומוטריה

תרצה הלוי
רחל בוהדנה

מהדורת עיצוב



המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע



יוצא לאור ביוזמתו ופיקוחו

של המרכז הישראלי להוראת המדעים ע"ש עמוס דה-שליט:

משרד החינוך והתרבות, האוניברסיטה העברית בירושלים ומכון ויצמן למדע ברחובות
ואוניברסיטת תל-אביב

אין לשכפל, להעתיק, לצלם, להקליט, לתרגם, לאכסן במאגר מידע, לשדר או לקלוט בכל דרך או אמצעי אלקטרוני, אופטי או מכני או אחר כל חלק שהוא מהחומר שבספר זה. שימוש מסחרי מכל סוג שהוא בחומר הכלול בספר זה אסור בהחלט אלא ברשות מפורשת בכתב מהמוציא לאור.



כל הזכויות שמורות
מכון ויצמן למדע
משרד החינוך והתרבות

נדפס בישראל תשנ"ח - 1997
הרצות פילמים: הסטודיו טכנולוגיות בע"מ
דפוס מאירי בע"מ

ייעוץ:

יופ ואן-דורמולן
אברהם הרכבי

עריכה לשונית:

נגה ואן-דורמולן-אברהמי

הדפסה ועריכה במחשב:

רותי נודלמן

גרפיקה ממוחשבת (שרטוטים):

חנה וגה

עיצוב והפקה:

אגי (רחל) בוקשפן

צילום:

שלום נידם

אל האלמוזיק,

באזכרה זו (גמול) במסע אל עולם הישואלטרירה.

אנו מקווים כי מסע זה יכל היפטרקאו שהן זס מעניינוג וזס מועילוג.

בין היגר, ניצצי ביזאלטרירה כבלשקפיוס, דרכס (כיר ונבין) מופס

אל עולם הצורות שמסביבנו.

כלו כן, (כיר דרכי) אשיבה במלטרטירה ונגנסה בהן.

זה 3/8 ה.

דיר אברהם הרנבי

ראש הפרויקט

תוכן העניינים

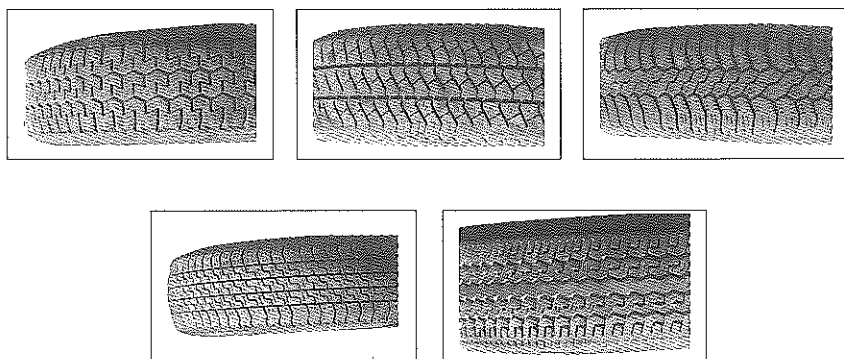
7 - 27	ביד היוצר
7	צורות סביבנו
11	יוצרים במקביל
17	סימטריה
23	יוצרים במעגלים
28 - 52	בעיניים רואות
28	מה אני רואה?
44	תרשימים ומפות
48	קווי ראייה
53 - 70	זוויות
53	יוצרים זוויות
61	יוצרים מקבילים וזוויות
63	זוויות עם הצפון
71 - 96	משולשים
71	רואים ובונים משולשים
82	משולשים וזוויות
87	צורות חופפות
97 - 110	במחשבה לאחור



בִּיד הַיּוֹצֵר

צורות סביבנו

כמעט בכל מקום סביבנו אפשר לגלות צורות שמסודרות לפי חוק כלשהו, למשל:
בצמיגים



ובעיטורים מהזמן הקדום,



מצרי

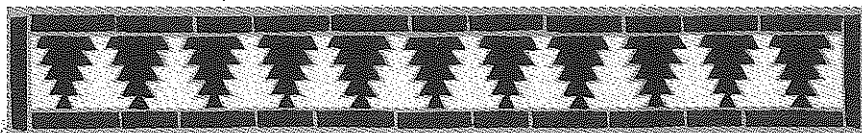


ערבי



יווני

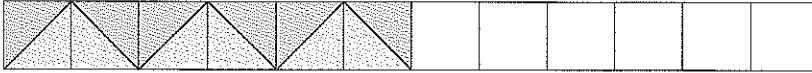
ישנן צורות שחוזרות על עצמן. נוכל לזהות סביבנו גם צורות כאלה בבגדים,
בקירות, ברהיטים ועוד.





1. מסביב לשפת הספל שבציור יש קישוט.
בקישוט יש צורה שחוזרת על עצמה.

על הרצועה שלפנינו יש חלק של אותו קישוט.



א) העתיקו את הרצועה למחברת. השלימו את הקישוט במשבצות הריקות, וצבעו כרצונכם.

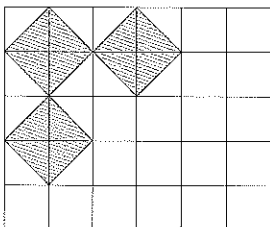
ב) ברצועה שלפנינו חלק מקישוט אחר.



העתיקו את הרצועה למחברת, מצאו חוקיות, השלימו וצבעו את המשבצות הריקות לפי החוקיות שמצאתם.

ג) נכין קישוט חדש.

- שרטטו רצועה באורך של 12 ריבועים.
- ציירו קישוט נאה שיש בו ריבועים ומשולשים לפי חוק מסויים.
- האם רצועת הקישוט שהכנתם מספיק ארוכה כדי להקיף ספל?
- אם לא, הכינו רצועה אחרת באורך מתאים.
- גזרו את הרצועה שהכנתם והצמידו את הקצוות.
- האם במקום החיבור החוקיות עדיין מתקיימת? אם לא, הציעו דרך שתשמור על החוקיות.

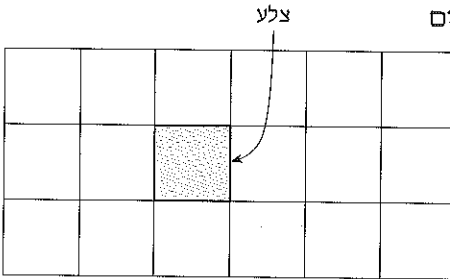


2. שלמה התחיל לצפות באריחים את הקיר במטבח.
הוא מתלבט לפי איזו חוקיות להמשיך את הציפוי.
הציעו לו חוקיות הנראית לכם, והשלימו בהתאם.

3. לעיתים קרובות נשתמש ברשת משבצות ריבועיות.

הקווים האופקיים והקווים המאונכים

יוצרים ריבועים.



ברשת שלפנינו אורך הצלע של כל ריבוע 1 ס"מ.

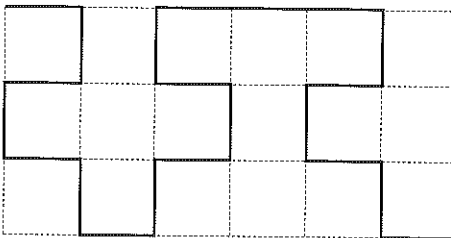
(א) כמה ריבועים בעלי צלעות באורך 1 ס"מ יש ברשת זו?

(ב) ברשת זו יש גם ריבועים בעלי צלעות באורך 2 ס"מ. שרטטו ארבעה ריבועים כאלה.

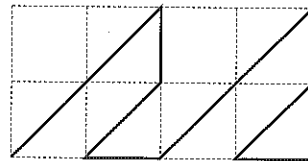
(ג) האם נוכל לראות גם ריבועים בעלי צלעות באורך 3 ס"מ? כמה?

4. לפנינו שני קישוטים על רשת ריבועית, גם בהם יש חוקיות.

קישוט ב'



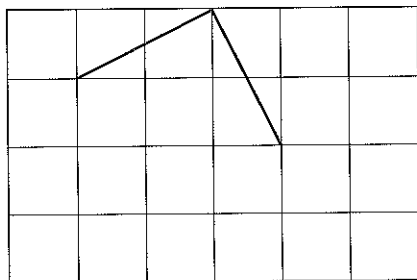
קישוט א'



(א) הכינו קישוט באורך 12 ריבועים מהסוג של קישוט א'.

(ב) הכינו קישוט באורך 12 ריבועים מהסוג של קישוט ב'.

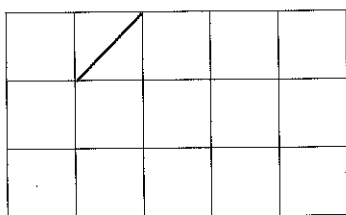
(ג) תכננו קישוט שיש בו חוקיות של קווים על רשת. הקישוט צריך להיות, לפחות, באורך 12 ריבועים וברוחב 3 ריבועים.



שרטוט א'

5. אפשר לשרטט ריבועים על רשת בדרכים שונות.

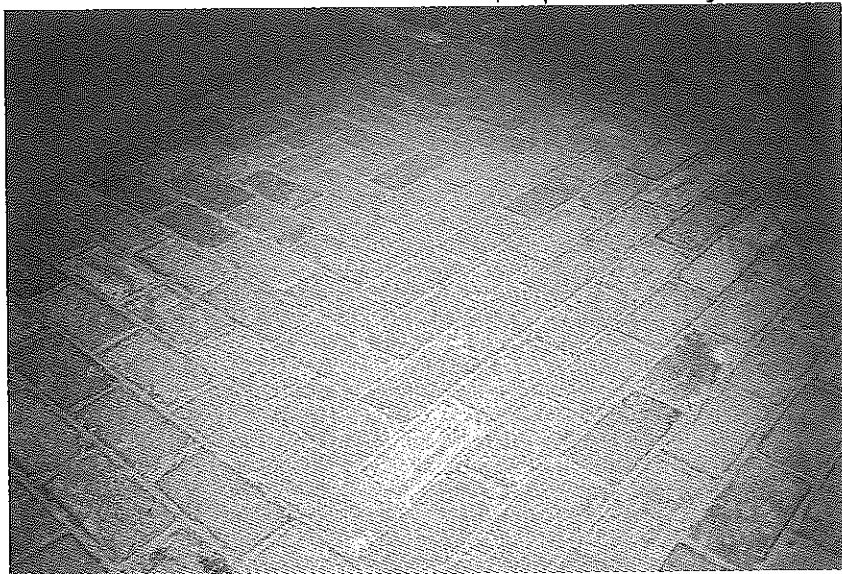
א) בשרטוט א' שתי צלעות של ריבוע. השלימו את הריבוע.



שרטוט ב'

ב) בשרטוט ב' צלע אחת של ריבוע. השלימו את הריבוע.

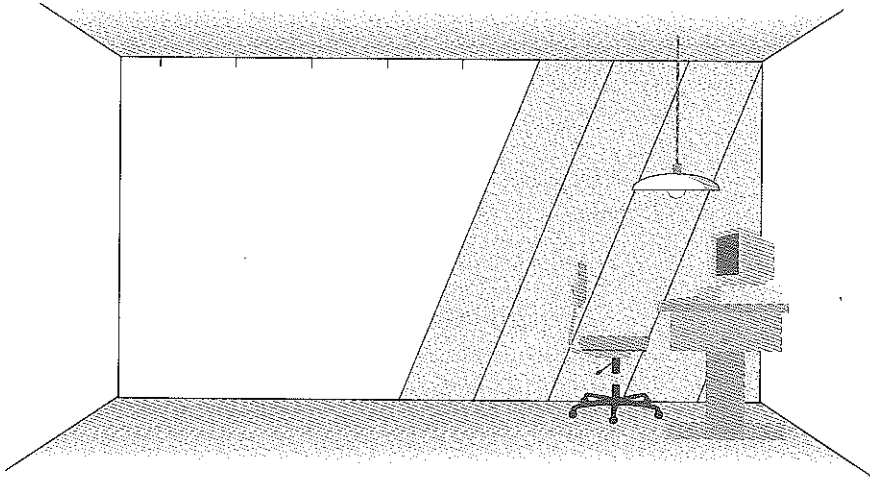
6. האמורה צולמה באיחון אלקזי שבדיר סבלייה שבספרד.



הריצוף עשוי ממרצפות מלבניות. תכננו ריצפה נאה עם מרצפות מסוג זה.

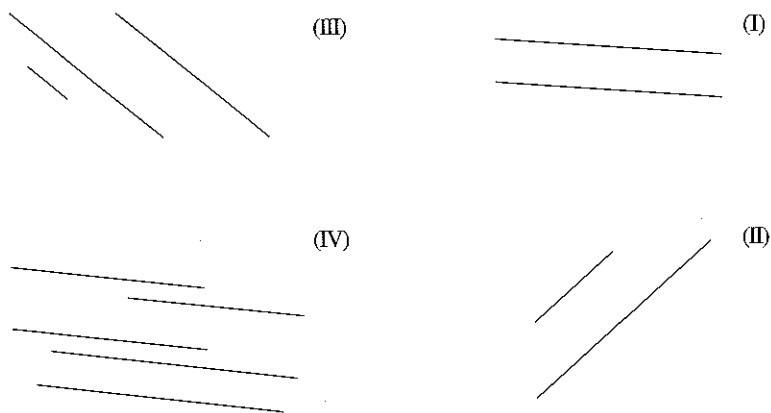
יוצרים במקביל

1. ענת רוצה לקשט את אחד הקירות בחדר שלה עם לוחות עץ.
היא לא בטוחה אם זה יתקבל יפה, לכן היא רוצה לבדוק תחילה כיצד זה
נראה בשרטוט.
לפניכם השרטוט שענת התחילה.



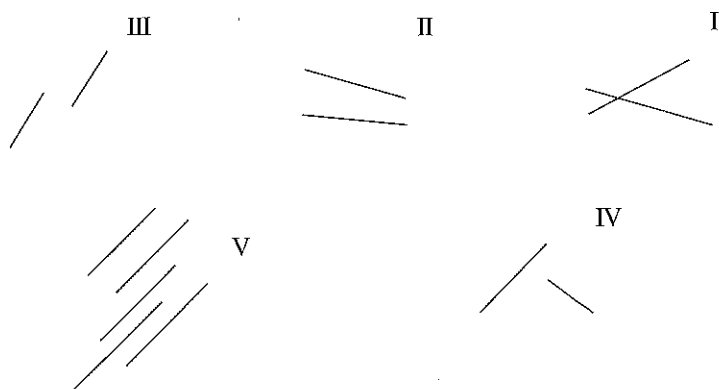
- (א) ענת עשתה סימנים לאורך החלק העליון של הקיר. למה עשתה זאת?
- (ב) כיצד נוכל להמשיך בעקבות סימנים אלה? (אפשר להיעזר בסימנים בתחתית הקיר.)
- (ג) כיצד נשרטט את הקו השמאלי ביותר?
- (ד) נסיים את השרטוט.

2. בתרגיל הקודם שרטטנו ישרים מקבילים.
לפניכם קבוצות ישרים.

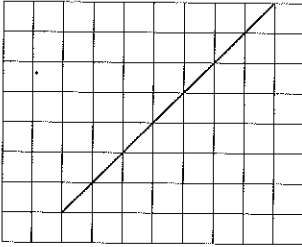


דן טוען: לא בכל הקבוצות הישרים מקבילים, כי:
 - הישרים באורכים שונים.
 - המרחקים שונים.
 מה דעתכם?

3. סמנו ישרים מקבילים וישרים שאינם מקבילים.

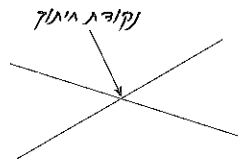


4. א) מדוע הישרים האופקיים בדף משבצות מקבילים זה לזה?
מה לגבי הישרים המאונכים?



- ב) - הישר הנטוי אינו מקביל לקווי הרשת.
שרטטו ישרים אחדים שיהיו מקבילים
לישר הנטוי שבשרטטו.
- כיצד נשכנע אחרים שהקווים
ששרטטנו אכן מקבילים לקו הנתון?

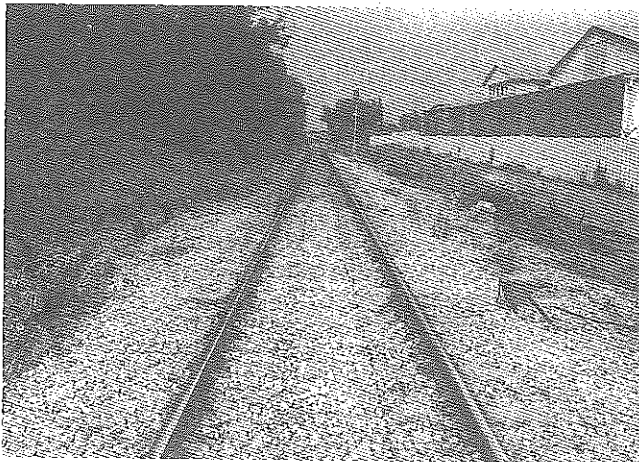
5. כאשר שני קטעים אינם מקבילים, הקטעים או המשכם נחתכים, כלומר יש
להם נקודת חיתוך.



המשיכו את הקווים שלפניכם,
סמנו את נקודות החיתוך.
כמה יש?

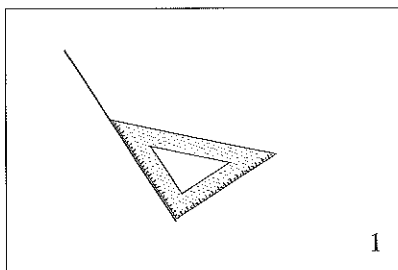


6. שלום צילם פסי רכבת. האם לדעתכם הפסים מקבילים? הסבירו.

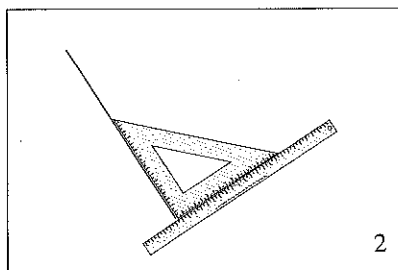


המחנה צילמה / צילם פסי רכבת

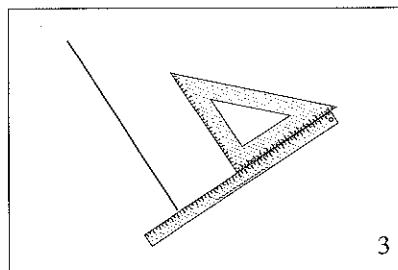
7. קיימות דרכים שונות לשרטוט ישרים מקבילים. לפניכם אחת מהן.



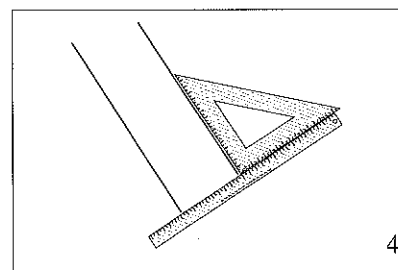
א) שרטטו ישר כמו בציור 1.
הניחו סרגל משולש כשצד אחד
שלו צמוד לישר.
שימו לב, שהמשולש לא יזוז.



ב) הניחו סרגל צמוד לצלע השנייה של
המשולש (כמו בציור 2). שימו לב
שהסרגל לא יזוז.



ג) הזיזו את המשולש לאורך הסרגל
(כמו בציור 3).



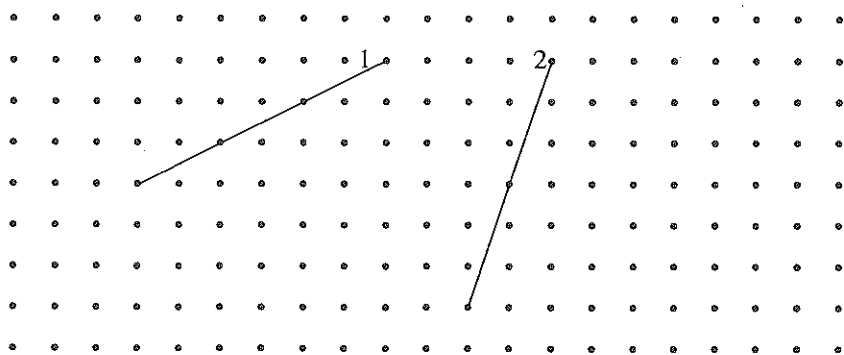
ד) שרטטו בעזרת המשולש ישר נוסף
(כמו בציור 4).

התקבלו שני ישרים מקבילים.

8. שרטטו ישרים מקבילים בעזרת דפים משובצים (תרגיל 4) ובעזרת סרגלים (תרגיל 7).

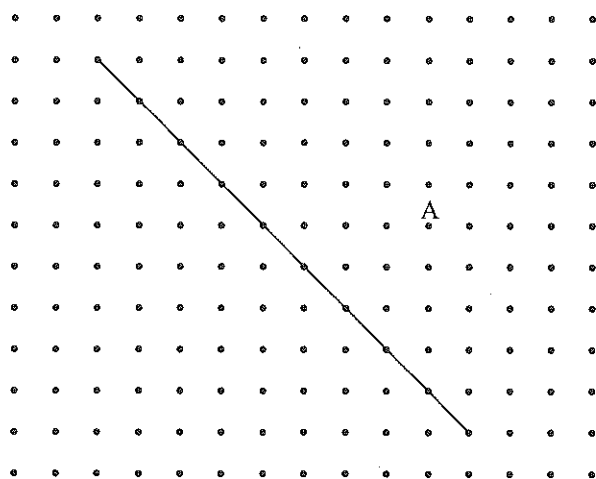
איזו דרך נראית לכם יותר נוחה? מדוע?

9. (א) שרטטו ישר מקביל עבור כל אחד מהישרים שבדף הנקודות.

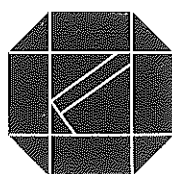


(ב) האם הישר המקביל לקו 1 ששרטטתם חותך את קו 2? הסבירו.

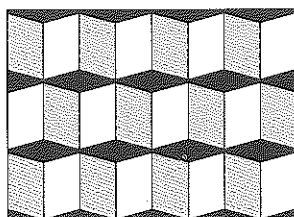
(ג) שרטטו ישר דרך A שיחתוך את הישר הנתון, וישר אחר, גם הוא דרך A, שיהיה מקביל לישר הנתון.



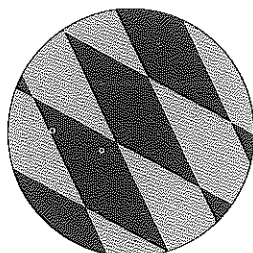
10. נסו לזהות זוג או שלשה של קווים מקבילים בכל אחד מהשרטוטים הבאים, סמנו אותם.



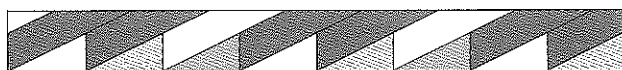
(ב)



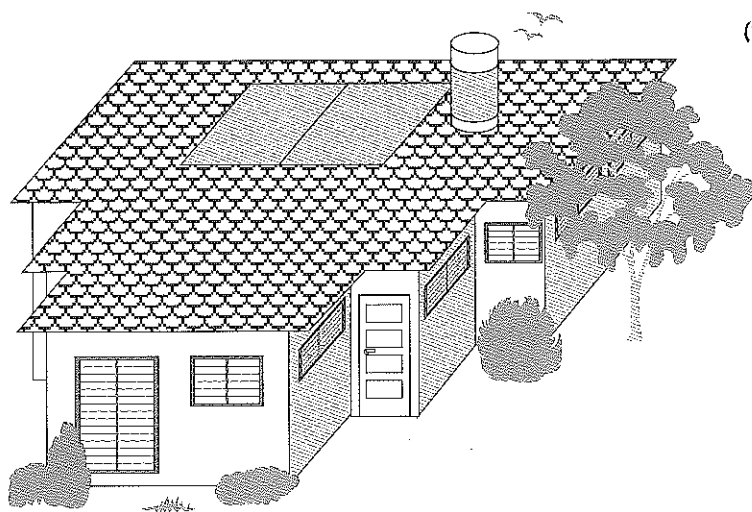
(א)



(ג)

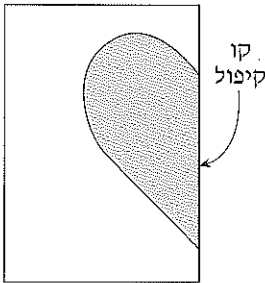


(ד)



(ה)

סימטריה



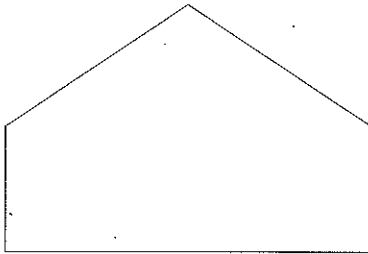
1. מור רוצה לגזור מנייר צורה של לב.
 לשם כך היא קיפלה דף נייר לשניים.
 אחר כך היא ציירה "חצי לב" בצד אחד של קו
 הקיפול.

מור גזרה לאורך קו הציור ופתחה את הקיפול.
 בדרך זו היא קיבלה לב.
 הלב היא צורה סימטרית. כאשר מקפלים אותה לאורך קו הקיפול, חלק
 אחד מכסה בדיוק את השני.

(א) הכינו בדרך זו "לב סימטרי" והדביקו אותו במחברת.

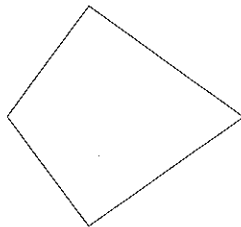
- (ב) באותו אופן אפשר ליצור כל צורה סימטרית.
 חשבו על צורה סימטרית אחרת והכינו אותה.

2. (א) העתיקו צורה זו על נייר שקוף.



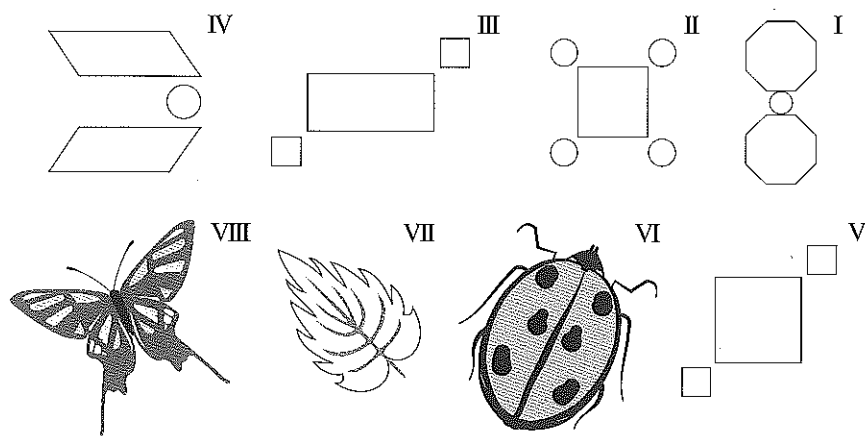
קפלו לשניים כך שחלק אחד יכסה את השני?
 שרטטו את קו הקיפול.

- (ב) האם נוכל לקפל צורה זו לשניים כך שחלק אחד יכסה את השני?
 אם כן, שרטטו את קו הקיפול.

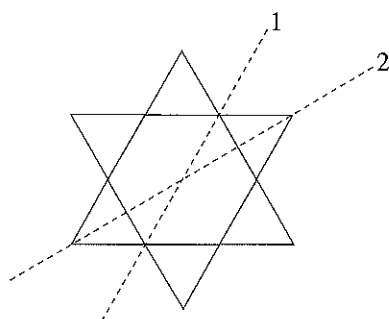


צורה אשר אפשר לקפל לשניים כך שחלק אחד
 יכסה את השני נקראת **צורה סימטרית**.
 קו הקיפול נקרא **ציר הסימטריה**.

3. (א) האם הצורות הבאות הן סימטריות? אם כן, שרטטו את ציר הסימטריה.
 אם יש ספק, שרטטו את הצורה על נייר שקוף, ובדקו אם אפשר לקפל
 אותה לשני חלקים כך שהאחד יכסה את השני.



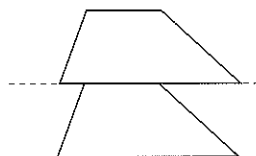
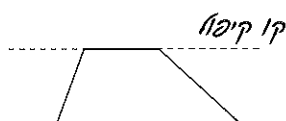
(ב) ישנן צורות שיש להן יותר מציר סימטריה אחד.
 למשל:



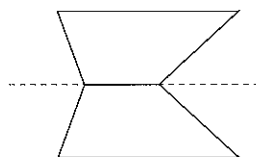
הוסיפו עוד צירי סימטריה למגן דוד. כמה מצאתם?

(ג) לאילו מהצורות בסעיף א' יש יותר מציר סימטריה אחד?

4. תלמידים התבקשו להשלים את השרטוט הבא כך שתתקבל צורה סימטרית.



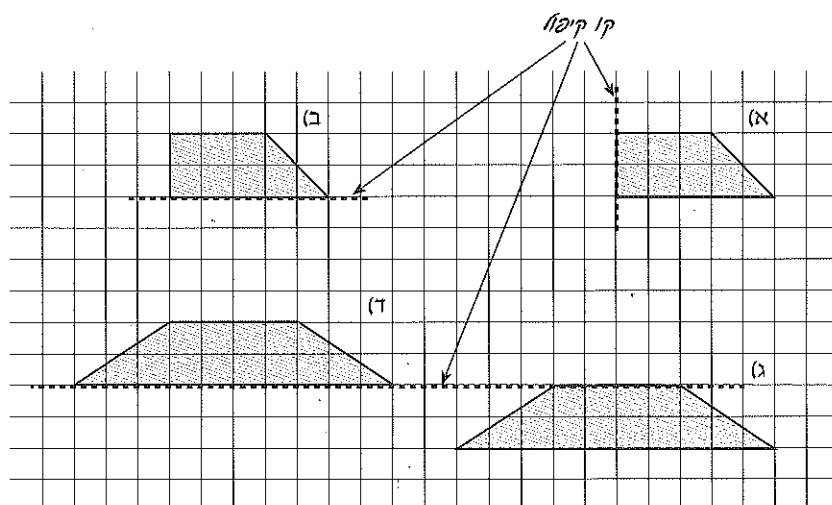
רמי השלים כך:



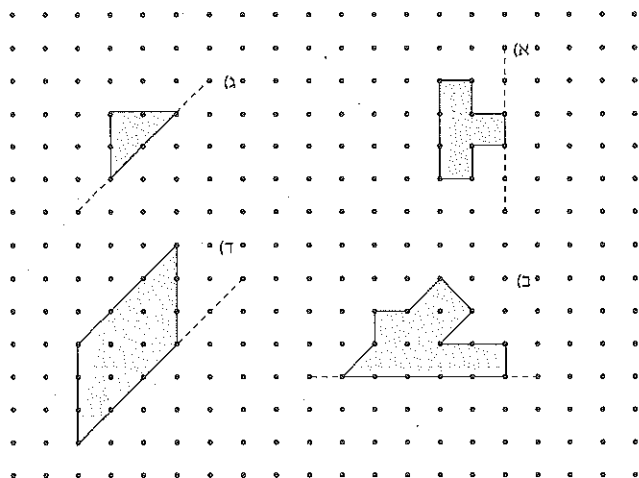
עידו השלים כך:

מי השלים נכון? כיצד תוכלו לשכנע את חבריכם?

5. השלימו את השרטוט כך שתתקבל צורה סימטרית.

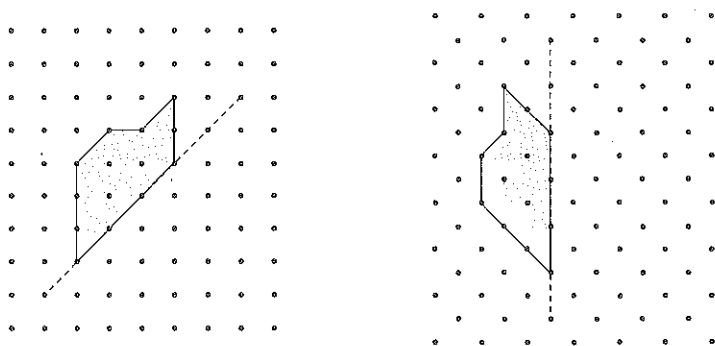


6. השלימו את השרטוט כך שתתקבל צורה סימטרית. (היעזרו בנקודות או בקיפול).



7. לריבוע יש ארבעה צירי סימטריה. שרטטו ריבוע שאורך צלעו 3 ס"מ, והוסיפו את כל צירי הסימטריה שלו.

8. (א) השלימו את השרטוט כך שנקבל צורות סימטריות. בדקו על ידי קיפול לאורך קו הסימטריה.



(ב) מה שונה ומה דומה בשני השרטוטים?

אפילו כנאי אלוסבב קצת אה העץ...

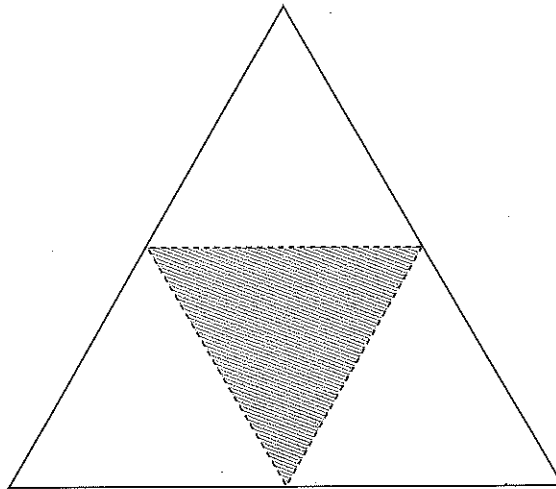
9. תמרווי דרך רבים הם סימטריים.

(א) שרטטו תמרורים אחדים שהם סימטריים.

(ב) האם שרטטתם גם תמרוור עם שני צירי סימטריה? אם לא, עשו זאת.

(ג) האם אתם מכירים תמרוור עם שלושה צירי סימטריה? אם כן, שרטטו אותו.

10. (א) כמה צירי סימטריה יש לצורה שבציור?



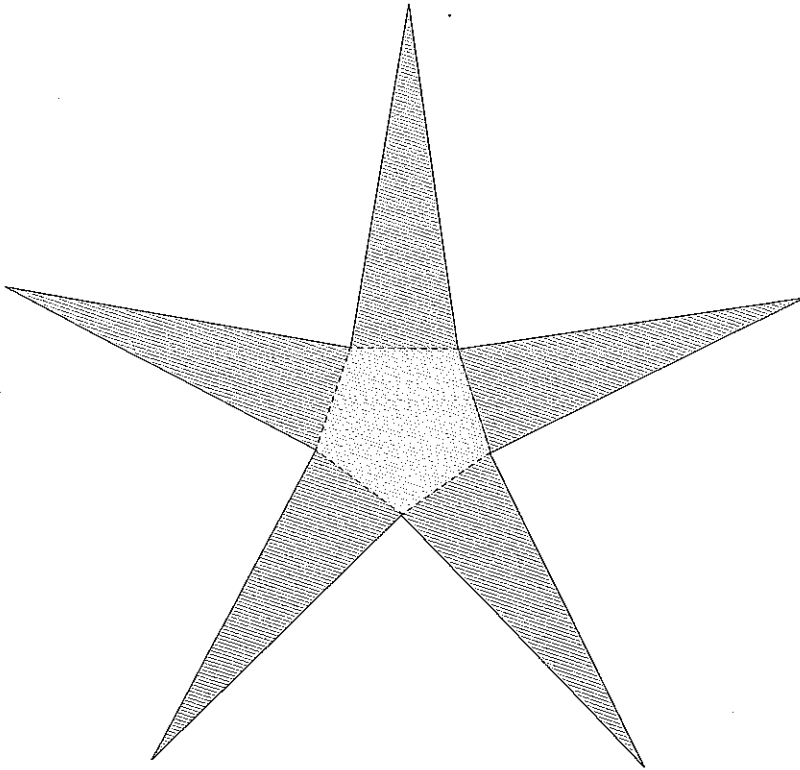
(ב) העתיקו את הצורה על נייר שקוף והדביקו אותה על קרטון.

(ג) גזרו את הצורה לאורך הקווים החיצוניים.

(ד) קפלו לאורך הקווים המקווקוים, והדביקו לאורך הקווים החיצוניים.

הגוף שקיבלתם נקרא **פירמידה**. שמרו אותו כי נלמד עליו בהמשך.

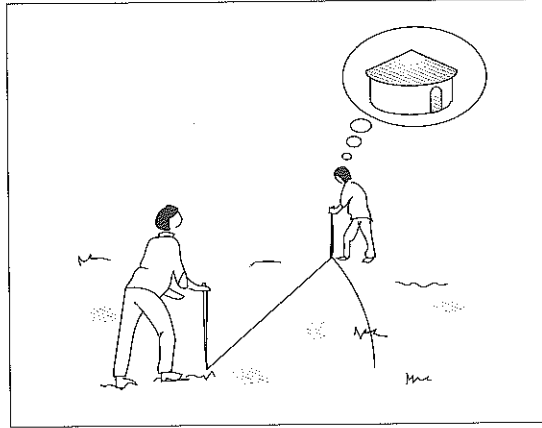
11. א) כמה צירי סימטריה לצורה שבציור?



ב) אם נגזור צורה זו, נקפל ונדביק, נוכל לקבל פירמידה.
מה ההבדל בין פירמידה זו לפירמידה שקיבלתם בתרגיל הקודם?

יוצרים במעגלים

1. מה, לפי דעתכם, עושים שני האנשים בתמונה? ולמה הם עושים זאת כך?



2. נלמד לצייר מעגל.

א) נקח חוט באורך 10 ס"מ.
נעשה חריץ בעיפרון בעזרת מספריים.



נקשור את אחד הקצוות של החוט במקום שיש חריץ בעיפרון.



המשך →

- (ב) נסמן נקודה באמצע דף.
נחזיק את האצבע על הנקודה שסימנו, כאשר החוט מתחתיה.



- (ג) בזמן שאצבע של יד אחת מונחת על הנקודה, היד השנייה תנוע עם העפרון על גבי הנייר. נקפיד שהחוט ישאר מתוח.

- (ד) לאחר "שהלכנו" מסביב לנקודה, וחזרנו להתחלה שרטטנו **מעגל**.
הנקודה שעליה הנחנו את האצבע נקראת **מרכז המעגל**. מדוע, לדעתכם, מתאים שם זה?

- (ה) המרחק מהמרכז אל קו המעגל הוא תמיד אותו מרחק. מדוע?
למרחק זה קוראים בשם **רדיוס**.

- (ו) הניחו את האצבע במקום אחר על הדף, בחרו רדיוס אחר ושרטטו מעגל.

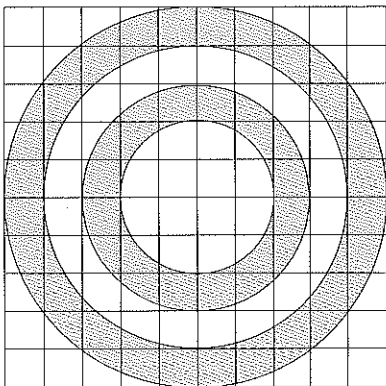
3. (א) אילו דרכים אחרות אתם מכירים לשרטוט מעגל?

- (ב) מהדרכים שמניתם, איזו דרך אתם מעדיפים? מדוע?

4. (א) שרטטו בעזרת מחוגה מעגל בעל רדיוס של 4 ס"מ.

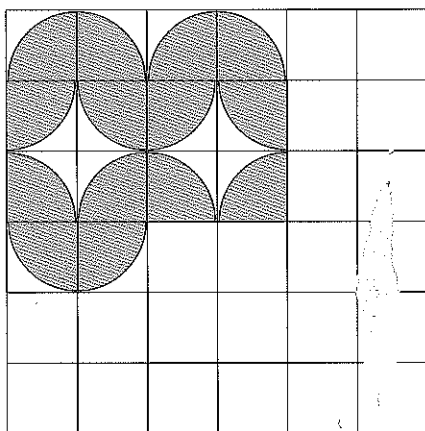
- (ב) במה דומה ובמה שונה שרטוט מעגל במחוגה לשרטוט שעשיתם בתרגיל 2?

5. בסוף החוברת מצויים חלקי עיגול, בדף גזירה והדבקה. גזרו את החלקים והרכיבו את העיגול.



6. שרטטו וצבעו על דף משבצות
צורה כמו זאת, או צורה אחרת
שיש בה מעגלים וחוקיות
מסוימת.

7. שלמה מתכנן לרצף את חצרו כך:

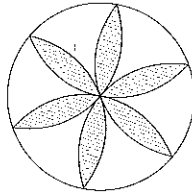


(א) כל משבצת בשרטוט היא אריח.
שרטטו אחד האריחים על המשבצת הריקה
וּצִבְעוּ אוֹתוֹ.

(ב) השלימו את הריצוף.

(ג) שלמה מתלבט: כמה סוגים של אריחים הוא צריך?
לפי התמונה נראה לו שיש ארבעה סוגים שונים. מה דעתכם?
טל טוען שכולם הם מאותו סוג. מה דעתכם?
גזרו אחד האריחים ובדקו מי צודק.

8. בקישוט שבציור יש חוקיות.



נצייר אותו בעזרת מעגלים, על פי השלבים הבאים:

א) נקבע רדיוס כלשהו (למשל 4 ס"מ).
נשמור על רדיוס זה במהלך כל הציור.

ב) נשרטט מעגל ברדיוס זה ונסמן את מרכזו.

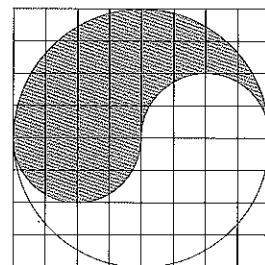
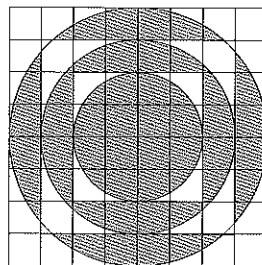
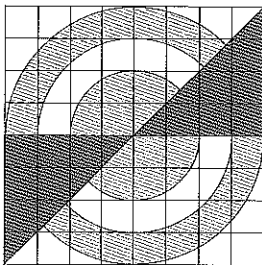
ג) נשים את חוד המחוגה במקום כלשהו על המעגל.
נשרטט קשת ש"תחילתה" בנקודה על המעגל ו"סופה" בנקודה אחרת על המעגל.

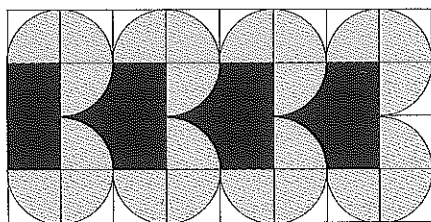
בדיקה: אם שרטטנו נכון הקשת עוברת דרך המרכז. מדוע?

ד) נשים את החוד באחד הקצוות של הקשת שצו, ונצייר קשת נוספת באופן דומה.

ה) נמשיך הלאה, באותה דרך עד שהקישוט יושלם ונצבע אותו.

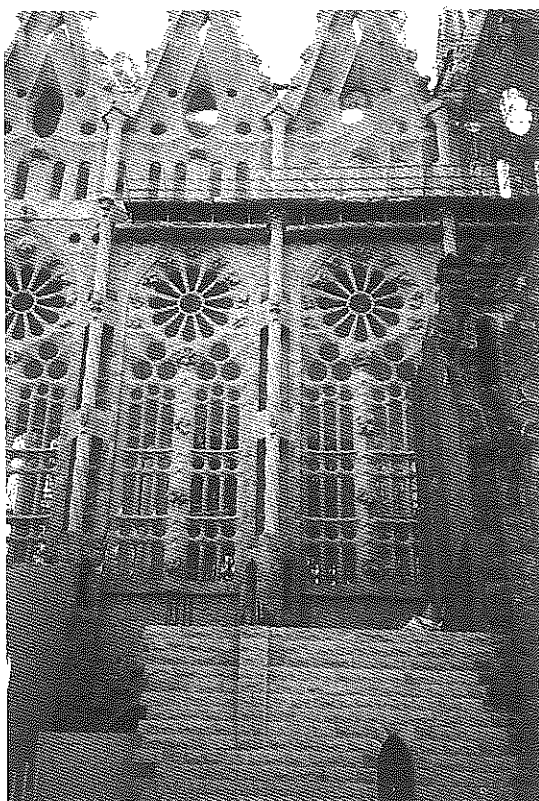
9. לפניכם דוגמאות נוספות של קישוטים שיש בהם חוקיות.
בחרו קישוט אחד, שחזרו אותו במחברת או ציירו אחד חדש משלכם.





10. א) שחזור במחברת
את הקישוט שלפניכם:

- ב) בוודאי שמתם לב בעת השחזור שיש חוקיות בקישוט.
אלו ניסיתם לקבל קישוט דומה, אך עשוי ממדבקות צבעוניות, מאילו
צורות אמורות להיות המדבקות?
ג) סמנו קווים מקבילים בשרטוט.
ד) האם הקישוט צורה סימטרית? אם כן - העבירו ציר סימטריה.
אם לא - הסבירו.



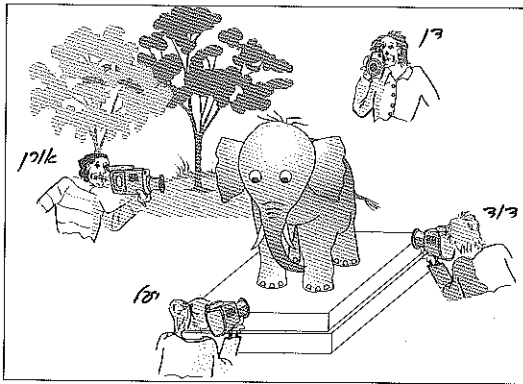
11. זהו בתמונה חוקיות,
צורות סימטריות,
ישרים מקבילים
ומעגלים.

באמזונה, צילום אלק של בניין
בברזילאנה שנקרא בשם
Sagrada Familia
הבניין הוכן על ידי האדריכל
הספרדי האפוסטול גאודי.

בעיניים רואות...

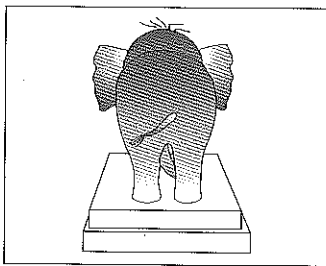
מה אני רואה?

לפעמים אנחנו מתבוננים בתמונה של אנשים, צורות או חפצים, ולא קל לקבוע את המקום ממנו התמונה צולמה. בפרק זה נלמד למצוא מקומות אלו ולהסביר כיצד מצאנו אותם. כמו כן נלמד להתמצא בתרשימים ולזהות בהם נקודות מבט.

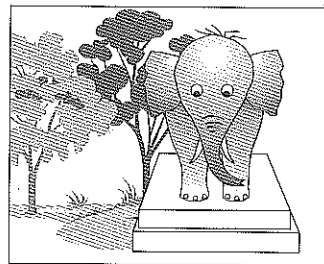


1. ארבעה צלמים מצלמים את הפיל.

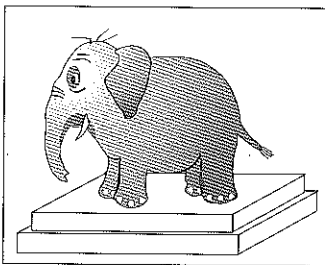
רשמו ליד כל תמונה, מי צילם אותה.



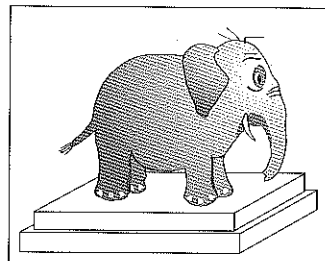
(ב)



(א)



(ד)



(ג)

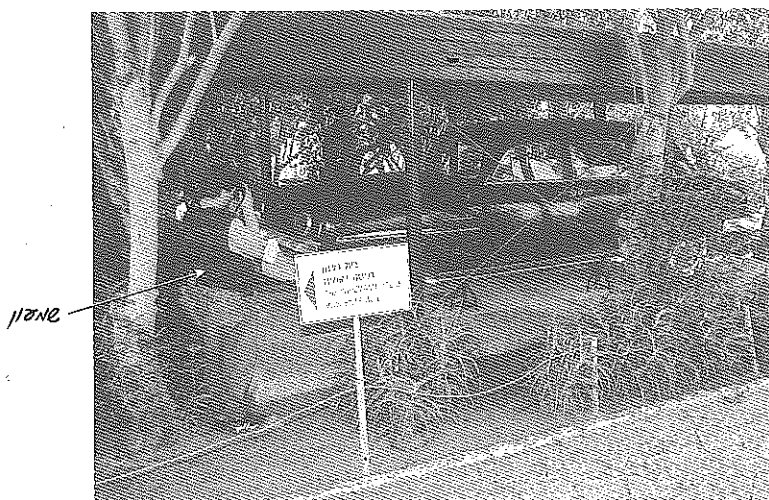
2. בתמונה אפשר לראות את ד"ר חיים וייצמן, הנשיא הראשון של מדינת ישראל ליד מכוניתו.



האלון, בארבעה יולי 1948

עד היום אפשר לראות אחת המכוניות שלו מוצגת ליד ביתו שבמכון ויצמן ברחובות. (מה מוזר בדלת הפתוחה!).

א) שמעון הוא אחד העובדים באחוזת בית ויצמן והוא נראה כאן בתמונה, בין השלט לעץ, כאשר הוא מצלם את המכונית.



השלט ←

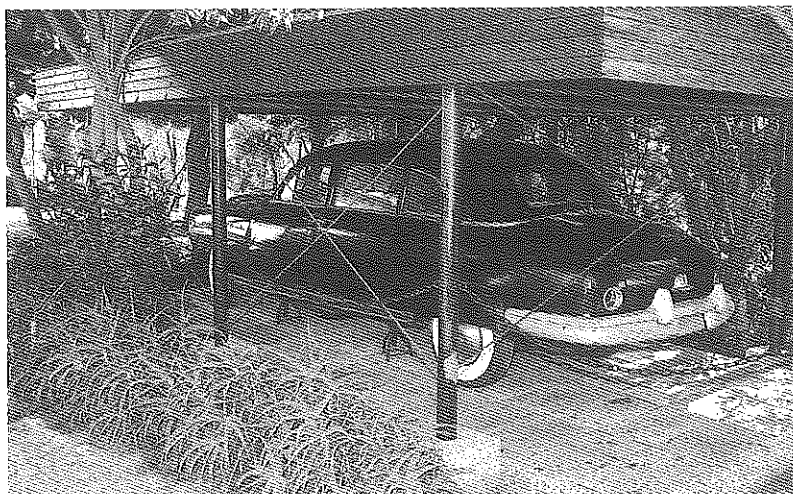
להלן מוצגות ארבע תמונות. איזו תמונה קיבל שמעון מהצילום שלו? הסבירו.



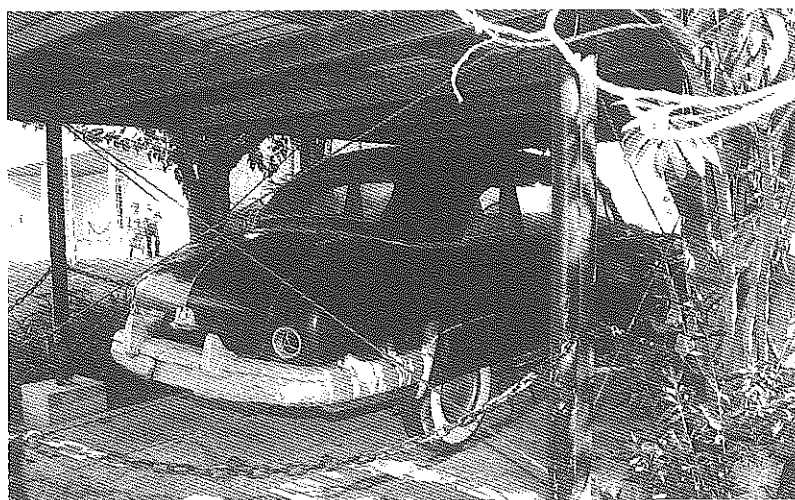
תמונה I



תמונה II



תמונה III



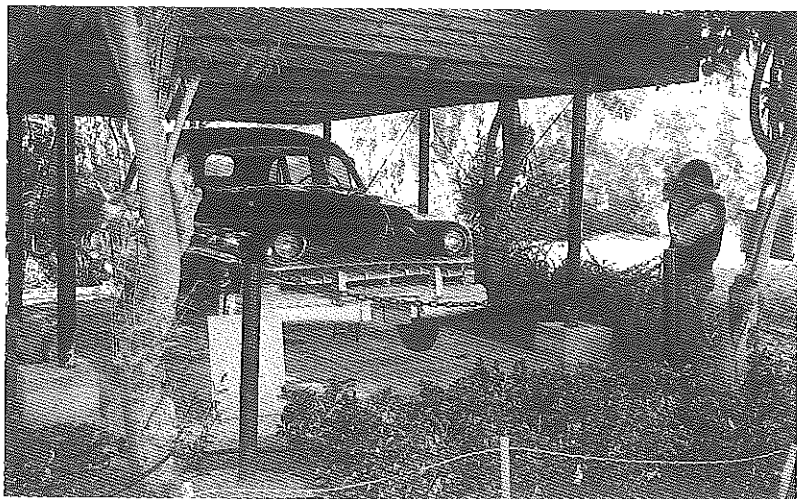
תמונה IV

← האשק

ב) שמעון המשיך לצלם תמונות נוספות, ואנחנו צילמנו אותו בעבודתו
(תמונה I ותמונה II).

יוסי טוען: עומד כל הזמן באותו מקום.

האם יוסי צודק? הסבירו.



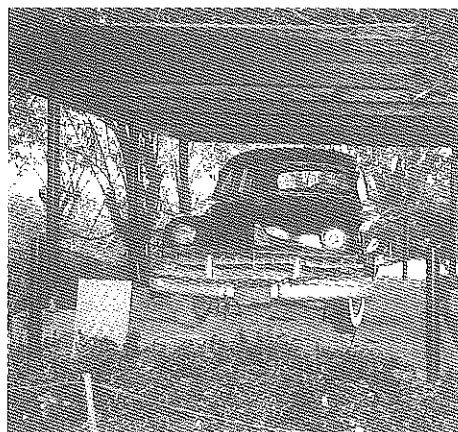
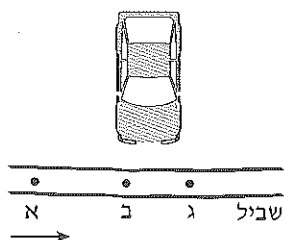
תמונה I



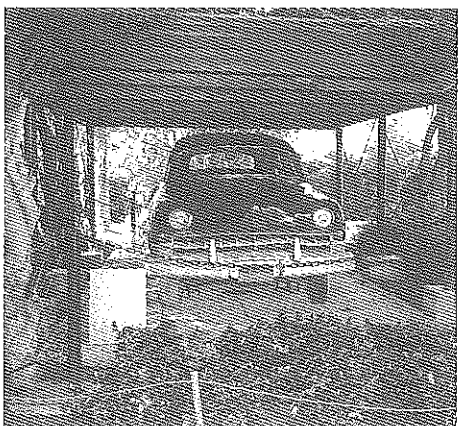
תמונה II



ג) שמעון צילם שלוש תמונות של המכונית, תוך כדי הליכה בשביל המשוריט במפה.



סדרו את התמונות לפי הסדר בו שמעון צילם אותן.

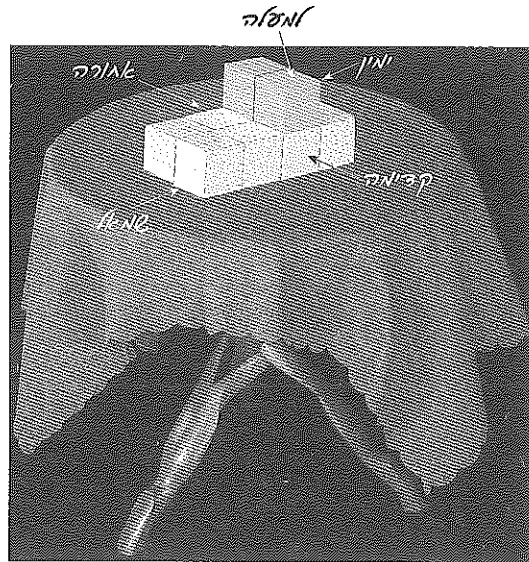


ד) אילו פרטים בתמונה עשויים לעזור לכם כדי לאמוד את אורך וגובה המכונית?



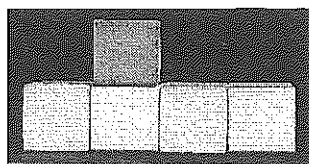
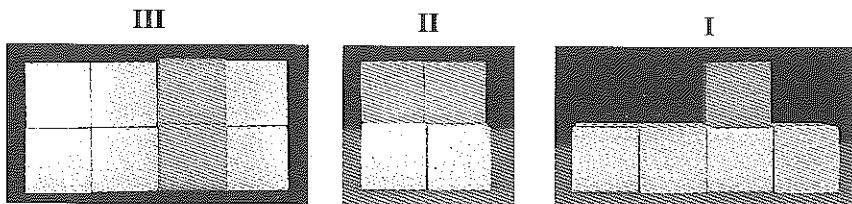
מה אורכה וגובהה של המכונית (בערך)?

3. ערן בנה מבנה של קוביות שנראה כך:



הוא צילם אותו מכיוונים שונים.

(א) באיזה צד עמד ערן כדי לצלם כל אחת מהתמונות הבאות? תוכלו לבנות מבנה כפי שבנה ערן ולבדוק את תשובותיכם.

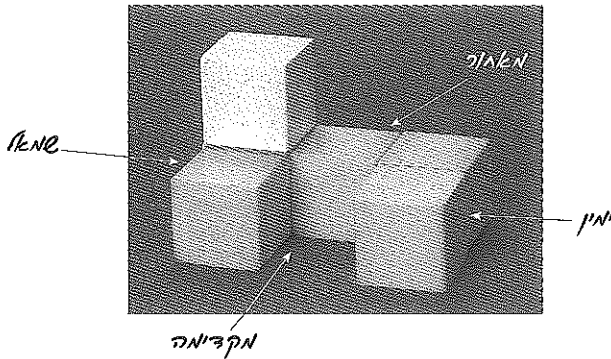


(ב) ערן עמד מאחור וצילם את התמונה הזאת: ציירו סקיצה של מה שערן ראה.

(ג) ערן הניח את הגוף על שולחן עם לוח זכוכית וצילם את הגוף מלמטה. ציירו סקיצה של התמונה שהתקבלה.

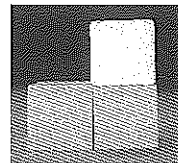
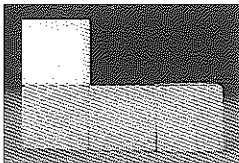
(ד) בכמה קוביות השתמש ערן כדי לבנות את הגוף שבתמונה?

4. מאיר הרכיב את המבנה שלפניכם:



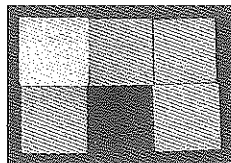
(א) הרכיבו גם אתם מבנה כזה.
בכמה קוביות השתמשתם?

(ב) מאיר צילם את המבנה פעמיים: פעם מלפנים ופעם מצד ימין.
הוא שכת איזו תמונה צילם מכל צד. עזרו לו בזיהוי.

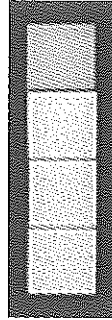


(ג) ענת עמדה מאחורי הגוף שמאיר הרכיב, וצילמה אותו. התמונה אבדה.
עזרו לענת לשחזר אותה על ידי ציור סקיצה.

(ד) מאיזה כיוון צילם ערן את התמונה הבאה?



5. רז הרכיבה גוף מקוביות. מאחד הכיוונים נראה לרז המבנה כך:

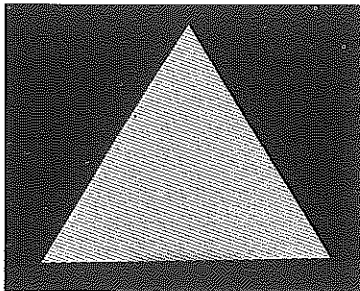


(א) קחו קוביות והרכיבו גוף כך שנראה אותו כמו רז.

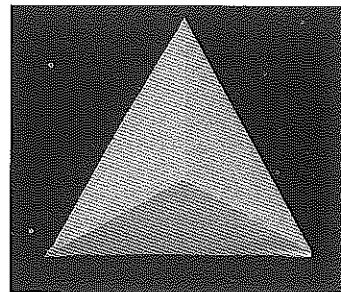
(ב) יוסי טוען: "הרכבתי גוף ואני רואה אותו כמו רז, אבל אני לא בטוח שזה הגוף שרז הרכיבה". הייתכן שיוסי צודק? הסבירו.

6. קחו את הפירמידה שבניתם בתרגיל 10 בעמוד 21.

היכן אתם עומדים ומתבוננים בפירמידה, כאשר אתם רואים כל אחת מהתמונות הבאות?



(ב)



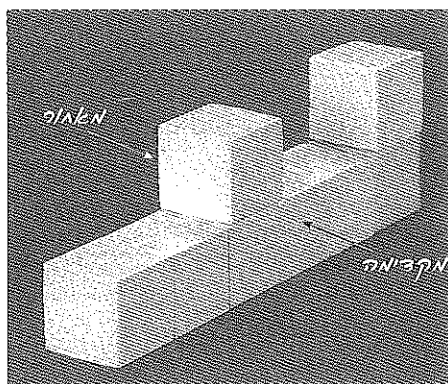
(א)

7. עד היום אפשר לראות שרידים של מבצרים וחומות שנבנו לפני מאות שנים. חומות אלה נבנו במטרה להגן על תושבי המקום מפני אויבים מבחוץ. בחלק העליון של החומות היו פתחים עבור רובים לשומרים. למעשה נוכל להבחין בחוקיות מסוימת, בפתחים אלו. בתמונה צילום מגדל דוד וחלק מחומת העיר העתיקה.



התמונה לקוחה מהספר "יפוֹלִיִּס לִלְבַּד" מאת צֹנֶד סִינְאִי, בהוצאת ספריות החרוזים.

א) בנו חומה מקוביות כמו בתמונה שלפניכם.



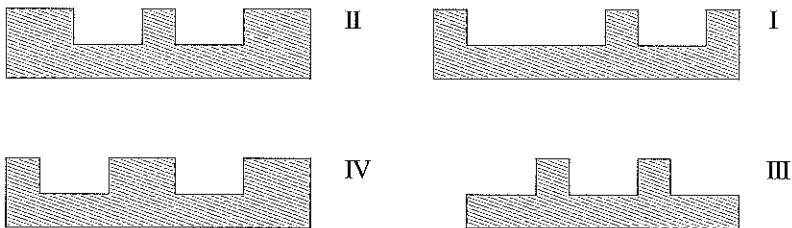
ב) מור עומדת מקדימה. ציירו סקיצה של מה שהיא רואה.

ג) ענת ולאה עומדות משני צידי חומה אחרת ומציירות סקיצה של מה שהן רואות.
לפניכם הסקיצה של לאה.



ענת טוענת: "הסקיצה שלי נראית בדיוק כמו הסקיצה שלך."
מה דעתכם?

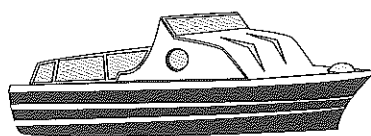
8. א) לקראת סוכות, יוסי הכין את הקישוטים הבאים:



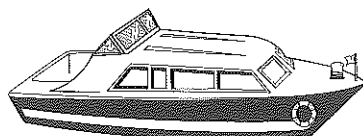
יוסי מתכוון להדביק חלק מהם על חלון הזכוכית של הסוכה.
הוא רוצה שהקישוטים ייראו מבפנים ומבחוץ אותו הדבר.
עזרו לו לבחור (אפשר להיעזר בנייר, בצבעים, ובמספרים).

ב) מה המיוחד בקישוטים שנראים אותו הדבר משני הצדדים?

9. צלם חובב צילם את הספינות של דני וערן.

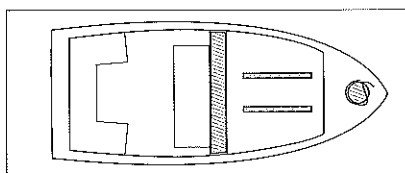


הספינה של ערן

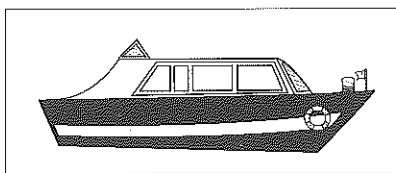


הספינה של דני

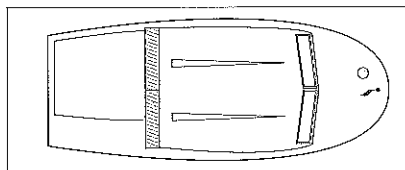
בזמן הפיתוח, התערבבו התמונות.
 כתבו לצלם מכתב והסבירו לו אלו תמונות שייכות לאיזו ספינה. הסבירו לו גם למה.



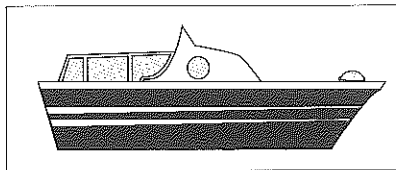
תמונה ב'



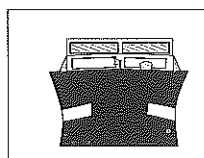
תמונה א'



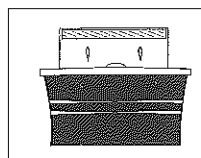
תמונה ד'



תמונה ג'



תמונה ו'



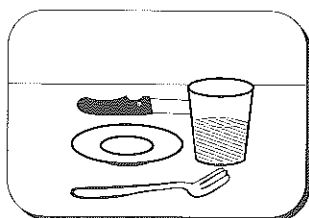
תמונה ה'

10. אמא ואבא יושבים ליד השולחן. על השולחן כוס, צלחת, סכין ומזלג, מסודרים כמו בציור.

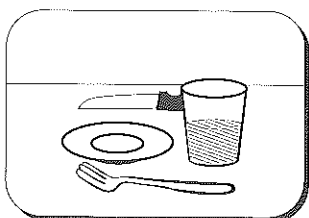


בשאלות הבאות שמעון, לוי ואנחנו נדון במה אבא רואה.

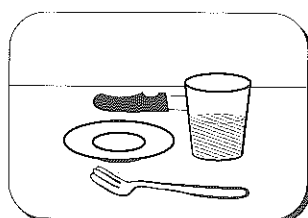
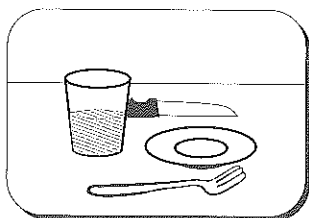
(א) שמעון בטוח שתמונה זו לא מראה
מה שאבא רואה.
מדוע לדעתכם הוא בטוח בכך?



(ב) לוי טוען שתמונה זו מראה מה שאבא
רואה.
הוא מסביר: "הכוס בצד ימין והצלחת
בצד שמאל". מה דעתכם?

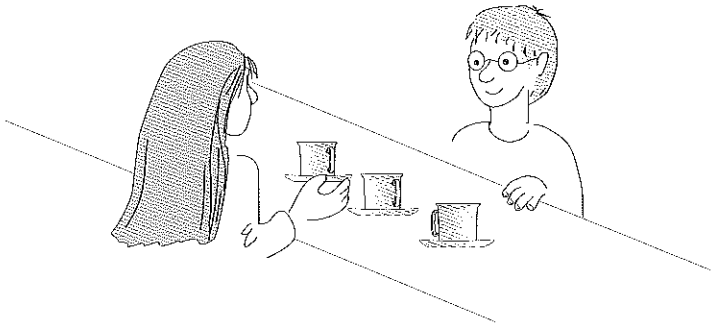


(ג) איזו תמונה מבין השתיים היא זאת שאבא רואה? נמקן.

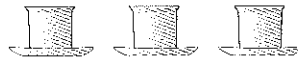


11. יעל מכבדת את אורי במשקה חם. היא מניחה שלושה ספלים על השולחן.

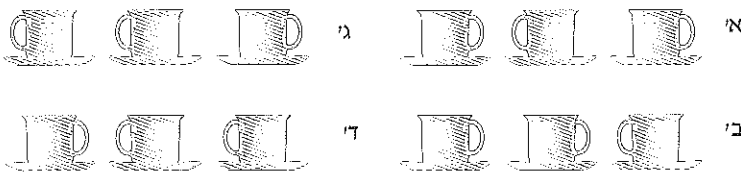
ראו ציור.



(א) יעל התחילה לצייר את הספלים כפי שהיא רואה אותם. הוסיפו את הידיות לספלים כדי להשלים את הציור של יעל.

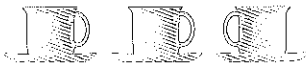


(ב) אתם יושבים במקומו של אורי. מציאו תמונה **שלא** מראה מה שאתם רואים.



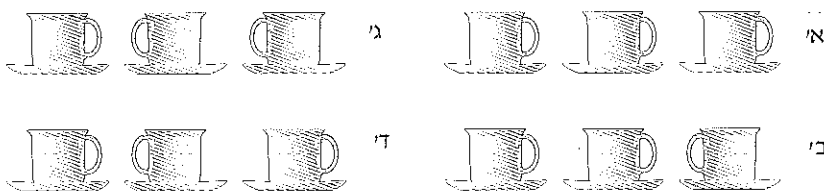
(ג) מצאו תמונה שמראה מה שאתם רואים ממקומו של אורי.

(ד) אורי בחר באחד הספלים וכשסיים לשנות, הניח אותו בחזרה בצורה שונה. עכשיו הוא רואה את הספלים כך:

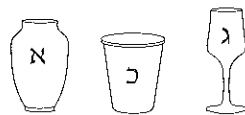
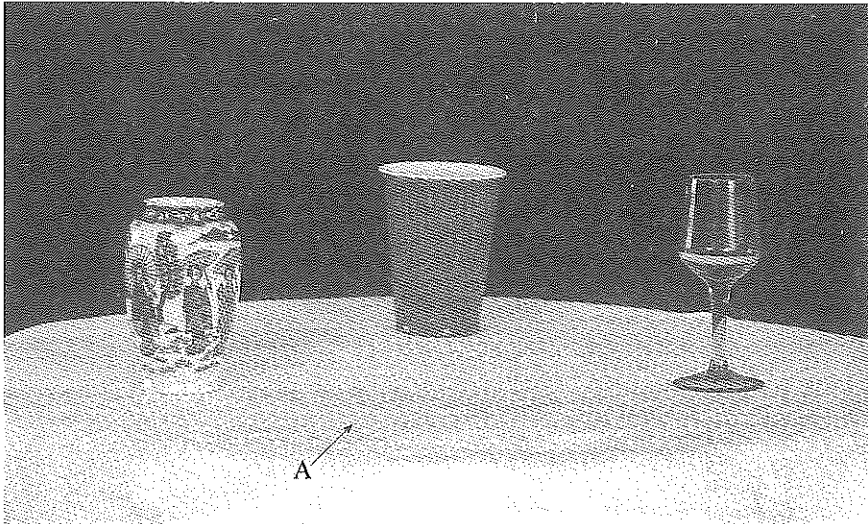


באיזה ספל בחר אורי?

(ה) איזה ציור מראה את הספלים לאחר השינוי, כפי שרואה אותם יעל?



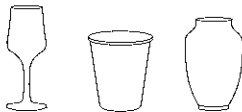
12. שלושה כלים מונחים על שולחן. גביע כוס ואגרטל.



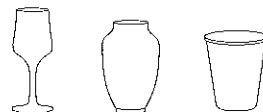
כאשר מסתכלים בכיוון חץ A אנחנו רואים את הכלים באופן הבא.

א) באיזה כיוון אנחנו מסתכלים, כאשר רואים את הכלים בכל אחד מהמצבים הבאים.

צויר ב'



צויר א'



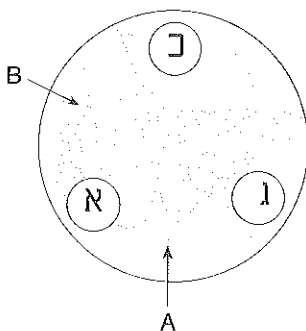
ב) בתרשים רואים את הכלים והשולחן מלמעלה.

חץ A מראה את הכיוון ממנו צולמה התמונה שלמעלה.

ציירו סקיצה של הכלים כפי

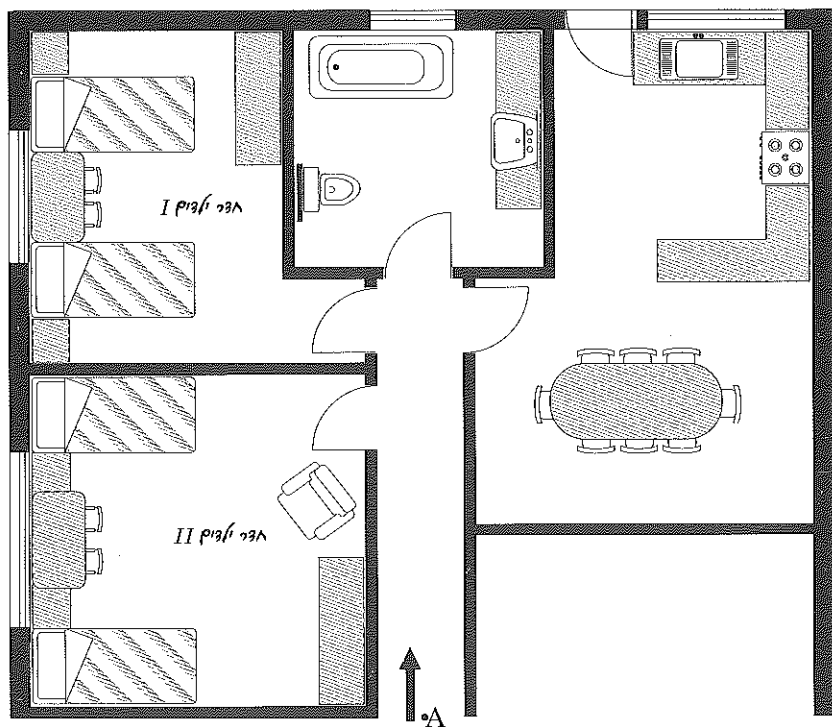
שייראו בתמונה שנצלם מכיוון

חץ B.

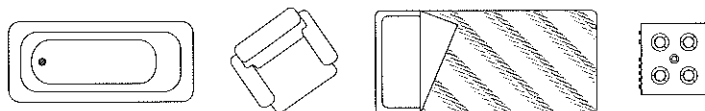


תרשימים ומפות

1. למשפחת דובדבן דירה חדשה. השרטוט מראה חלק מחדרי הבית ומיקום הרהיטים בחדרים אלה.

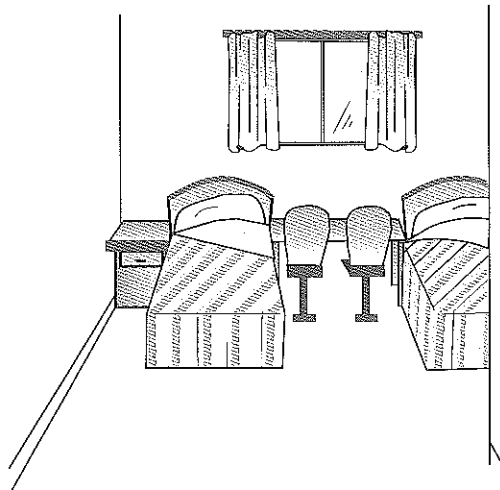


א) מה מייצג, לדעתכם, כל אחד מהציוורים ובאיזה חדר הוא נמצא?



(ב) בשרטוט רואים גם את הסימן: _____ הוא מייצג דלת פתוחה.
למה, לדעתכם, בחרו בסימן זה דווקא?

(ג) יוסי נכנס לאחד החדרים וזה אשר ראה.



לאיזה חדר הוא נכנס? מה מתוך החדר הוא לא ראה? למה?

(ד) אתם עומדים בנקודה A (ראו תרשים בעמ' 44), מתחילים להתקדם לכיוון החץ, ונכנסים דרך הדלת השנייה משמאל. לאיזה חדר אתם נכנסים?

(ה) כשאתם יוצאים מחדר ילדים II, באיזה צד נמצא חדר האמבטיה?

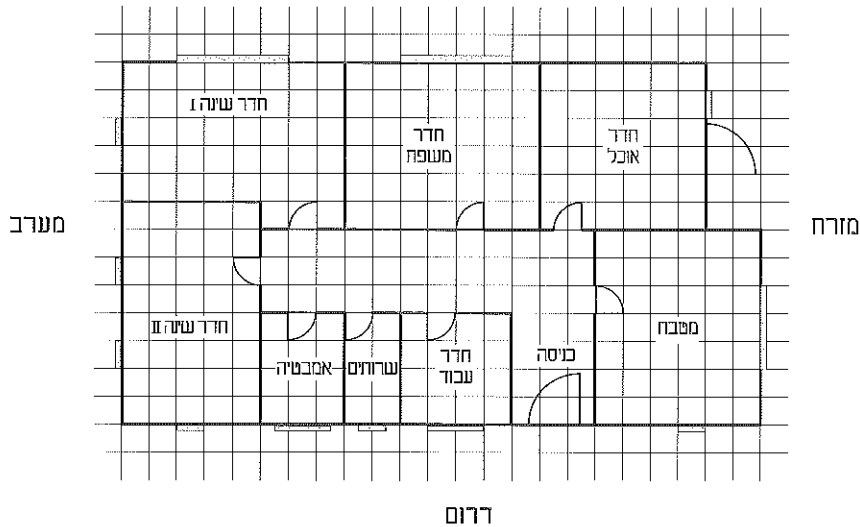
(ו) בחרו שתי דלתות בדירה וסמנו עליהן (בעזרת נקודה) את מקום הידית.

(ז) היכן עליכם לעמוד כדי לראות לפחות חלק משלושה חדרים?

(ח) אמא עומדת במטבח ומבשלת.

האם, לדעתכם, היא יכולה לראות מה נעשה בחדר ילדים III? למה?

2. לפנינו תרשים של דירה. צפון



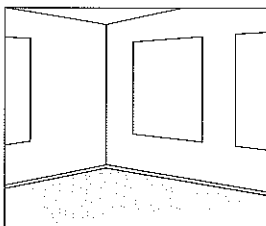
(א) אם יוצאים מחדר המשפחה, לאיזה צד עלינו לפנות כדי להגיע למטבח? כיצד תשכנעו אחרים בכך?

(ב) נכנסנו לדירה, לאחר מספר צעדים פנינו שמאלה ועצרנו בדלת השנייה משמאל, להיכן הגענו?

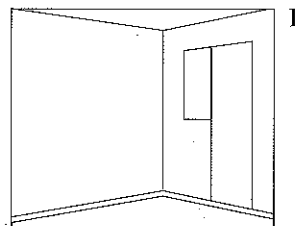
(ג) כמה חלונות יש בחדר שינה I?

(ד) כמה דלתות חיצוניות יש לבית והיכן הן?

(ה) ארבעת השרטוטים הבאים מראים את הפנים של ארבעה חדרים בבית. איזה חדר נראה בכל שרטוט? הסבירו.

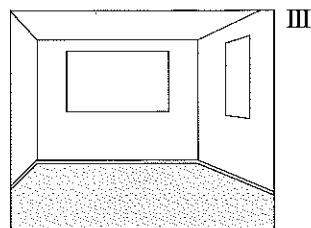
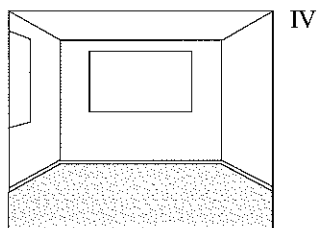


II

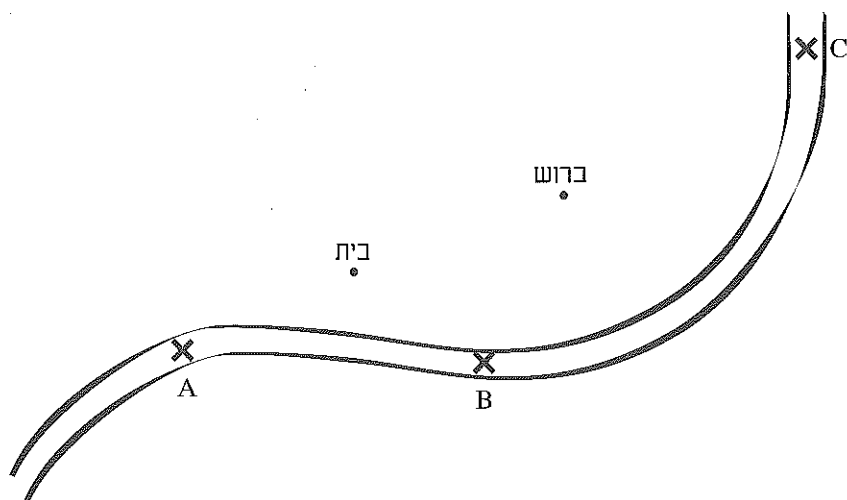


I

המשך ←



3. דני יוצא לטיול במכונית. לפניכם תרשים של האזור בו הוא מטייל.

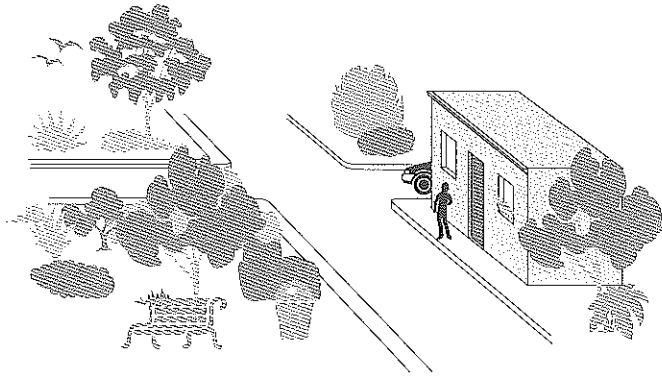


דני נוסע לאורך הכביש, ועוצר את המכונית בכל אחת מהנקודות המסומנות בתרשים.

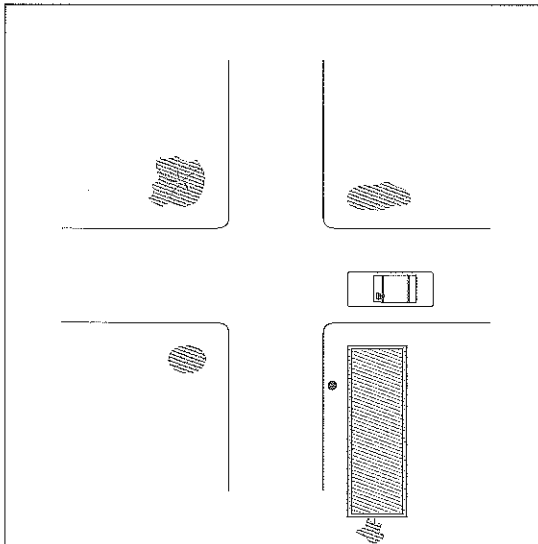
- א) דני רואה את הברוש מאחורי הבית. באיזו נקודה הוא נמצא?
- ב) דני רואה את הברוש לפני הבית. באיזו נקודה הוא נמצא?
- ג) דני רואה את הבית מצד שמאל, ואת הברוש מימין לבית. באיזו נקודה הוא נמצא?
- ד) הצטרפו אל דני. עזרו את המכונית בנקודה אחרת כלשהי על השביל ותארו את מקום הברוש ביחס לבית.
- ה) דני יוצא מהמכונית ומטייל בשטח. הוא רואה את הבית מצד ימין ואת הברוש משמאל לבית. איפה, לדעתכם, הוא נמצא? סמנו בתרשים והסבירו.

קווי ראייה

1. בתמונה רואים את יאיר עומד בפתח ביתו.



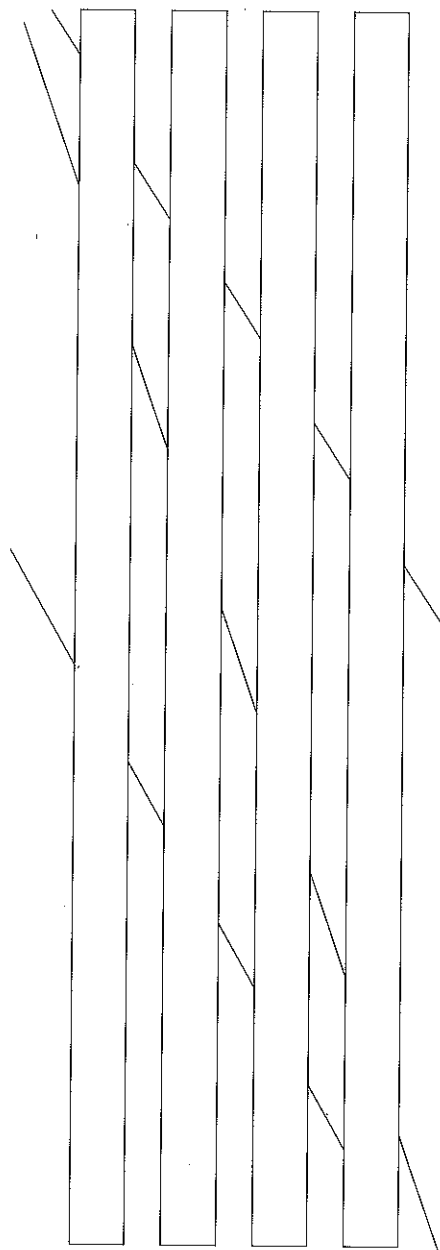
התרשים מתאר את הנראה בתמונה. הנקודות בתרשים מציינות את מקומם של יאיר ונהג המכונית.



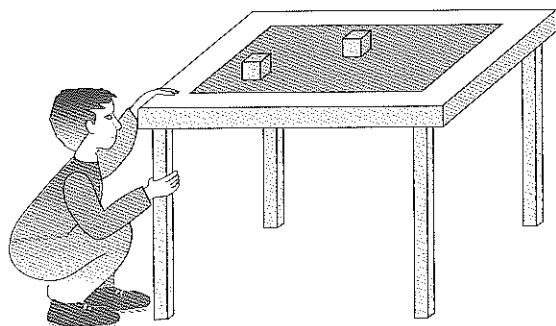
(א) האם יאיר רואה ממקומו את קדמת המכונית? הסבירו.

(ב) האם הנהג ויאיר רואים זה את זה? הסבירו.

2. האם הקטעים שבשרטוט "שייכים" לשלושה קווים ישרים?
כיצד נוכל לבדוק זאת מבלי להשתמש בסרגל ומבלי לקפל את הדף.



3. מומלץ שתעבדו בזוגות.
קחו דף חלק סמנו שתי נקודות כלשהן והניחו עליהן קוביות.



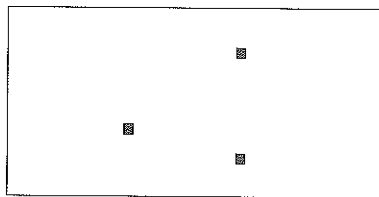
אחד מבני הזוג מסתכל בעין אחת בגובה הדף כמו בתמונה, הולך מסביב, ועוצר כאשר הוא רואה רק קובייה אחת.
התלמיד השני מניח קובייה שלישית ומזיז אותה עד שהתלמיד הראשון מזהיר שהוא רואה רק קובייה אחת.
חברו את מקום שלוש הקוביות.
איזה שרטוט התקבל?

4. גם בתרגיל זה מומלץ לעבוד בזוגות.
קחו דף חלק, סמנו נקודה, הניחו עליה קובייה. אחד מבני הזוג מסתכל בגובה הדף.

א) התלמיד השני מניח קובייה נוספת על הדף ומזיז אותה עד שהתלמיד הראשון מזהיר שאינו רואה אותה.
סמנו את המיקום של הקובייה השנייה.

ב) שי ורני עשו את התרגיל.
שי הסתכל בגובה הדף, ורני הזיז את הקובייה השנייה. ברגע שראה שי קובייה אחת, אמר: "זה רק מקרה, הזז מעט את הקובייה, כרצונך, ואני שוב אראה שתי קוביות".
רני אמר: "אני יכול להזיז את הקובייה, ואתה תמשיך לראות רק קובייה אחת". מי לדעתכם צודק? נסו, סמנו, והסבירו.

5. לפניכם שולחן כפי שרואים אותו מלמעלה. על השולחן מונחות שלוש קוביות.

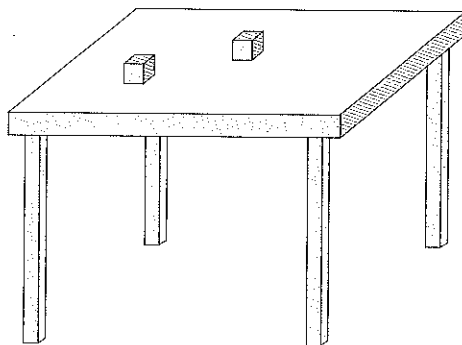


(א) סמנו מקום ממנו רואים, בגובה השולחן, רק שתי קוביות.

(ב) האם יש מקומות נוספים כאלה? אם כן - סמנו, אם לא - הסבירו.

(ג) האם יש מקום ממנו רואים, בגובה השולחן, רק קובייה אחת? נסו זאת על שולחנכם.

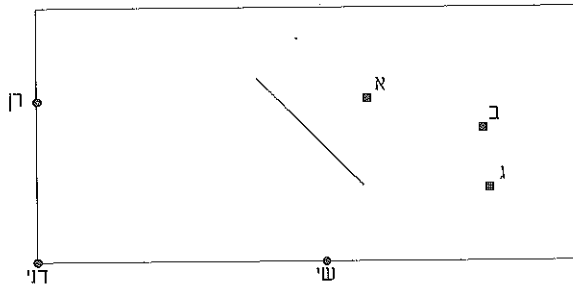
6. דניאל ותום עמדו במקומות שונים ליד השולחן והסתכלו בגובה השולחן.



(א) דניאל רואה ממקומו שתי קוביות, ואילו תום טוען שהוא רואה רק קובייה אחת! שניהם צודקים. שרטטו סקיצה והסבירו.

(ב) בא אברהם והניח קובייה שלישית. דניאל טוען: "אני עדיין רואה שתי קוביות". גם הפעם דניאל צודק. היכן לדעתכם הניח אברהם את הקובייה? כמה קוביות רואה תום עכשיו?

7. הניחו "מחיצה" על השולחן, כמתואר בציור.



אפשר ליצור את המחיצה בעזרת ספר, לוח עץ, פיסת קלקר וכדומה.
הניחו קוביות בנקודות המסומנות באותיות א', ב', ג'.
רן, דני, ושי מסתכלים בכיוון המחיצה, כך שעין אחת בגובה השולחן.

(א) אילו קוביות רואה כל אחד? הסבירו.

(ב) "הניחו" קובייה נוספת כך ששי לא יוכל לראות אותה. הסבירו.

(ג) "הניחו" קובייה נוספת כך: - שכולם יראו אותה.

- שאף אחד לא יוכל לראות אותה

- ששי ורן יראו אותה ודני לא יוכל לראות אותה.

8. (א) סמנו את קטע הכביש שאינו נראה לעיני הנהגת והסבירו.



(ב) שרטטו מוט כלשהו לפני המכונית, כך שהנהגת לא תוכל לראות אותו.

(ג) "שנו" את מקום המוט כך שחלקו ייראה.

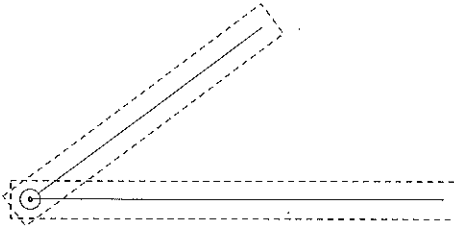
(ד) "שנו" פעם נוספת כך שהנהגת תוכל לראות את כל המוט.

יוצרים זוויות

1. א) התבוננו סביבכם ונהו לפחות ארבע זוויות.

ב) נכין "מכשיר" ליצירת זוויות.

- ניקח שתי רצועות שקף או נייר שקוף ונשרטט לאורך כל רצועה קו ישר. (רצועות נייר שקוף יש בדף שקוף 1 (עדיף להשתמש ברצועות שקף).
- נחבר על ידי נעץ את שני הקווים. ראו ציור:



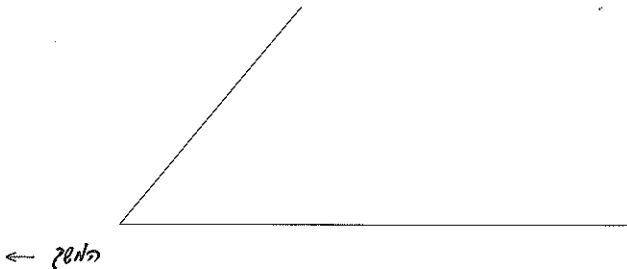
בין שני הקווים נוצרת זווית.

לשני הקווים מקובל לקרוא **שוקיים**.

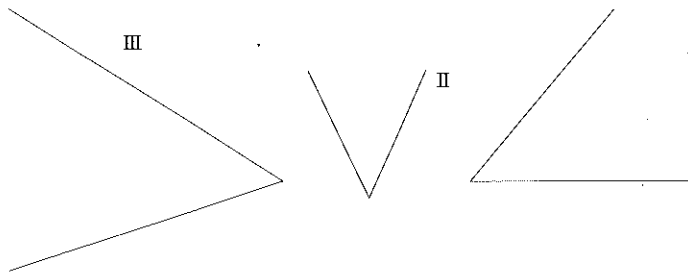
לנקודה מקובל לקרוא **קודקוד**.



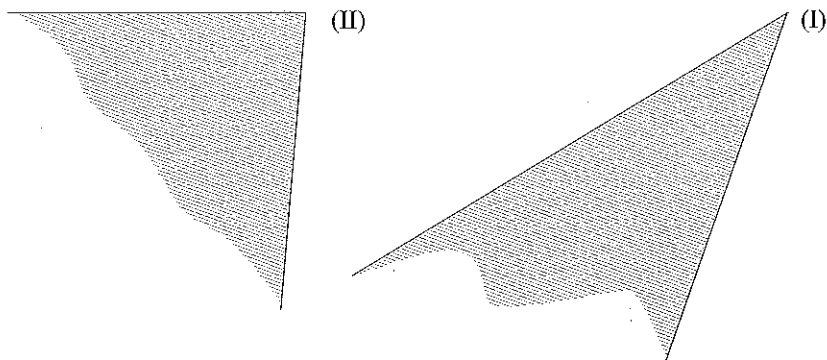
ג) סובבו אחת השוקיים שב"מכשיר" כך שתיווצר זווית השווה לזווית שבציור.



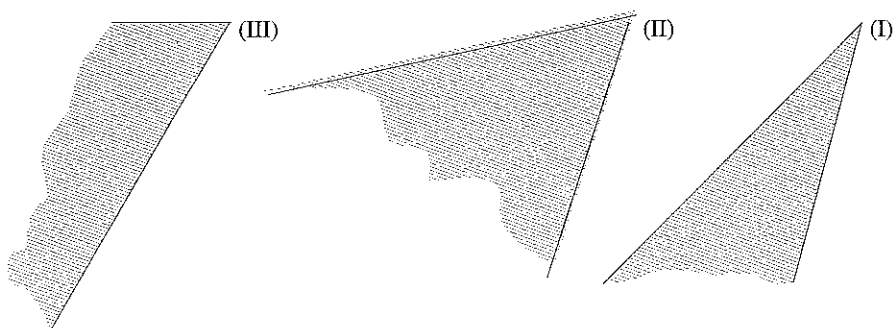
(ד) אלו מבין הזוויות הבאות שוות לזווית שבסעיף ג'?



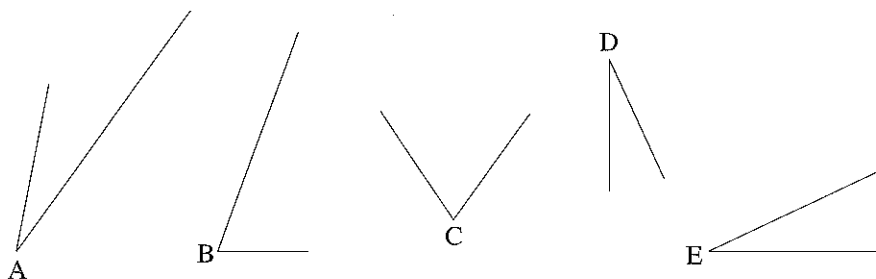
2. (א) איזו זווית מבין השתיים גדולה יותר? נמקו.



(ב) איזו זווית מבין השלוש היא הקטנה ביותר? (אפשר להיעזר בהעתקה וגזירה.)



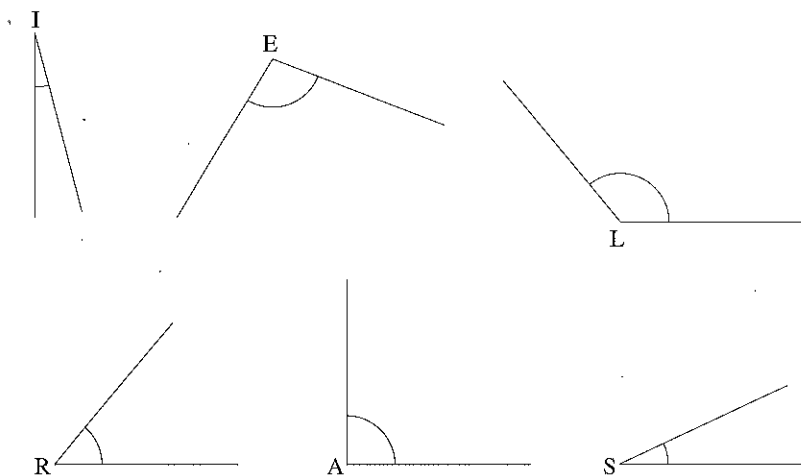
3. אחת הדרכים המקובלות לציין זווית היא בעזרת אות אנגלית גדולה בקודקוד. אילו זוויות שוות זו לזו?



מקובל לציין זווית בעזרת סימון קשת, לדוגמה:

הקטנה ביותר	5	4	3	2	הגדולה ביותר

4. סדרו את הזוויות לפי גודל. כתבו את שמות הזוויות בטבלה.



איזה שם נתקבל?

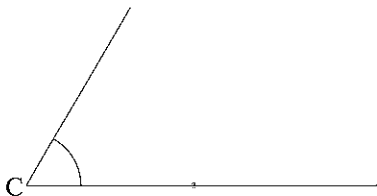
5. אורי ויגאל קיבלו כשעורי בית לשרטט זוויות. אורי מטלפן ליגאל ואומר:
 "בוא נשרטט כך שהזווית שלי תהיה גדולה משלך".
 כיצד נוכל לעזור להם, באמצעות שיחת הטלפון, למלא את מבוקשם?

6. (א) אחת הדרכים לעזור לאורי ויגאל בתרגיל 5 היא למדוד את הזוויות.
 לשם כך ניצור יחידת זווית.

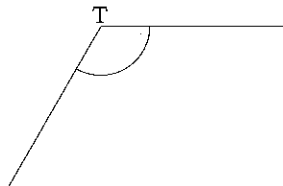
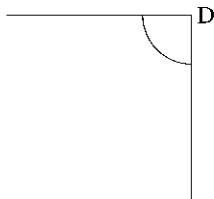
- גיזרו לאורך השוקיים את אחת הזוויות שבדף השקוף 1 לפי בחירתכם.
 - קפלו את הזווית כך ששוק אחת מכסה את השוק השנייה.
 - קפלו פעם נוספת באותו אופן.
- חילקתם את הזווית לארבע זוויות שוות.

נחליט לקרוא לזווית שהתקבלה מכל
 הקיפולים בשם **יחידת זווית**.

- (ב) כיצד נוכל להיעזר ביחידת הזווית
 כדי למדוד את הזווית הבאה?



- (ג) מה המידה של כל אחת מהזוויות הבאות?



יחידות זווית _____

יחידות זווית _____

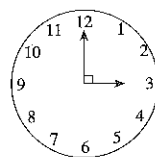
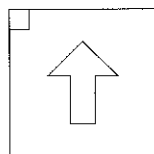
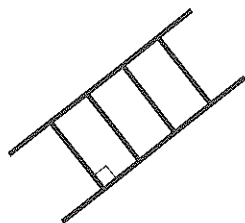
השוו ודונו בתוצאות שהתקבלו.

- (ד) שרטטו זווית בת 5 יחידות זוויות.

7. ראינו שאפשר ליצור יחידות שונות למדידת זווית. אך כדי שנוכל לתקשר, יש לבחור יחידת זווית אחת.

אנחנו נשתמש ביחידת מידה אחת המקובלת בגיאומטריה. כדי ליצור אותה, נבחר זווית מיוחדת הנקראת בשם **זווית ישרה**, (מסמנים אותה כך: ).

לפניכם דוגמאות של זוויות ישרות:



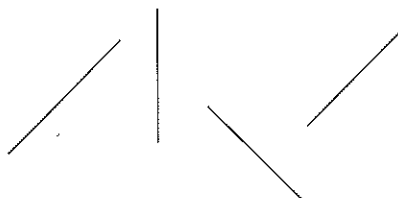
(א) זהו זוויות ישרות נוספות בשרטוטים.

(ב) זהו ארבע זוויות ישרות בסביבתכם הקרובה.

(ג) קחו את ה"מכשיר" וסובבו אחת השוקיים כך שתתקבל זווית ישרה. בדקו בעזרת "פינה" של דף נייר.

8. המשיכו את הקווים על מנת לקבל כמה שיותר זוויות ישרות, מבלי להוסיף קווים חדשים.

כמה זוויות קיבלתם?



אם נחלק את הזווית הישרה ל- 90° זוויות שוות, נקבל "יחידת זווית" שמקובלת בגיאומטריה, ונקראת בשם **מעלה**.
זווית ישרה היא בת 90° (קוראים 90 מעלות).

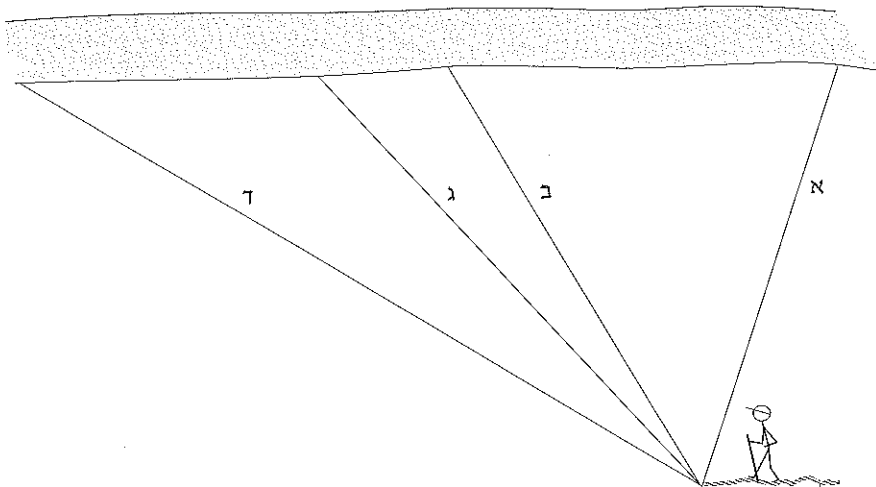
9. ניעזר במד-זווית I (מתוך דף שקוף 2) כדי למדוד זוויות במעלות.

(א) מדדו בעזרת המד-זווית את הזוויות שבתרגיל 6 סעיפים ב' ו-ג'.

(ב) בנו בעזרת המד-זווית, זווית בת 70° . אפשר להיעזר ב"מכשיר" ליצירת זוויות.

(ג) בנו זווית בת 180° (זווית זו נקראת זווית שטוחה).

10. מטייל רוצה להגיע אל הנהר, לפניו ארבעה שבילים.



(א) איזה שביל הכי ארוך?

(ב) איזה שביל הכי קצר?

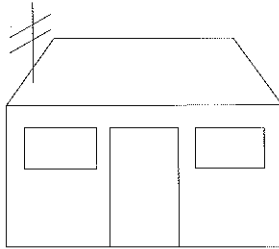
(ג) שרטטו שביל נוסף שבו הדרך אל הנהר תהיה קצרה עוד יותר.

(ד) האם יש שביל עוד יותר קצר?

(ה) איזו זווית יוצר השביל הקצר עם הנהר?

לזווית שקטנה מזווית ישרה מקובל לקרוא בשם **זווית חדה**.
 לזווית שבין 90° ל- 180° מקובל לקרוא בשם **זווית קהה**.

11. זהו בציור שלפניכם זוויות ישרות, חדות וקהות.



- בזוויות הישרות רשמו י
- בזוויות החדות רשמו ח
- בזוויות הקהות רשמו ק

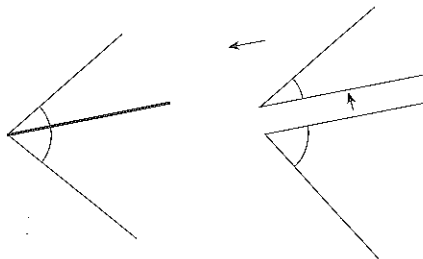
12. שרטטו צורה סגורה שכל הזוויות שלה

(א) ישרות.

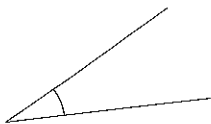
(ב) חדות.

(ג) קהות.

במד-זווית שהשתמשנו עד כה יש רק 90° .
 אפשר להיעזר בו כדי לבנות או למדוד זוויות גדולות מ- 90° על ידי
 הצמדת זוויות, כמו בשרטוט.



13. בנו זוויות של: 120° , 230° , 270° .



14. א) הצמידו זווית חדשה לזווית שבציור,

כך שנקבל זווית חדשה שהיא:

- חדה.
- ישרה.
- קהה.

ב) בכל אחד מהמקרים, בדקו האם אפשר למצוא יותר מזווית חדה אחת מתאימה. הסבירו.

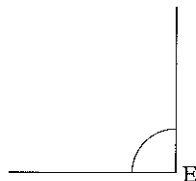
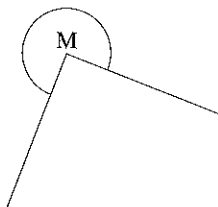
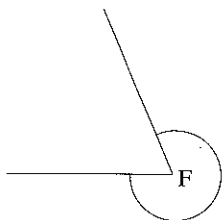
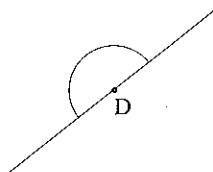
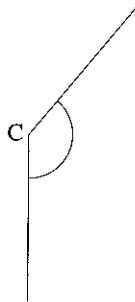
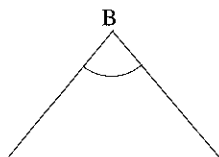
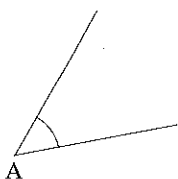
ג) שרטטו או הציעו מידות של שתי זוויות חדשות כך שאם מצמידים אותן

- מקבלים: - זווית חדה.
- זווית ישרה.
- זווית קהה.

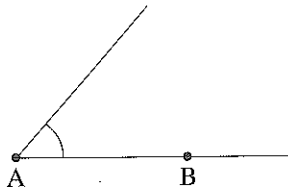
ד) האם אפשר למצוא יותר משתי זוויות חדות שאם מצמידים אותן מקבלים זווית חדה?

15. אפשר לנחש (לאמוד) את מידת הזווית מבלי למדוד.

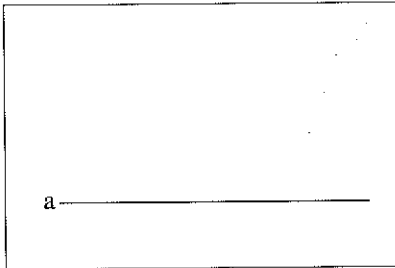
נחשו את גודל הזוויות במעלות, רשמו את האומדן ליד כל זווית, ובדקו בעזרת מד-זווית.



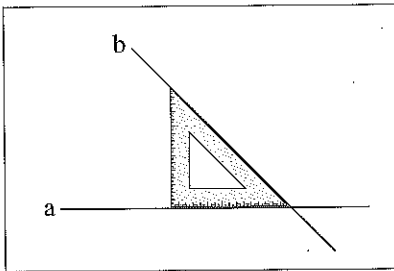
יוצרים מקבילים וזוויות



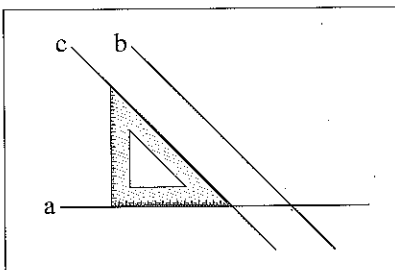
1. כיצד אפשר לשרטט זווית שווה ל A כך ש B יהיה הקודקוד שלה? עשו זאת.



2. - קחו סרגל משולש ושרטטו ישר כלשהו a.



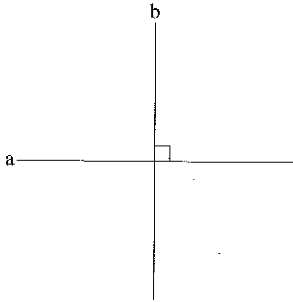
- הניחו סרגל משולש כשצלע אחת שלו צמודה לישר. שרטטו ישר b בעזרת הצלע הארוכה של המשולש.



- הזיזו את המשולש לאורך ישר a. שרטטו ישר נוסף c באותו אופן.

- מה המיוחד בישרים b ו-c ששרטטתם?
- סמנו את הזוויות שנוצרו. האם יש זוויות שוות בשרטוט? נמקו.

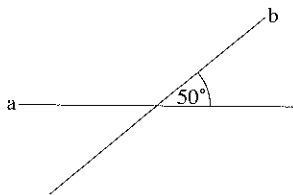
3. לפניכם זווית ישרה.



(א) מצאו את גודל שלוש הזוויות האחרות.
נמקו.

(ב) הוסיפו לשרטוט ישר c כך ששוב יתקבלו זוויות ישרות.

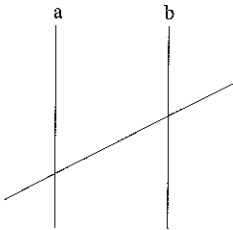
4. (א) מצאו את גודל שלוש הזוויות האחרות. נמקו!



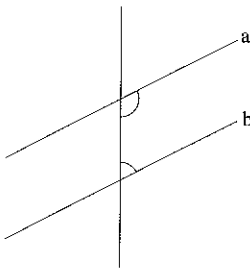
(ב) הוסיפו לשרטוט ישר c המקביל לישר b .

מה גודל הזוויות שנוצרו בין הישרים a ו- c ?

5. הישרים a ו- b מקבילים. מצאו ארבע זוויות שוות.



6. הישרים a ו- b מקבילים. מה תוכלו לומר על הזוויות המסומנות?



זוויות עם הצפון

1. פעילות כיתתית

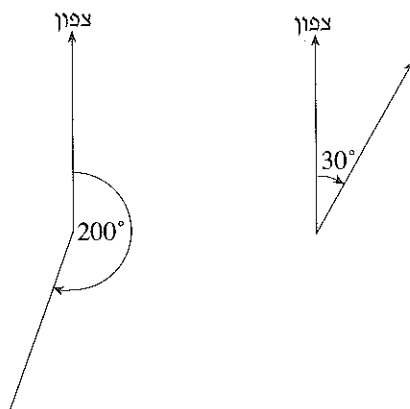
א) שני תלמידים ניגשים ועומדים לפני הכיתה.
מכסים את העיניים של אחד מהם.

ב) מסמנים על הריצפה נקודת יעד.
התלמיד מכוסה העיניים צריך להגיע לנקודת היעד על פי הוראותיו של התלמיד השני.
אפשר לתת את ההוראות בזמן שהתלמיד מתקרב אל יעדו, או לפני שהתלמיד מתחיל את דרכו. אסור לשנות הוראות.

ג) דונו בדרכים השונות לנתינת הוראות.

בניוטים ביבשה בים ובאוויר מקובל לתת הוראות כיוון לפי הזוויות שנוצרת בין הכיוון הרצוי והצפון בכיוון תנועת מחוגי השעון.

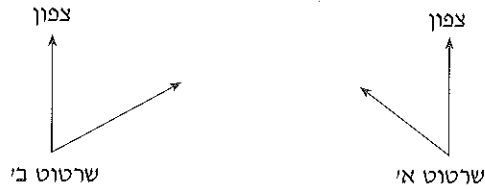
לדוגמה:



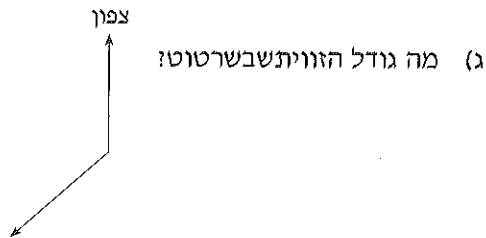
מכשיר למדידת זוויות עם הצפון אפשר למצוא בכל שקף 2 המצורף לאובייקט.

2. א) שרטטו זווית בת 60° עם הצפון.

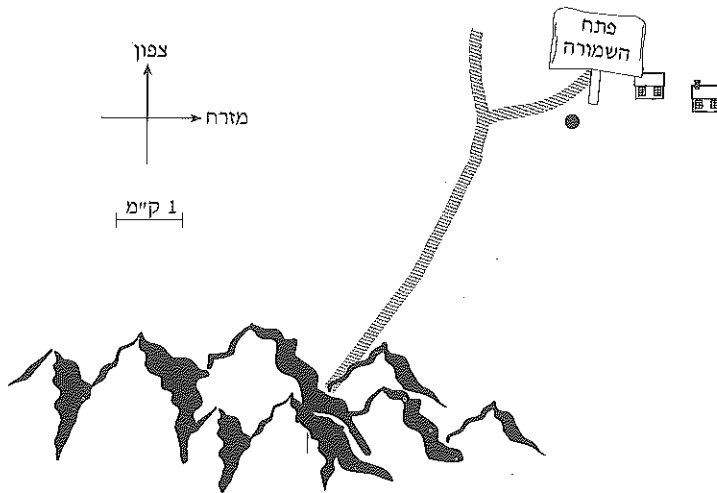
ב) באחת הכיתות התקבלו בסעיף א' השרטוטים הבאים:



באיזה שרטוט נפלה טעות? הסבירו.



3. קבוצת ה"יעלים" מהחוג לסיירות, יצאו לשמורת הטבע "מצוקי היעלים". טיולית של החברה להגנת הטבע הביאה אותם לפתח השמורה. ראו מפה:

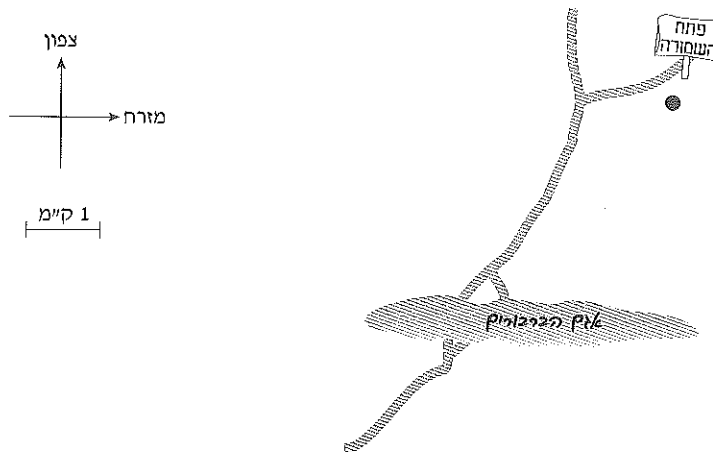


א) ילדים אחדים קיבלו הוראות להביא את כל מנות המזון מפתח השמורה (מסומן בנקודה) למקום הארוחה. ההוראות לפי המקובל בניוטי ים ואוויר.

ההוראות היו: ללכת 5 ק"מ בזווית של 100° עם הצפון, ואחר כך 4 ק"מ בזווית של 230° עם הצפון. זהו את מקום הארוחה וסמנו במפה.

ב) הקבוצה שהביאה את המזון מבקשת הוראות כדי לחזור באותה דרך לפתח השמורה.
עזרו למדריך, ותנו הוראות מדויקות לדרך חזרה לנקודת המוצא.

4. לפניכם מפה של שמורה הטבע "אגם הברבורים".



קבוצת מטיילים בשמורה נמצאה במצוקה. יחידת חילוץ של בית ספר שדה הוזעקה לבוא לחלצם.
בהגיע היתידה לפתח השמורה מצאה סדרת הוראות רשומה על שני פתקים נפרדים.

- 5 ק"מ בזווית 120° עם הצפון.

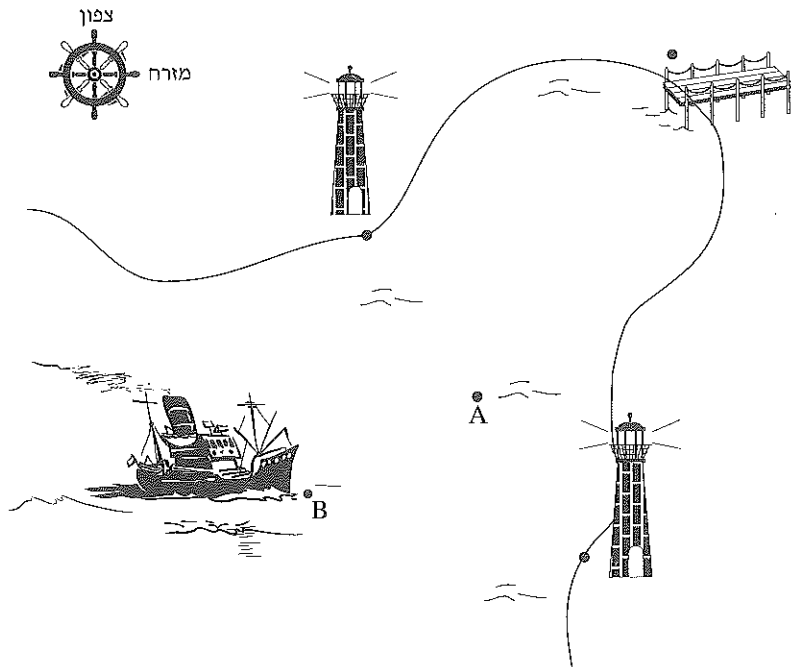
- 5 ק"מ בזווית 240° עם הצפון.

המדריך מאיר טען: "סדר ההוראות אינו משנה".

המדריך מוטי טען: "הסדר משנה! ועוד איד".

מי צדק? הסבירו.

5. בשרטוט שלפניכם מפרץ ושני מגדורים.



כאשר רב החובל נכנס לנמל, הוא מעוניין, בגלל בעיות בטיחות, לעבור דרך A.

(א) שרטטו מסלול מתאים מנקודה B עד נקודה A.

(ב) באיזה כיוון (זווית עם הצפון) צריכה הספינה לשוט, אם רב החובל יבחר במסלול הקצר?

(ג) הספינה נמצאת ב-A ורב החובל מחליט לפנות לעבר המזח, ופוקד על האוחז בהגה לשוט במסלול 40° עם כיוון צפון. האם הספינה תגיע למזח? אם לא, תקנו את ההוראה.

(ד) למחרת רב חובל של אוניית משא, הנמצאת באותה נקודה (B), שט ישירות למזח. מה תהיה ההוראה של רב החובל?

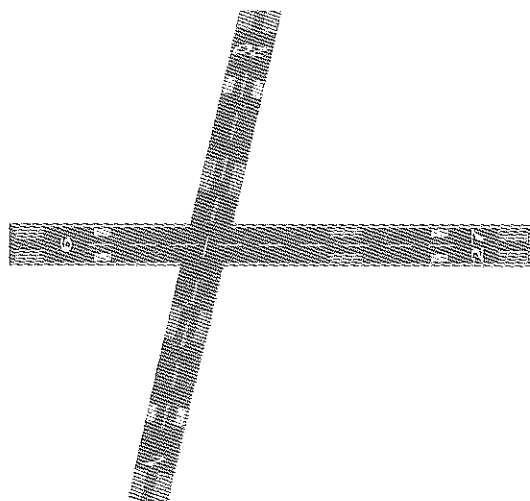
(ה) איזה מסלול יותר ארוך, של הספינה או של אוניית המשא? הסבירו.

6. יום יום, מטוסים רבים ממריאים ונוחתים בשדות תעופה בכל העולם.



מומחים יכולים להבחין האם מטוס זה נוחת או ממריא.
הילנה אקוה אהספי "גלילי הדזף" - ספר אטמוספירה לאי יחודי דוסי, בהוצאת משרד הביטחון, ז'א' סדו.

כאשר טייסים מתקרבים לנחיתה, או מתכוונים להמראה, הם מקבלים הוראות מפקחי הטיסה, באיזה מסלול עליהם לנחות או להמריא. לפניכם תרשים של מסלולי המראה ונחיתה בשדה תעופה.



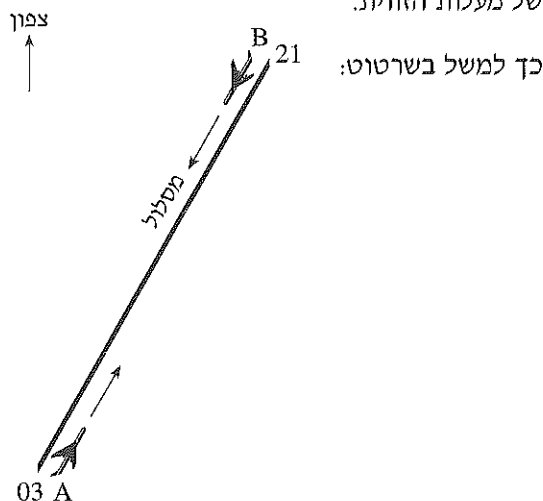
א) האם ידוע לכם כיצד מזהים מסלולי אם לא, הציעו שיטה משלכם.

המשק ←

(ב) בכל העולם משתמשים באותה שיטה - בעזרת קביעת מספרים למסלולים. בהוראה לטיס מציין הפקח את מספר המסלול. בתמונה, הטייס קיבל הוראה לנחות במסלול 15.

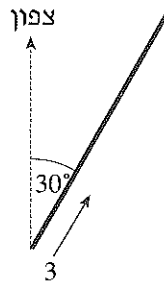


אפשר לנחות, או להמריא, גם מהקצה השני של אותו מסלול. במסלול שבתמונה המספר שבקצה השני הוא 33. לכל מסלול יש שני מספרים - אחד בכל קצה. הציעו שיטה כיצד לקבוע את המספרים לכל מסלול. בשיטה המקובלת לסימון מסלולי המראה ונחיתה, מציינים את שם המסלול על פי הזווית שהוא יוצר עם הצפון ומשמשים **אפס** מהמספר של מעלות הזווית.

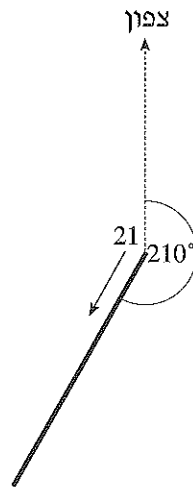


03 פירושו 30° ו- 21 פירושו 210° .

מסלול זה נקרא 3 (או 03).



קצהו השני של אותו מסלול נקרא 21. למה?



ד) שרטטו מסלול שמספרו 9 (09) וסמנו את כיוון התנועה.
מה יהיה מספר המסלול בקצהו השני?

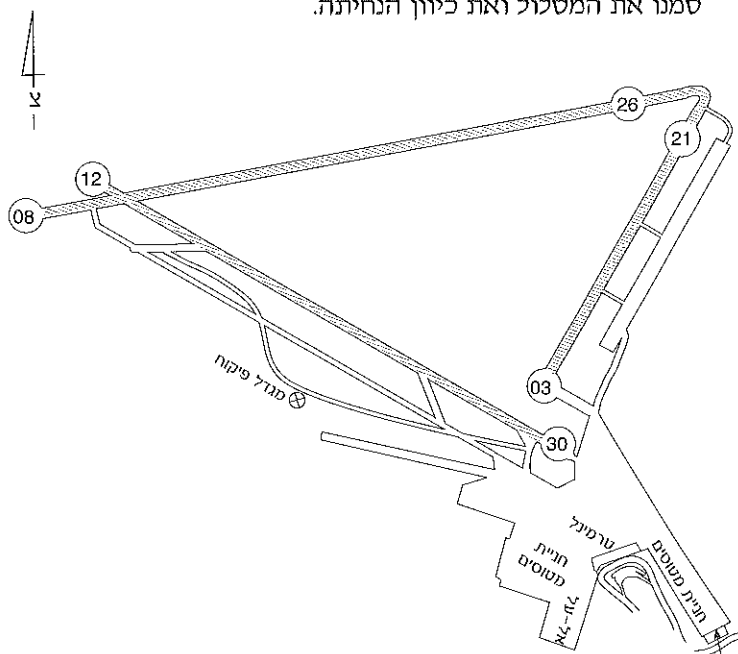
ה) לאותו מסלול קוראים בשני שמות שונים, 30 ו- 12. מצאו קשר בין שני המספרים.

7. לפניכם תרשים מסלולי המראה ונחיתה בשדה התעופה בן-גוריון.

נא, גלו, גלו, גלו, הכן את המשיק לפי גלגל/זווית.

א) הטייס קיבל הוראה להנחית את מטוסו במסלול 26.

סמנו את המסלול ואת כיוון הנחיתה.



ב) רשות שדות התעופה החליטה להרחיב את השדה.

יש הצעה להוסיף מסלול 15, 33. שרטטו מסלול בהתאם להצעה.

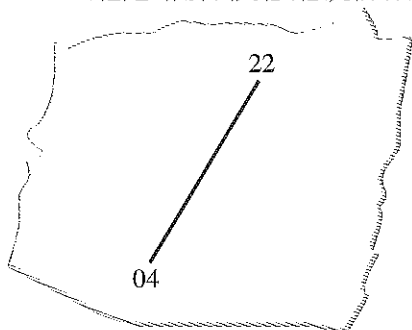
8. לפניכם חלק של מפת שדה תעופה. בשדה התעופה מסלול אחד בלבד.

אפשר לראות את המסלול

אך הצפון נמחק (ראו ציור).

עזרו לשחזר את המפה.

מצאו את הצפון!

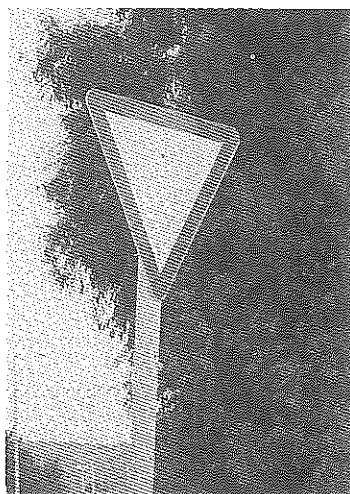


משולשים

רואים ובונים משולשים

1. לקחנו מצלמה. יצאנו "לראות" משולשים וצילמנו אותם.

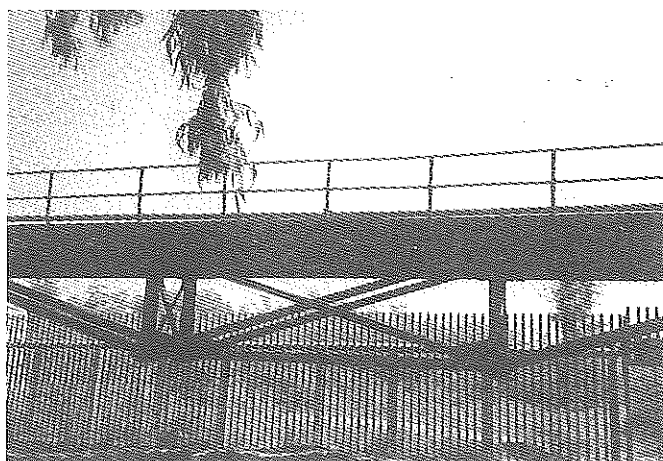
א) קצאו משולשים בתמונות שצילמנו.



תמונה II

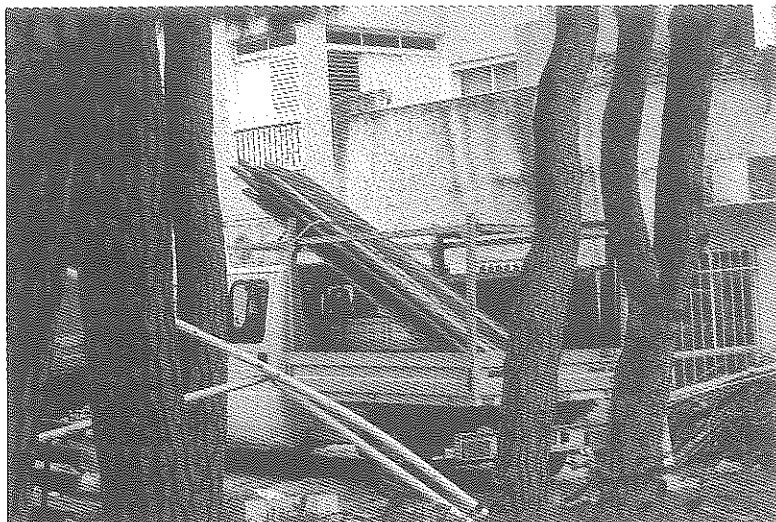


תמונה I

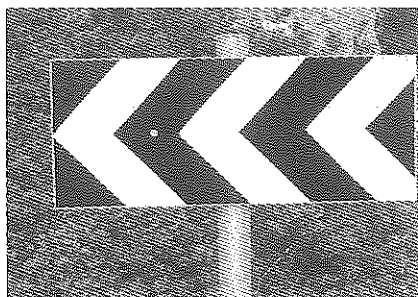


תמונה III

המשקל ←



גליון IV



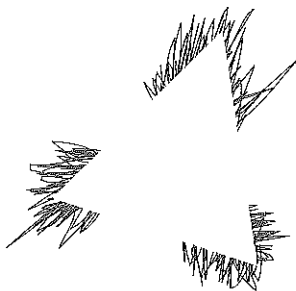
גליון V



גליון VI

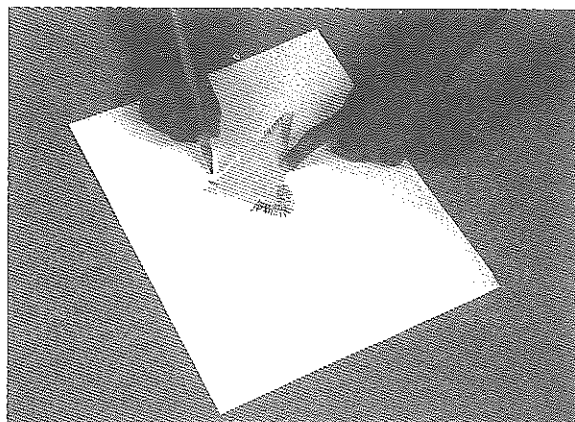
ב) מה אפשר לומר על זוויות המשולשים שמצאתם בתמונות II, V, VI?

2. א) האם אתם רואים כאן משולש?
הסבירו.

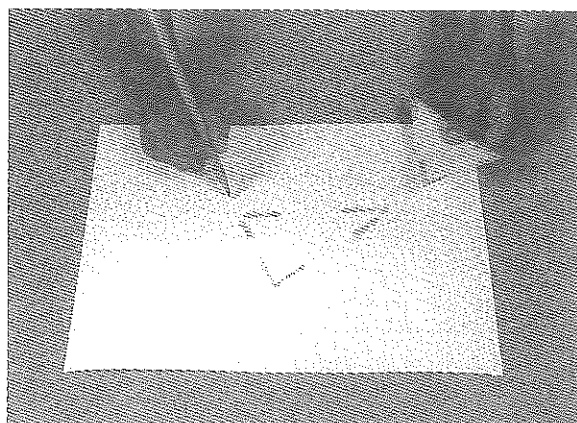


ב) ניצור גם אנחנו שרטוט דומה.

גזרו משולש. הניחו אותו על דף צבעו בעיפרון את הפינות כמו בצילום הראשון, והסירו את המשולש, כמו בצילום השני.



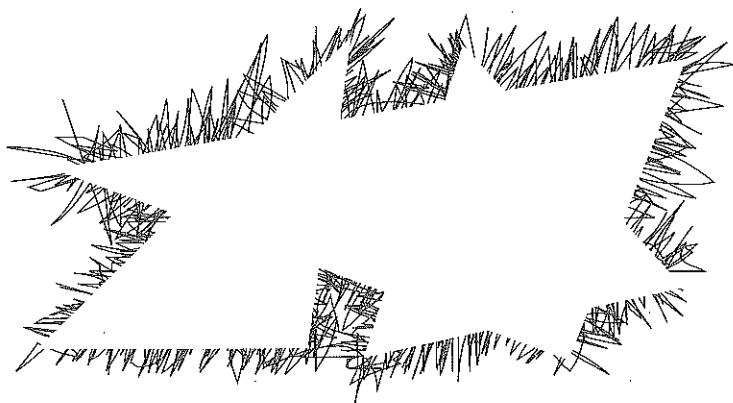
צילום ראשון



צילום שני

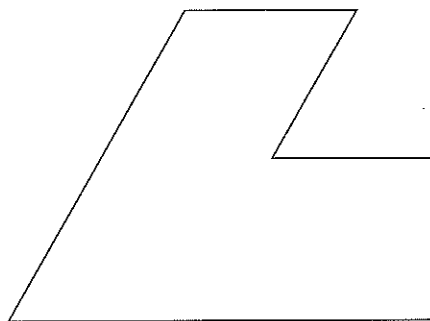
המשקל ←

(ג) יעל חזרה על התהליך שבסעיף הקודם, בעזרת שלושה משולשים ויצרה את הציור שלפנינו.
זהו את המשולשים והשלימו אותם.



(ד) גזרו שלושה משולשים, והכינו בעצמכם ציור חדש.

3. העבירו קווים כדי לקבל שישה משולשים.



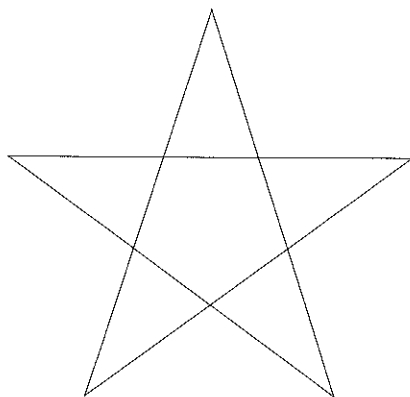
4. א) ציירו מרובע כלשהו (רצוי לא ריבוע או מלבן).

ב) גזרו את המרובע שציירתם.

ג) חלקו את המרובע על ידי קיפול או גזירה, כך שיתקבלו שני משולשים.

ד) ציירו מרובע אחר, חלקו אותו כך שיתקבלו חמישה משולשים.

5. א) מצאו כמה שיותר משולשים בכוכב שלפניכם.



כוכב זה נקרא כשם פנטגראם.

הפנטגראם היה הסמל של קבוצת המתמטיקאים יוונים שפעלו

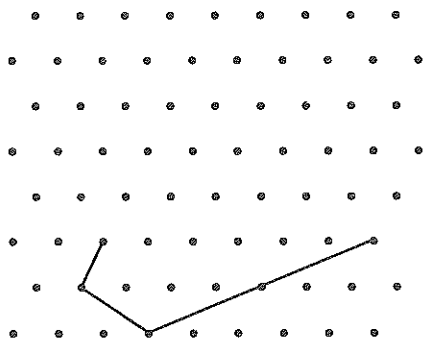
בהנהגתו של פיתגורס במאה השישית לפני הספירה.

ב) חברו את קדקודי הפנטגרם כדי לקבל מחומש (מצולע שיש בו חמש צלעות).

ג) מצאו במחומש משולשים נוספים.

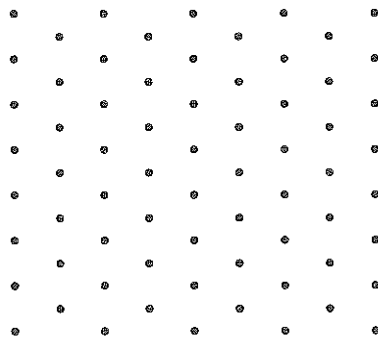
ד) המציאו בעצמכם צורה עם משולשים ושרטטו אותה.

6. השלימו את הציור בעזרת שלושה קווים כלשהם, כדי לקבל צורה עם משולשים, (שימו לב, שהקדקודים של הצורה יהיו נקודות ברשת).



7. אברהם אמר:

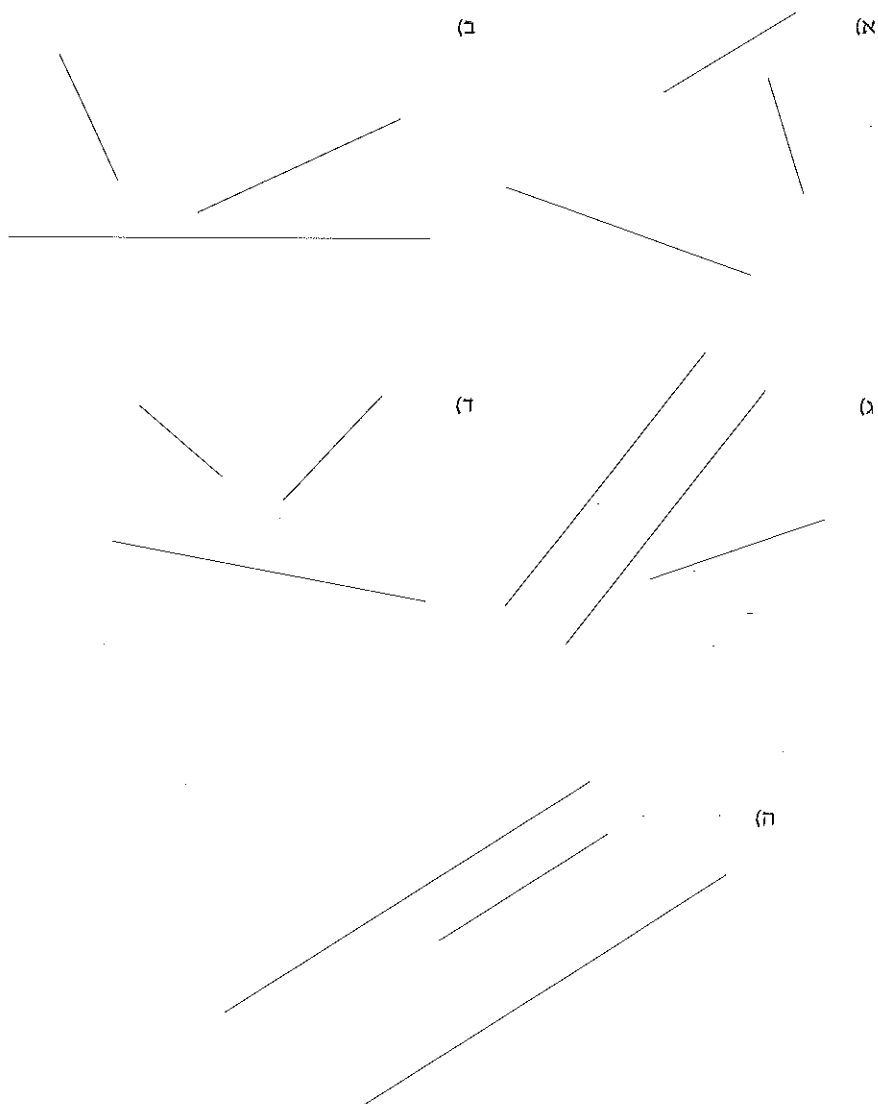
אם אני בוחר שלוש נקודות כל שהן ברשת ומחבר אותן, תמיד אקבל משולש.



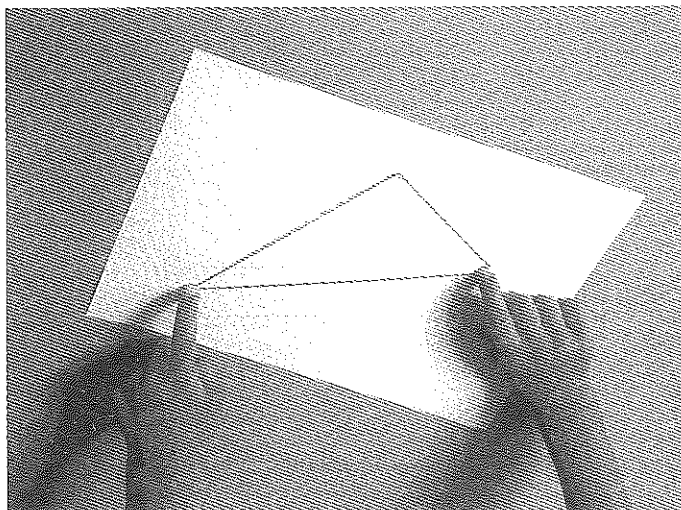
אורי אמר: נראה לי שאתה לא צודק...

עזרו לאורי לבחור שלוש נקודות ברשת, כך שאברהם לא יוכל לבנות משולש.

8. באילו ציורים נוכל לקבל משולש, אם נמשיך את שלושת הקווים? הסבירו.

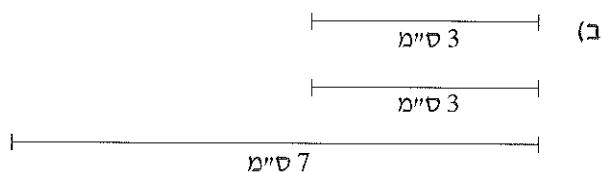
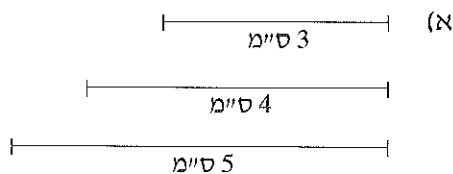


9. א) בנו משולש בעזרת חוט שאורכו 70 ס"מ, מבלי לגזור את החוט (ראו תמונה).
אפשר להיעזר בנעץ, סיכה או נייר דבק, כדי לקבע אחד הקדקודים.



- ב) בעזרת אותו חוט בנו, באותה דרך, שני משולשים נוספים.
ג) מדדו את הצלעות (הקטעים) ורשמו את אורכן.
ד) ענת בנתה מהחוט משולש מדדה את אורך הצלעות וקיבלה צלע אחת 20 ס"מ, צלע שנייה 25 ס"מ. אורך הצלע השלישית נמחקה לה. עזרו לענת לשחזר את המידה.
ה) מור טוענת: "אף אחד לא מצליח לבנות מהחוט (70 ס"מ) משולש בו שתי צלעות הן באורך 10 ס"מ כל אחת".
האם לדעתכם מור צודקת? מדוע?

10. בדף שקוף 3 משורטטים קטעים באורכים שונים.
 גזרו כל קטע מהדף השקוף. קְשְׁמוּ עליו את המידות המתאימות.
 גזרו את הקטע לשלושת הקטעים המתאימים.
 אם אפשר, הרכיבו, משלושת הקטעים משולש.
 אם אינכם מצליחים. הסבירו למה.



11. בכל קבוצה רשומים אורכים של שלושה קטעים.
סמנו את הקבוצות מהן אפשר להרכיב משולש.

(א) 8 ס"מ, 6 ס"מ, 4 ס"מ

(ב) 20 ס"מ, 5 ס"מ, 12 ס"מ

(ג) 50 ס"מ, 25 ס"מ, 20 ס"מ

12. (א) לרותי חבל באורך 14 מ', והיא רצתה ליצור ממנו משולש. לחבריה היו הצעות אחדות לחלוקת החבל.

מיכל הציעה: 3 מ', 5 מ', 6 מ'.

דנית הציעה: 5 מ', $4\frac{1}{2}$ מ', $4\frac{1}{2}$ מ'.

רונית הציעה: 4 מ', 7 מ', 3 מ'.

תרצה הציעה: 4 מ', 6 מ', 9 מ'.

רק שתי הצעות היו טובות. אלזו הסבירו.

(ב) הציעו חלוקה נוספת לחבל של רותי, כך שאפשר יהיה ליצור ממנו משולש.

מצאנו כי:

כדי להצליח לבנות משולש,
סכום כל שתי צלעות חייב להיות
גדול מהצלע השלישית.

13. משחק המשולשים (משחק לשניים)

המשחק מכיל: חבילת קשים לשתייה.

הוראות המשחק:

- שחקן א' לוקח אחד*הקשים, חותך ממנו קטע, ולוקח את הקטע לעצמו כך שישמש צלע במשולש. את מה שנשאר מהקש מוסר לשחקן ב'.
- שחקן ב' חותך את הקש שקיבל לשני קטעים, כך שאפשר יהיה לבנות משולש משני הקטעים שלו והקטע של החבר.
- אם שחקן ב' הצליח להרכיב משולש, הוא מקבל נקודה לזכותו.
- אם שחקן ב' לא הצליח להרכיב משולש, אז שחקן א' מקבל נקודה לזכותו.
- השחקנים מתחלפים בתפקידים, כלומר שחקן ב' לוקח אחד הקשים, חותך ממנו קטע וכו'. משחקים ארבעה סיבובים.

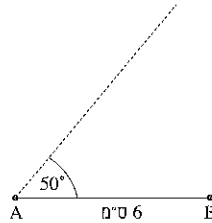
מנצח: השחקן שצבר יותר נקודות.

דיון:

- (א) במהלך המשחק שלמה גילה שיטה, שאם הוא הראשון בכל סיבוב הוא תמיד ינצח.
מה השיטה של שלמה?
- (ב) נשנה את כללי המשחק כך שהשחקן הראשון חותך את הקש לשני קטעים. השני בוחר באחד מהקטעים וחותך לשניים כך ששלושת הקטעים ירכיבו משולש. שחקן לפי כללים אלו.
- (ג) שלמה גילה גם במשחק עם הכללים החדשים שיטה, שהראשון בסיבוב שחותך את הקש, תמיד ינצח!
מה שיטתו של שלמה הפעם?

משולשים וזוויות

1. א) נסמן נקודה C על הקרן המקווקו (.....) ונשרטט משולש.



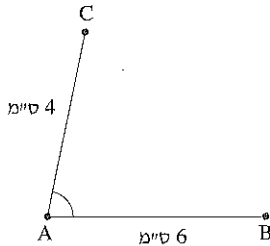
ב) נסמן נקודה אחרת ונשרטט משולש נוסף.

ג) אילו היה לנו זמן וסבלנות, האם יכולנו לשרטט 100 משולשים כאלה? הסבירו!

ד) האם אפשר לבחור כל נקודה על הקרן? מדוע?

2. בהמשך נייער במכשיר שבנינו כאשר למדנו על זוויות.

א) משה שרטט שתי צלעות וזווית. השלימו את המשולש של משה.



ב) "פתחו" את המכשיר ושרטטו זווית קהה עם אותן צלעות. השלימו למשולש.

ג) עידו יכול להניח את שתי הקרניים (או את זרועות המכשיר) כך שאף אחד לא יוכל לשרטט משולש. כיצד?

ד) מה אפשר להגיד על הזווית שנוצרת בין שתי הקרניים, כאשר אפשר לבנות משולש? שימו לב, הכוונה לזווית A שבתוך המשולש.

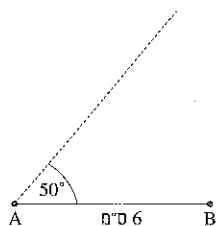
3. (א) הניחו את המכשיר על AB, עם הקדקוד על B.

פתחו אותו כך שזרוע של המכשיר

(או המשכה) תתחבר עם הקרן

המקווקת, כדי ליצור משולש.

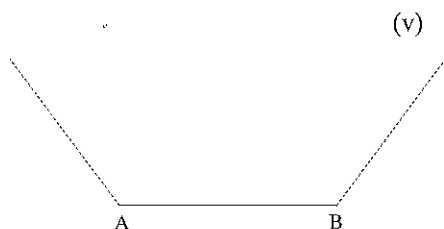
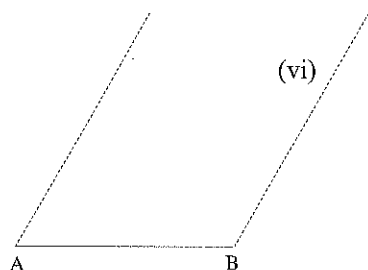
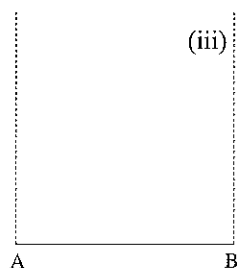
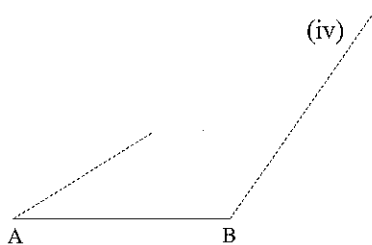
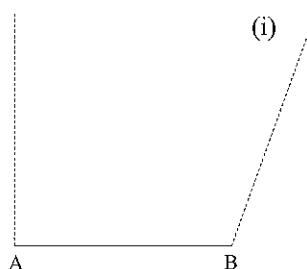
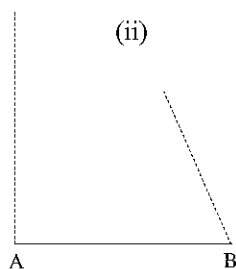
בנו שני משולשים בדרך זו.



(ב) עידו טען שהוא יכול לפתוח את המכשיר כך שלא תוכלו לבנות משולש.

כיצד הוא יעשה זאת?

(ג) באילו מקרים בשרטוטים הבאים, אי אפשר לבנות משולש? הסבירו.



4. המורה הכינה תרגילים לכיתה. באחד התרגילים ביקשה מתלמידיה לבנות משולשים בדרך הבאה:

- בכל משולש צלע באורך 6 ס"מ.
- בשני קצוות הצלע, הזוויות הרשומות בסעיפים הבאים:



(א) 90° 60°

(ב) 110° 30°

(ג) 110° 90°

(ד) 35° 35°

המורה טעתה, ובאחד הסעיפים אי אפשר לבנות משולש. באיזה סעיף נפלה טעות? הסבירו.

5. רני שרטט זווית של 100° . חבריו הציעו לו את הזוויות הבאות בתור זווית שנייה כך שיוכל להמשיך ולבנות משולש:

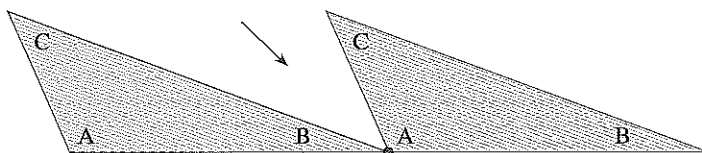
90° , 120° , 75° , 20°

באילו הצעות יוכל רני להצליח לבנות משולש? הסבירו.

6. מה אפשר לומר על גודל הזוויות שבשני קצוות הקטע, כאשר יש אפשרות לבנות משולש?

7. בתרגילים קודמים מצאנו תכונות של זוויות בודדות ושל זוג זוויות, כך שנוכל להצליח לבנות משולש.
נבדוק מה אפשר לומר לגבי שלוש זוויות.

(א) לשני המשולשים שבשרטוט אותן זוויות.



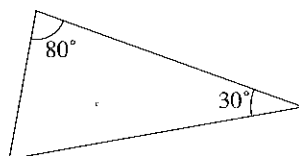
נזרו את המשולש שבדף שקוף 3. גם למשולש זה אותן זוויות.
הניחו ובדקו.
קשמו במשולש זה את שמות הזוויות.

- (ב) מצאו דרך להניח את המשולש שגזרתם ברווח המסומן על ידי החץ כך שישלים את "החור" שבין המשולשים.

(ג) אילו זוויות נפגשות בקדקוד המודגש?
מה אפשר לומר על זוויות אלו?

- (ד) מה אפשר לומר על סכום שלוש זוויות המשולש? הסבירו.

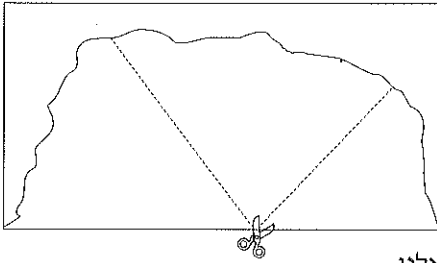
8. במשולש זה רשומות המידות של שתי זוויות.



איך תמצאו את גודל הזווית הנוספת? הסבירו.

9. מצאנו כי סכום שלוש זוויות במשולש הוא 180° .

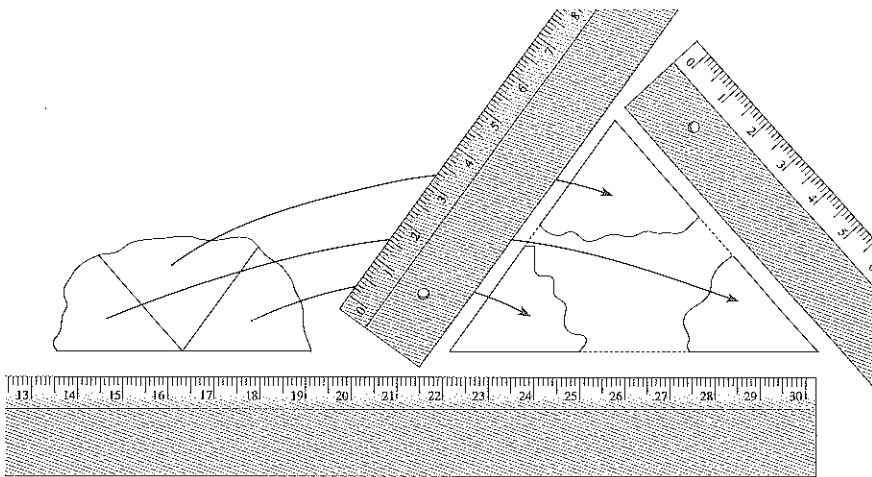
נבדוק עכשיו האם מכל שלוש זוויות שסכומן 180° אפשר לבנות משולש?



(א) קחו דף נייר וגזרו
לשלוש זוויות כרצונכם.
ראו ציור:

(ב) מה אפשר לומר על סכום זוויות אלו?

(ג) נסו לבנות משולש כך שהזוויות הגזורות הן זוויותיו (מותר להרחיק את הזוויות הגזורות ולחבר כמו בציור).



כמה משולשים כאלה אפשר לבנות?

(ד) קחו שלוש זוויות שסכומן גדול מ- 180° . נסו לבנות משולש, הצלחתם? הסבירו.

(ה) קחו שלוש זוויות שסכומן קטן מ- 180° נסו לבנות משולש. האם הפעם הדבר אפשרי? הסבירו.

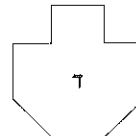
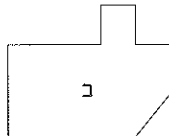
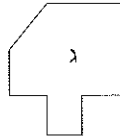
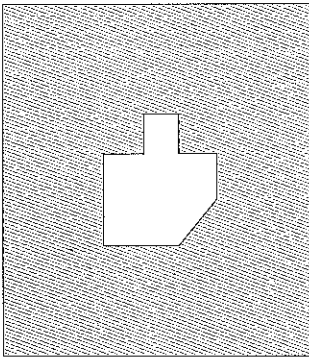
צורות חופפות

1. בתמונה, הצורות של תמרורי הדרך חופפות. מה, לדעתכם, פירוש המילה חופפות?

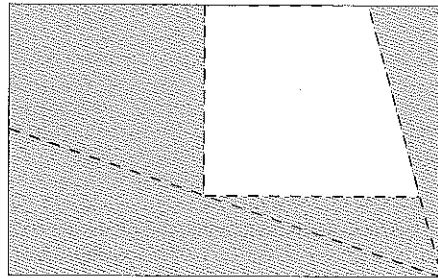


2. משחק הרכבה.

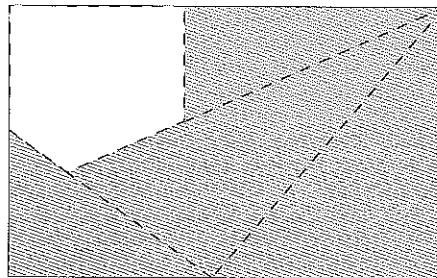
במשחק זה עליכם לבחור, מבין חמש הצורות א' - ה', את הצורה שתכסה בדיוק את הצורה הלבנה. שימו לב, מותר לכם לגזור רק צורה אחת ולבדוק. אם הצורה אכן מכסה, ניצחתם.



3. אורי קנה שתי תמונות להרכבה עצמית ממדבקות.

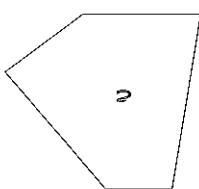


תמונה I

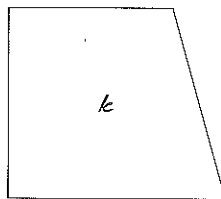


תמונה II

לקראת סיום ההדבקה נשארו לו שאריות.

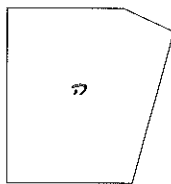


א

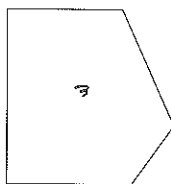


ב

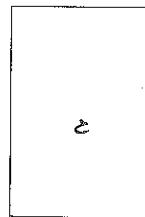
איו מדבקה מתאימה
לכל אחת מהתמונות?
הסבירו כיצד מצאתם.



ג



ד

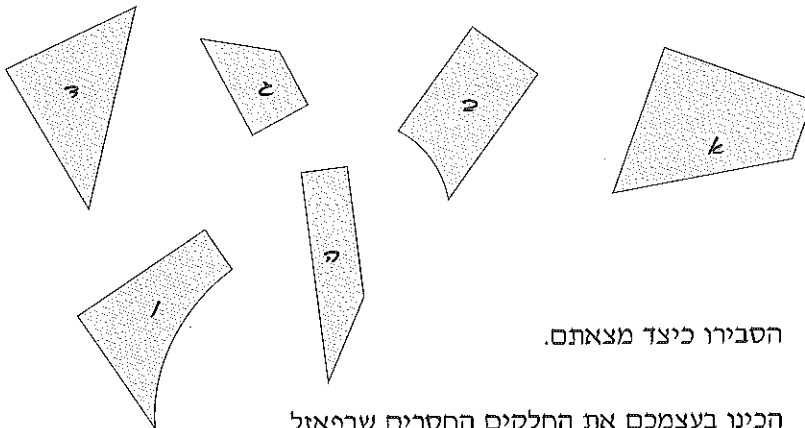
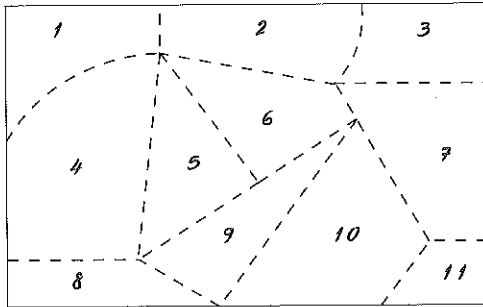


ה

4. נרכיב פאזל.

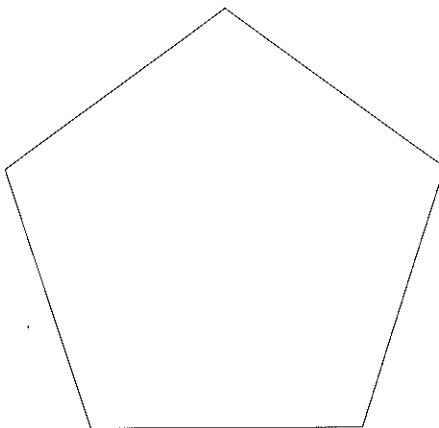
א) מצאו את המקום המתאים בלוח הפאזל לכל אחד מהחלקים הבאים.
(אפשר להעתיק את הצורות

ולחיצור במספרים.)



ב) הסבירו כיצד מצאתם.

ג) הכינו בעצמכם את החלקים החסרים שבפאזל.



5. העתיקו את המחומש, גזרו אותו מתוך הדף וקפלו אותו כך שתקבלו שתי צורות שמכסות זו את זו.
כיצד קוראים לקו הקיפול?
נפסקו בלוחים 17, 18.

6. (א) קחו דף נייר, קפלו או גזרו אותו כך שתקבלו שתי צורות שמכסות זו את זו.

(ב) משה אמר: "מצאתי יותר משתי דרכים לעשות זאת". מצאו גם אתם.

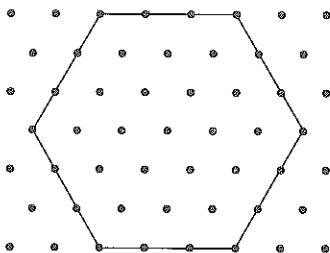
(ג) ציירו צורה שאפשר לחלק אותה לשתי צורות המכסות זו את זו.

לשתי צורות המכסות זו את זו
קוראים צורות חופפות.

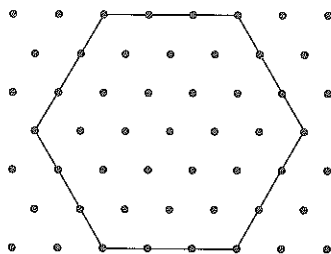
(ד) דפדפו בחוברת ומצאו ארבעה זוגות של צורות חופפות.

7. חלקו כל אחת מהצורות הבאות למספר צורות חופפות.

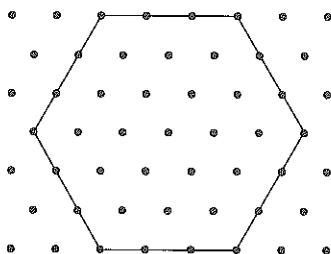
(ב) 4 צורות חופפות



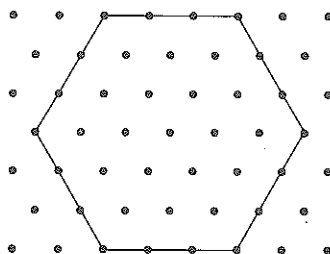
(א) 2 צורות חופפות



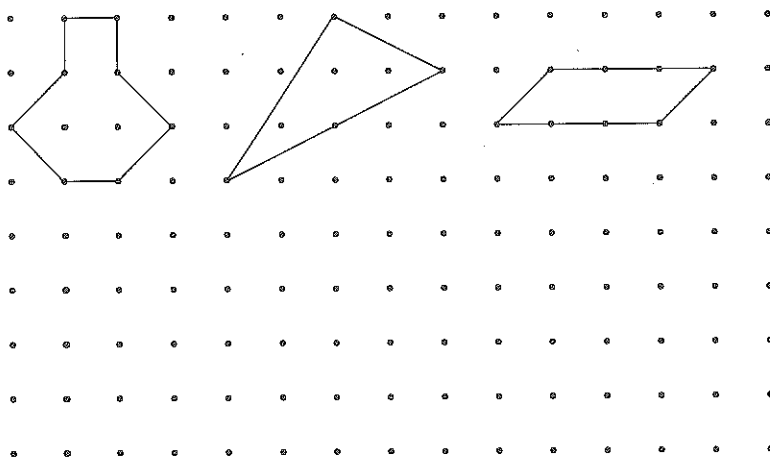
(ד) 3 צורות חופפות



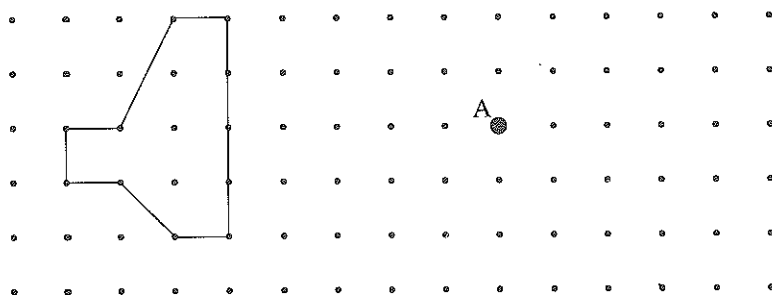
(ג) 6 צורות חופפות



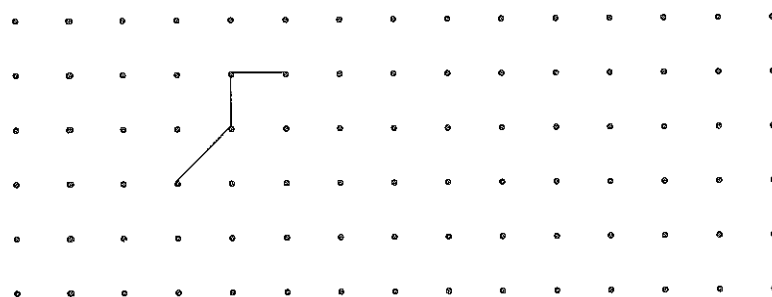
8. ציירו צורות חופפות לכל אחת מהצורות הבאות. היעזרו בנייר הנקודות.



9. (א) ציירו צורה חופפת לצורה הבאה התחילו בנקודה A.

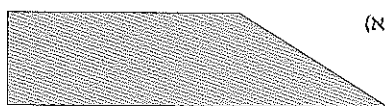


(ב) מור התחילה לצייר כך:



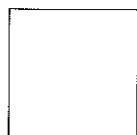
השלימו את הציור של מור, כך שנקבל עוד צורה חופפת לזו שבסעיף א.

10. שרטטו קישוט מצורות שחופפות לצורה:



11. ציירו שני ריבועים שאינם חופפים.

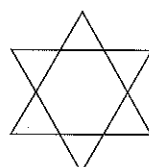
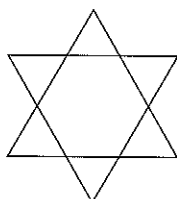
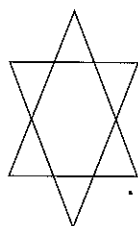
12. מה משותף ומה שונה בכל שורה?



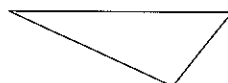
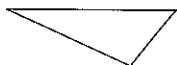
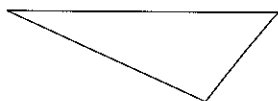
א



ב



ג



ד

13. משחק חפיפה (משחק לשניים)

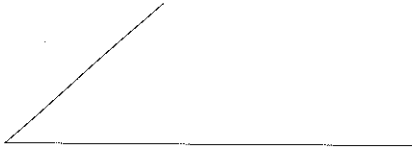
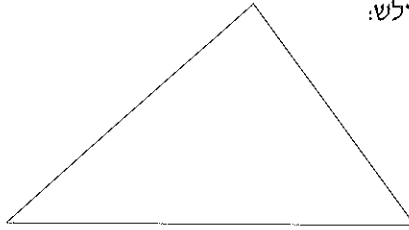
המשחק מכיל:

- 9 משולשים, אותם יש לגזור מתוך דף שקוף 4.
- לכל שחקן 9 משולשים.

הוראות המשחק:

- בכל זוג, כל שחקן מניח את כל המשולשים שלו על השולחן, ומסתיר אותם מעיני חברו, בעזרת ספר או מחברת.
- שחקן אי' בוחר אחד המשולשים, ומתאר במילים לשחקן ב' את תכונות המשולש שבחר.
- שחקן ב' צריך לזהות את המשולש.
- הוא רשאי לבקש הבהרות נוספות, עד שלדעתו הצליח לזהות את המשולש.
- בשלב זה, שני המשתתפים מניחים, בו זמנית, בגלוי על השולחן את המשולשים, ובודקים על ידי הנחת המשולשים זה על זה אם הם חופפים. אם כן, משאירים את זוג המשולשים בצד וזוכים בנקודה. אם לא, כל אחד מחזיר לעצמו את המשולש.
- המשחק מסתיים לאחר 8 סיבובים.
- אם נשאר לכל משתתף רק משולש אחד, זוכים בנקודה נוספת.

14. לפניכם המשולש:

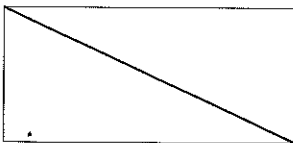


רינה התחילה לשרטט משולש חופף לו.
כיצד הייתם משלימים את השרטוט
כדי לקבל משולש חופף?
בדקו אם אכן קיבלתם שני משולשים
חופפים. אפשר להיעזר בהעתקה וגזירה.

15. בדף שקוף 4 משורטטים 3 קטעים באורכים שונים.

(א) גזרו אותם והרכיבו משולש.

(ב) נשווה בין המשולשים שהתקבלו אצל כל תלמידי הכיתה.
האם כל המשולשים חופפים?

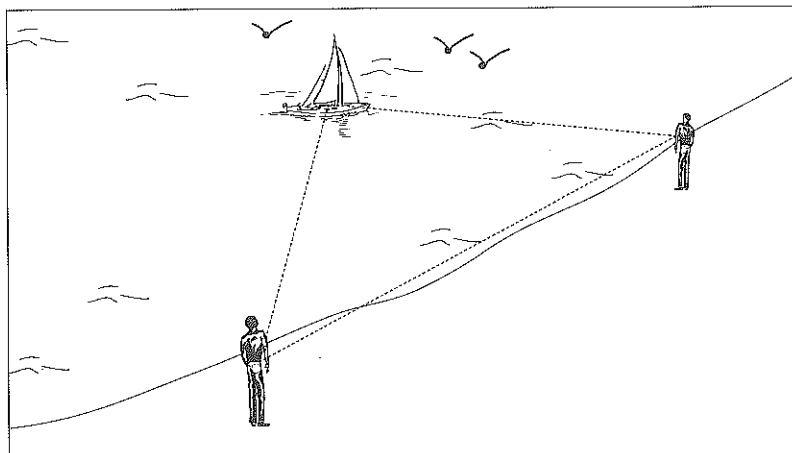


16. במלבן שבציור העברנו אלכסון.

כיצד תוכלו לשכנע את חבריכם
שהתקבלו שני משולשים חופפים?
הפעם מבלי לגזור ולהניח זה על זה.

שלושה קטעים שאפשר להרכיב מהם משולש, מרכיבים **משולש יחיד**:
במילים אחרות: אם שלוש הצלעות של משולש אחד שוות לשלוש הצלעות
של משולש אחר, אז **המשולשים חופפים**.

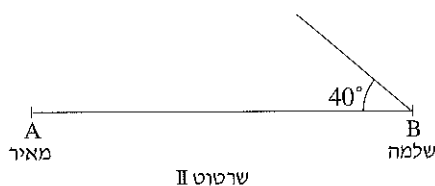
17. מאיר ושלמה עומדים על המזח במרחק 100 מטר זה מזה, וצופים אל הים. נסמן את מקומות התצפית באותיות A ו-B.



א) בעזרת מכשיר מיוחד, מאיר מדד זווית של 30° בין קטע AB לבין סירה ששטה בים.
היכן יכולה הסירה להיות? סמנו בשרטוט I.



ב) שלמה מדד זווית של 40° בין קטע AB לבין הסירה.
היכן יכולה הסירה להיות? סמנו בשרטוט II.



← האשק

- ג) נרכז את הנתונים של מאיר ושלמה בשרטוט III, מצאו היכן נמצאת הסירה. סמנו בנקודה C.



שרטוט III

- ד) מה אפשר לומר על המשולשים שהתקבלו אצל כל אחד מתלמידי הכיתה?

- ה) הסירה המשיכה לשוט ושינתה את מקומה. כעשיו שלמה רואה את הסירה בזווית של 60° , ומאיר רואה אותה בזווית של 50° .

- העתיקו את קטע AB ושרטטו שרטוט מדגים. מצאו את מקום הסירה.
- האם המשולשים שהתקבלו אצל כל אחד מתלמידי הכיתה יהיו חופפים?

קטע ושתי זווית בקצותיו, שאפשר להרכיב מהם משולש, מרכיבים משולש יחיד.

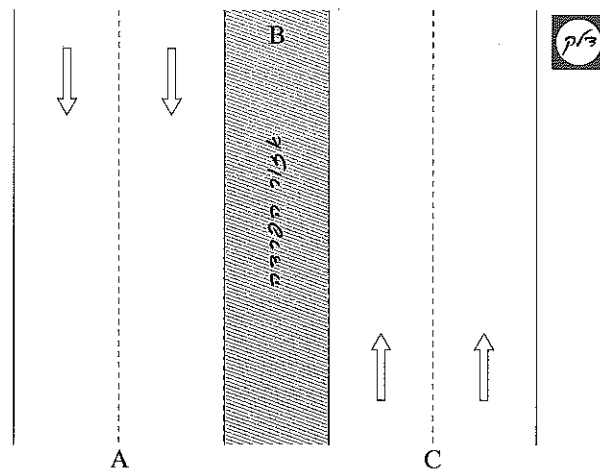
במילים אחרות: אם צלע ושתי זוויות שלידה במשולש אחד, שוות לצלע ושתי זוויות שלידה במשולש אחר, אז המשולשים חופפים.

במחשבה לאחור

1. יוסי צילם את התמונה הבאה:

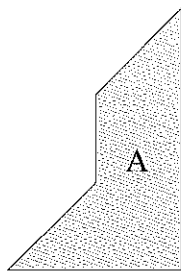


א) סמנו בתרשים שלמטה את המקום (A, B, או C) בו עמד יוסי כאשר צילם את התמונה.

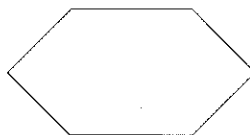


ב) כיצד תשכנו את חבריכם שאתם צודקים בתשובתכם לסעיף א'! הביאו נימוק או שניים.

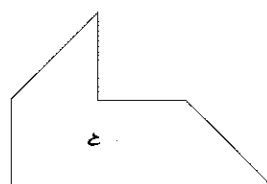
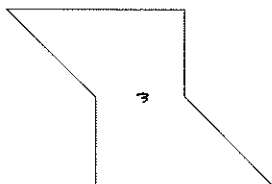
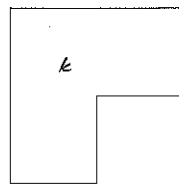
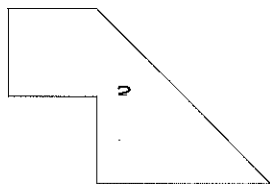
2. א) הראו כיצד אפשר לחלק את הצורה המקווקוות A שלפניכן, לשני חלקים כך שאפשר לסדרם ולקבל את הצורה הבאה:



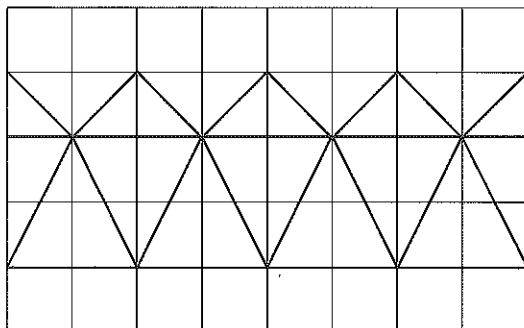
ב) כיצד אפשר לחלק את הצורה המקווקוות כך שאפשר לסדר את החלקים ולקבל את הצורה הבאה:



ג) מצאו קו חלוקה אחד לצורה המקווקוות, כך שאפשר לסדר את שני החלקים באופנים שונים ולקבל את שתי הצורות הקודמות, ואת הצורות הבאות:



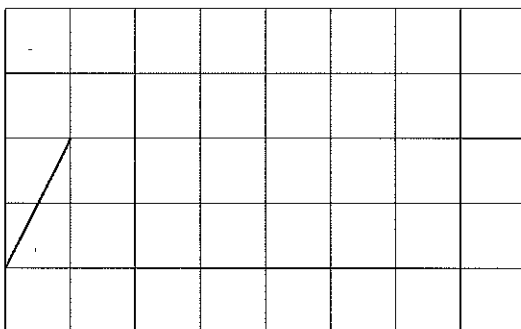
3. א) בשרטוט שבקישוט יש חוקיות.



מצאו בשרטוט:

- ישרים מקבילים,
- ציר סימטריה,
- משולשים חופפים.

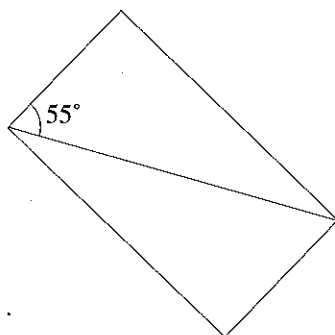
ב) המשיכו את תחילת השרטוט כך שיתקבל קישוט שיש בו:



- חוקיות,
- ישרים מקבילים,
- סימטריה.

סמנו את צירי הסימטריה של השרטוט בקו מקווקו.

4. במלבן העבירו אלכסון.

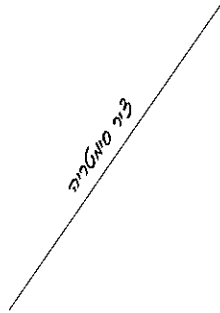


א) הסבירו מדוע המשולשים חופפים?

ב) חשבו את זוויות המשולשים.

5. (א) שרטטו משולשים שיש בהם ציר סימטריה.

(ב) לפניכם ישר שהוא ציר סימטריה של משולשים רבים.



שרטטו אחד המשולשים.

(ג) האם יש משולש שיש בו שלושה צירי סימטריה?
אם כן, שרטטו. אם לא, הסבירו.

6. (א) לפניכם ישר שהוא ציר סימטריה של מלבנים רבים.

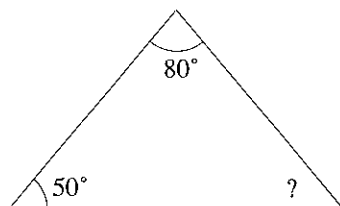
ציר סימטריה

שרטטו אחד המלבנים. אם יש במלבן עוד צירי סימטריה הוסיפו אותן.

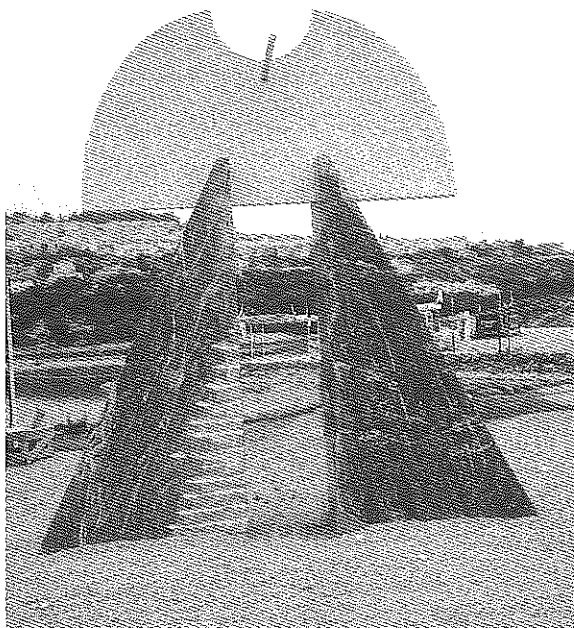
(ב) שרטטו מרובע שאינו מלבן ויש לו רק ציר סימטריה אחד.

(ג) האם יש מרובע שיש לו ארבעה צירי סימטריה? אם כן, שרטטו.
איך קוראים למרובע כזה?

7. (א) מִדְדוּ אֶת הַזווֹיֹת הַחֲסֵרָה שֶׁבִּשְׂרִטוֹט.
בְּדָקוֹ תִּשְׁוֹבְתֶּכֶם עַל סִמְךָ הַיָּדוּעַ לָכֶם עַל הַזווֹיֹת בַּמִּשְׁוֹלֵשׁ.

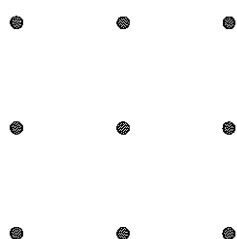


- (ב) האם אפשר לחלק את המשולש הזה לשני משולשים חופפים?
אם כן, הראו כיצד.
אם לא, הסבירו.
- (ג) מהו גודל הזוויות בכל אחד מהמשולשים שקיבלתם בסעיף ב'?

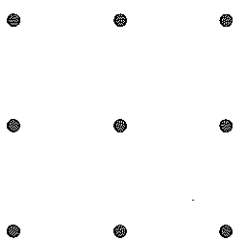


המחנה צוללה בזן הפסיפיק, על ספר גאון מונפריט, איז מילוי

8. לפניכם תשע נקודות.

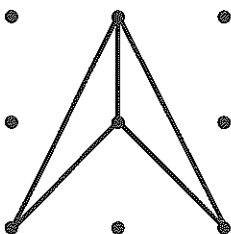


א) בנו זוג משולשים חופפים
כך שהנקודות יהיו קודקודים.



ב) בנו זוג נוסף של משולשים חופפים.

ג) יעל שרטטה את זוג המשולשים כמו בשרטוט.



מה דעתכם? האם הם
חופפים? הסבירו.

9. ברשותכם ערימה של קיסמים או קשים באותו אורך.

- (א) - בנו משולש משלושה קיסמים.
 - כמה משולשים שונים (שאינם חופפים) אפשר לבנות משלושה קיסמים? הסבירו.

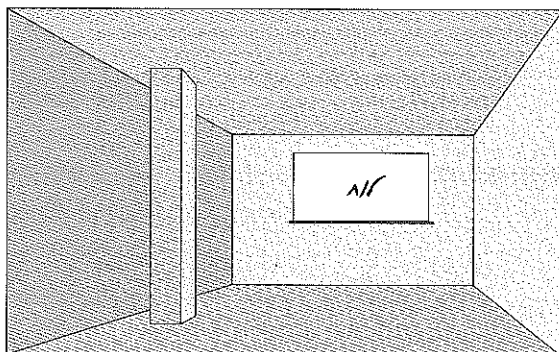
- (ב) אבי ושלמה לקחו 5 קיסמים כדי לבנות מהם משולש.
 אבי טוען שהוא לא הצליח ושלמה טוען שהצליח.
 נסו לבנות גם אתם, ובדקו מי צודק.

- (ג) - האם תוכלו לבנות משולש מארבעה קיסמים? נסו והסבירו.
 - מה לגבי 6 קיסמים? 7 קיסמים?

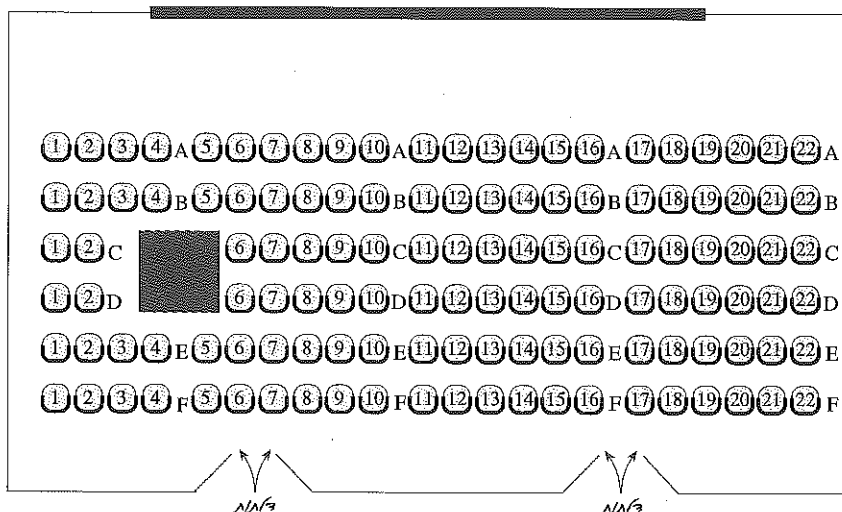
(ד) רכזו את כל תשובותיכם בתוך הטבלה.

מספר הקיסמים	3	4	5	6	7
האם מתקבל משולש?					
מספר המשולשים					
סוג המשולשים: - שווה צלעות - שווה זוויות - שווה צלעות					

10. אייל, מארגן האירועים במרכז התרבות העירוני, התבקש לסדר כיסאות לקראת הרצאה מרתקת של פרופסור בלחי על חיות בר בישראל. מצפים שהרבה אנשים יגיעו להרצאה. אייל בחר בחדר הגדול ביותר שבמרכז התרבות. בציור רואים את החדר, בצד שמאל שלו נמצא עמוד התומך את הגג.



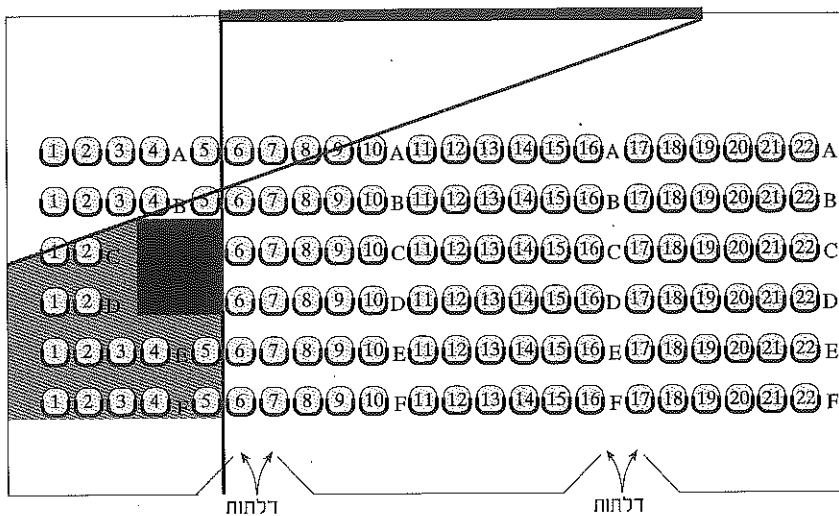
אייל סידר את הכיסאות בשורות. הוא הביא למנהל המרכז את התרשים לאישור הסידור.



- א) מצאו בתרשים את הלוח ואת העמוד.
- ב) כמה אנשים יוכלו לשבת בהרצאה?
- ג) למה לא רואים את הדלתות בציור, וכן רואים אותן בתרשים?
- ד) איזה מקום ישיבה הייתם בוחרים ולמה?
- ה) מוטי מעדיף לשבת ב- 10A וברוך ב- 16F. נסו לנחש למה.
- ו) המנהל ראה את התרשים וטען שהוא לא בטוח אם מי שיושב בכיסא 1C רואה את הלוח. מה דעתכם? הסבירו.
- ז) ההרצאה הייתה מאד מוצלחת. אבל טובה שישבה בכיסא 5E התלוננה שראתה רק חלק מהלוח.
- סמנו בתרשים איזה חלק מהלוח היא ראתה, ואיזה חלק מהלוח הסתיר לה העמוד.
- ח) דן התישב בכיסא שממנו לא רואים כלום מהלוח. איזה כיסא זה היה לדעתכם?
- ט) כמה כיסאות יש, שמהם לא רואים כלום?
- י) מי, לדעתכם, ראה חלק גדול יותר מהלוח, זה שישב ב- 5E או זה שישב ב- 6E?

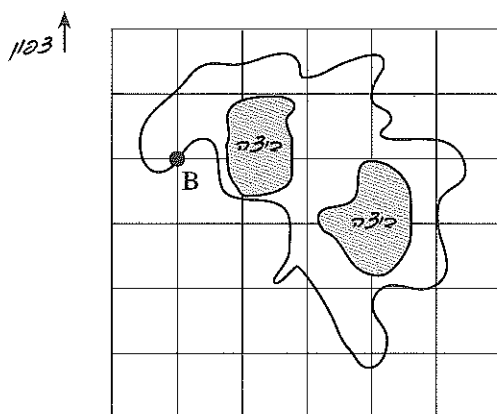
חזק ←

י"א) מה, לדעתכם, מסמן התרשים הבא?



י"ב) רן ישב בכיסא 6E. האם הוא ראה את חבריו שישבו בכיסאות 1A , 2A , 3A , 4A הסבירו.

11. אלעד רוצה למצוא אוצר הקבור באי "אפשר". הוא מצא תרשים של האי, והוראות ב"שפת הטייסיים" כיצד להגיע לאוצר.



אלעד יודע כי העיר בול, המסומנת באות B, היא עיר הבירה והנמל של האי.

ההוראות היו:

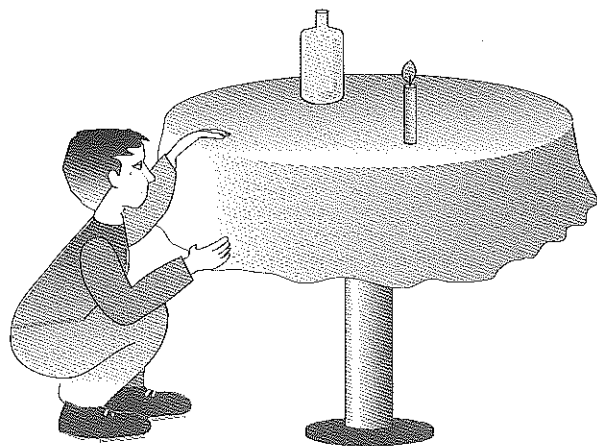
- I. כאשר אתה ב-B לך 1 ק"מ (כאורך צלע של משבצת) בכיוון של 0° מהצפון.
 - II. אחר-כך עליך ללכת 2 ק"מ, בכיוון של 90° מהצפון.
 - III. אחר-כך עליך ללכת 2 ק"מ בכיוון של 180° מהצפון.
 - IV. משם עליך ללכת בכיוון 135° מהצפון.
- כעבור קצת יותר מק"מ תגיע לחוף הים, ושם תמצא את האוצר.

(א) לכו במפה לפי ההוראות ומצאו את מקום האוצר.

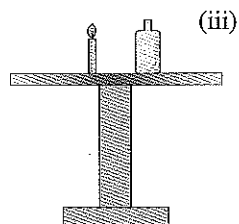
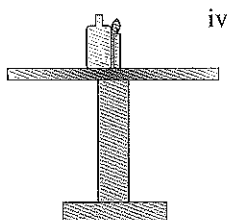
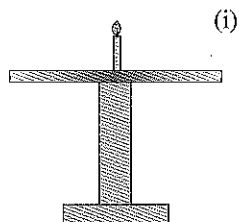
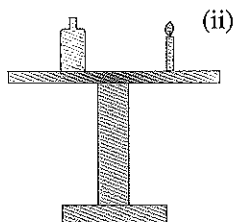
- (ב) רותם מצאה תרשים של האי עם הוראות אחרות כיצד להגיע לאוצר. בראש רשימת ההוראות היה כתוב "הדרך המסוכנת פחות להגיע לאוצר", אך חלקים מההוראות היו מחוקים. רותם כבר יודעת היכן האוצר. עזרו לה למלא את המחוק:

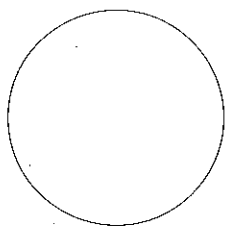
- I. ללכת _____ ק"מ בכיוון 0° מהצפון.
- II. ללכת 3 ק"מ בכיוון 90° מהצפון.
- III. ללכת _____ ק"מ בכיוון 180° מהצפון.
- IV. ללכת 1 ק"מ בכיוון 90° מהצפון.
- V. ללכת 1 ק"מ בכיוון _____ מהצפון.
- VI. ללכת קצת יותר מק"מ בכיוון 225° מהצפון.

12. בציור רואים את תום מתכוּפֵּךְ ומסתכל על בקבוק ונר הנמצאים על שולחן.

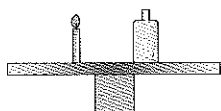


א) איזה תרשים מתוך ארבעת התרשימים שלפניכם, מייצג את מה שתום רואה? הסבירו.





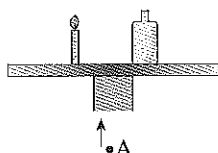
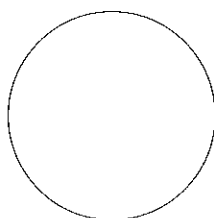
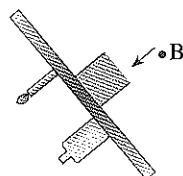
(ב) אמא הסירה את הנר ואת הבקבוק מהשולחן.
דני רוצה להחזירם למקומות בהם היו.
לדני יש תרשים של מראה השולחן מהצד.
בשרטוט תרשים השולחן הריק מלמעלה,
והתרשים של דני.



עזרו לדני למקם את הנר והבקבוק על השולחן הריק.
(השתמשו בסימן $\odot$ לנר, ובסימן $\ominus$ לבקבוק).

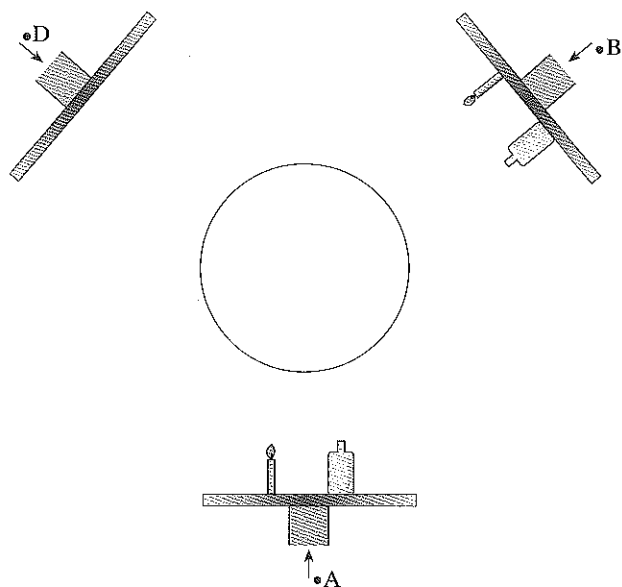
(ג) רמי ודינה קיבלו תשובות שונות לסעיף ב'.
יוסי שמע שהמורה ניגשה ואמרה ששניהם צודקים. כיצד זה ייתכן?

(ד) משה נמצא בנקודה A, אורי נמצא בנקודה B. בשרטוט תרשים של
מראה השולחן הריק מלמעלה, ומראה השולחן מהצד, כפי שרואים ב-A
וב-B. מקמו את הנר והבקבוק על השולחן.



הנר ←

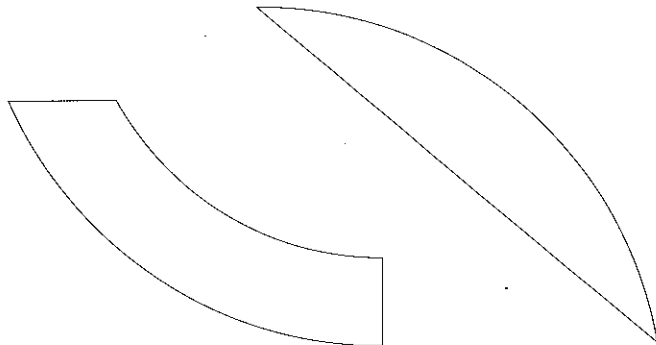
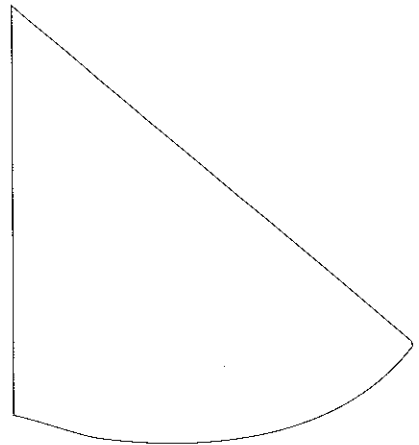
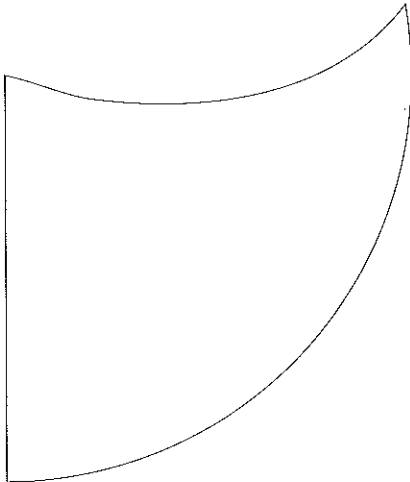
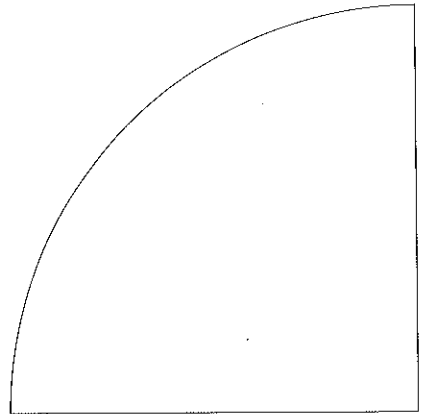
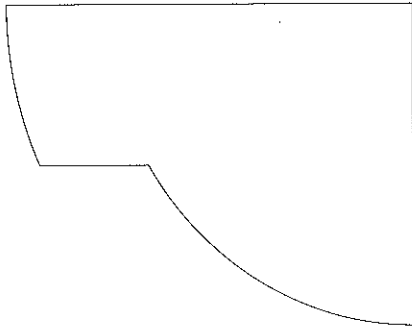
ה) מאור הצטרף לשני חבריו שבסעיף ד'. הוא נמצא בנקודה D. השלימו את התרשים כך שייצג את מה שרואה מאור.



ו) ערן הלך סביב השולחן עד שראה כאילו הנר נמצא בתוך הבקבוק. סמנו בתרשים שבסעיף ה' את מיקומו של ערן.

דף גזירה והדבקה

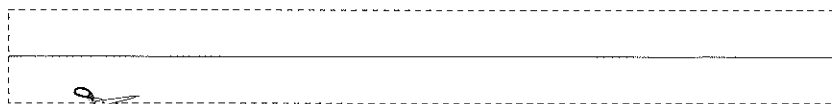
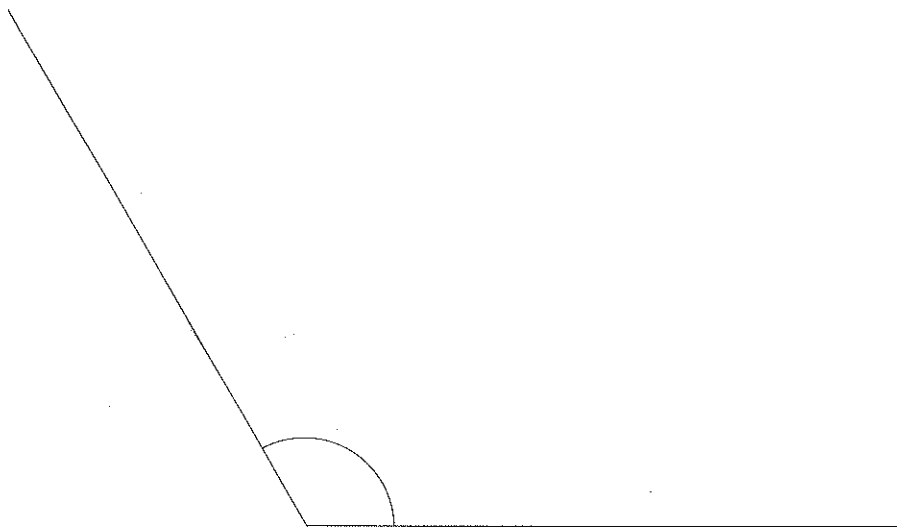
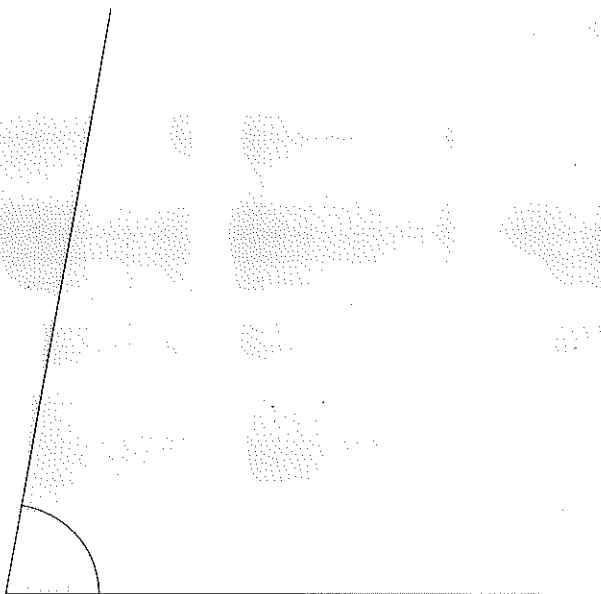
הוראות בעמוד 24 תרגיל 5



דף שקוף 1

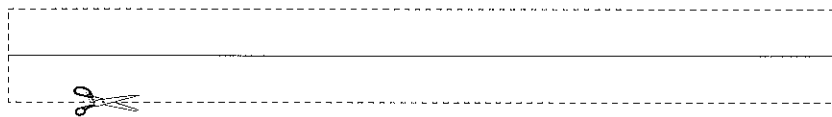
לתרגיל 6

בעמוד 56



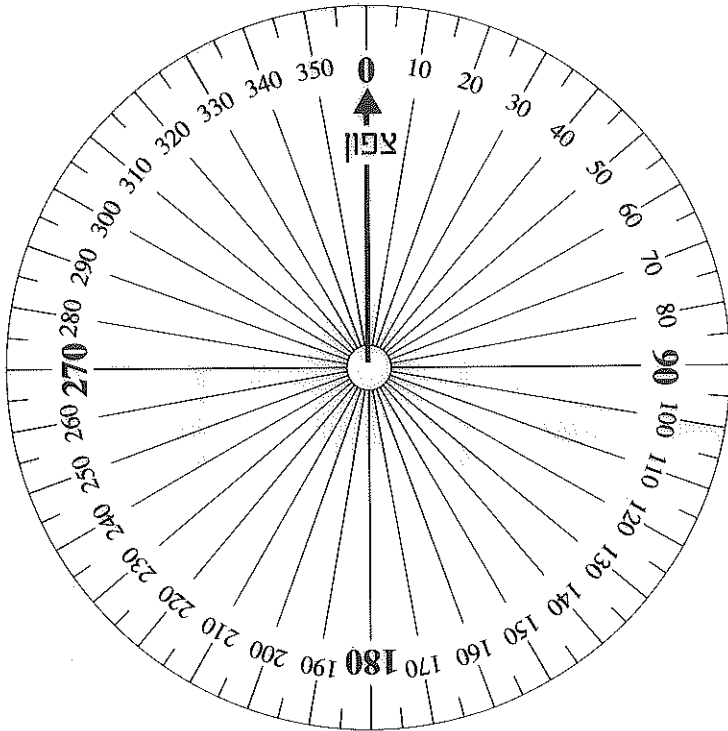
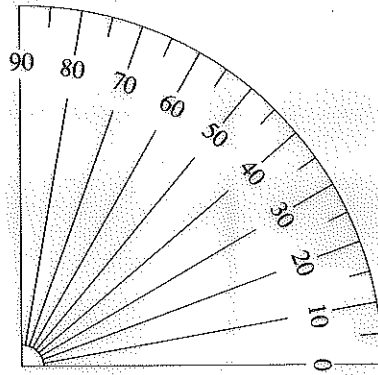
לתרגיל 1

בעמוד 53

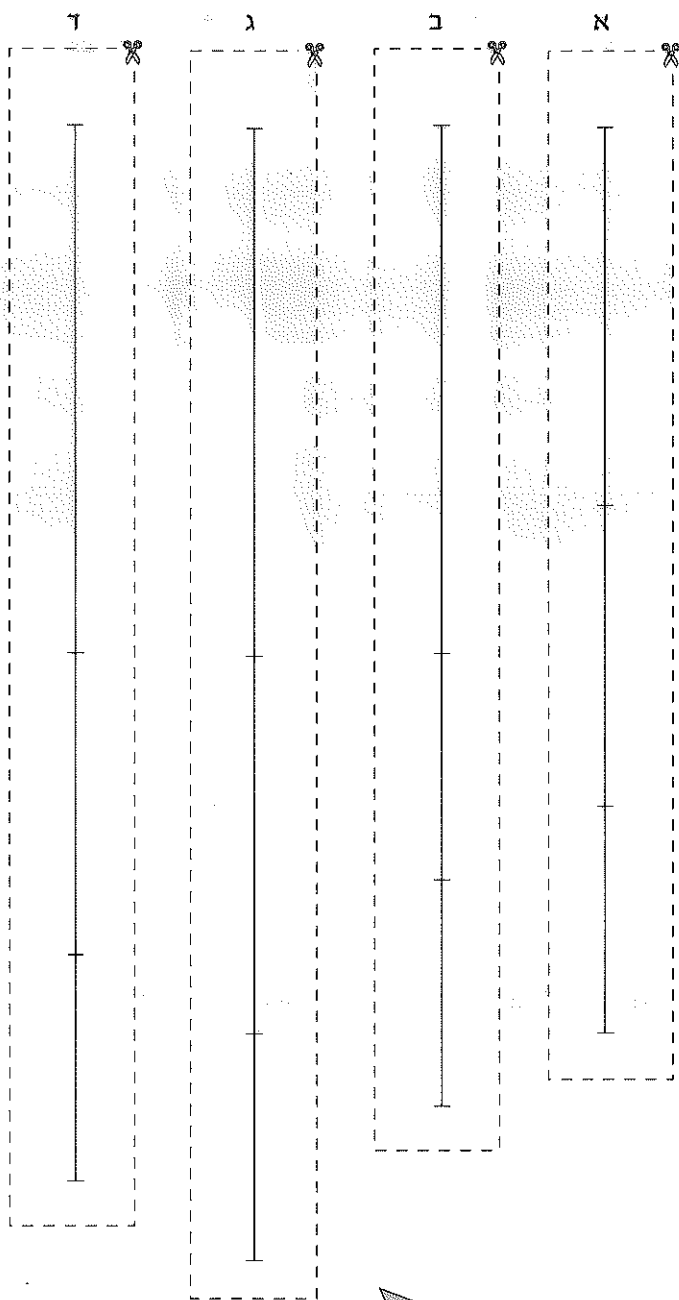


מדר - זווית 1

דרף שקוף 2

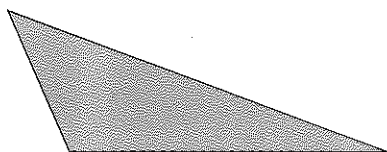


מדר - זווית 2



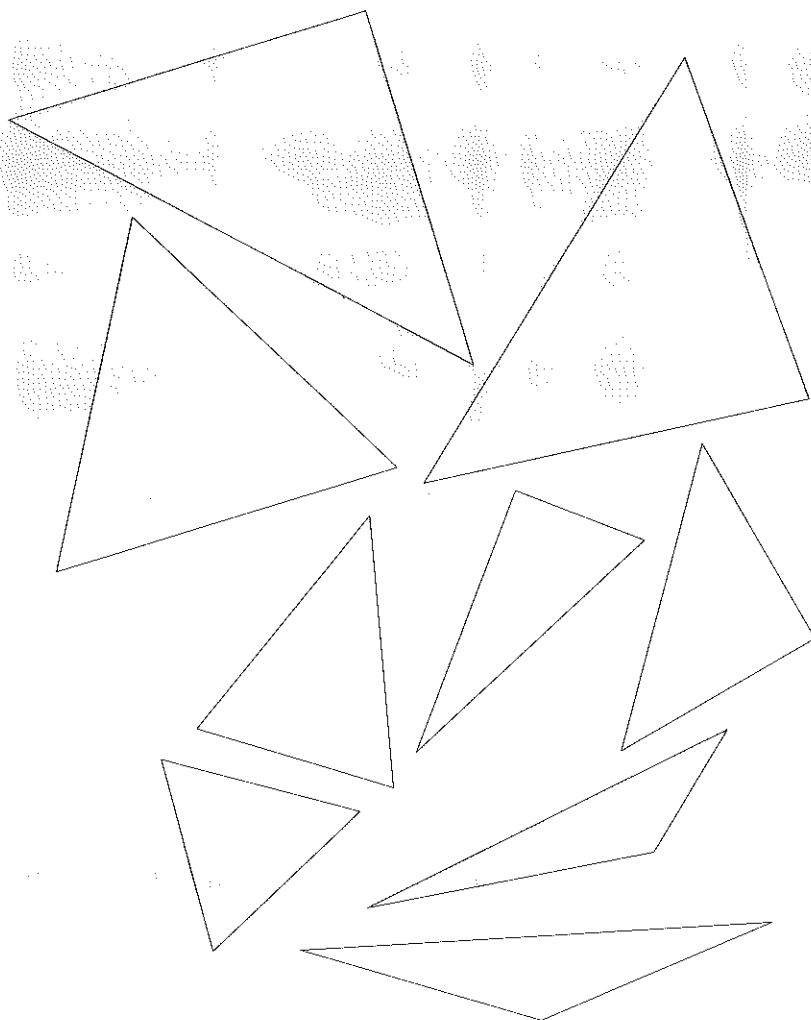
דף שקוף 3
לתרגיל 10
בעמוד 79

לתרגיל 7
בעמוד 85



דף שקוף 4

לתרגיל 13 בעמוד 93



לתרגיל 15 בעמוד 94

4 ס"מ

5 ס"מ

6 ס"מ

