ביטויים אלגבריים – עמוד 107

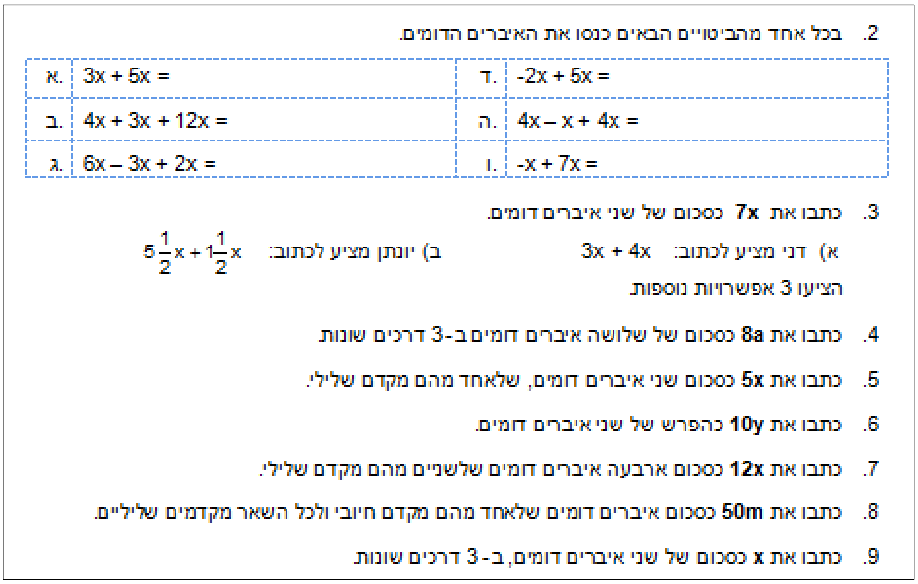
בחלק ניכר מהמטלות העוסקות בביטויים אלגבריים נדרשים התלמידים ל"כינוס" האיברים הדומים. בדרך כלל איננו נותנים תשומת לב מיוחדת ל"פילוג של ביטויים אלגבריים" לסכום או הפרש של ביטויים דומים. חלק לא מבוטל של התלמידים אינו רואה את מגוון הביטויים האלגבריים השקולים לביטוי נתון. חלק מיכולת ההסתכלות המבנית של ביטויים, היא היכולת לראות אוסף של ביטויים השקולים לביטוי נתון. הסתכלות זו אינה ספונטנית. ומומלץ לעסוק בה במפורש.

תרומתה גם בפתרון משוואות ובהשוואה של שני אגפי המשוואה.

בעבר עסקנו ב"כיסוי" המחוברים הזהים בשני האגפים. אם נתבונן במשוואה כגון $7x=5x+21$ הביטוי $7x$ ניתן להצגה כסכום הביטויים $5x+2x$. במקרה זה נוח קל יותר להבין את משמעות ה"חיסור" של הביטוי $5x$ משני האגפים, שפירושו "כיסוי" ביטויים זהים בשני האגפים.

התרגילים בעמוד זה מתייחסים בצורה מפורשת לפילוג של ביטוי לסכום ביטויים. חשוב גם לפלג לסכומים לאו דווקא של מקדמים שלמים.

בדרך כלל מטלות בהן נדרש לפלג ביטויים בהם המקדם הוא שלילי להפרש של ביטויים הן קשות יותר. לכן סעיפים אלה מופיעים על רקע משובץ כתום.



2. בכל אחד מהביטויים הבאים כנסו את האיברים הדומים.

א.	$3x + 5x =$	ד.	$-2x + 5x =$
ב.	$4x + 3x + 12x =$	ה.	$4x – x + 4x =$
ג.	$6x – 3x + 2x =$	ו.	$-x + 7x =$

3. כתבו את **7x** כסכום של שני איברים דומים.

א) דני מציע לכתוב: $3x + 4x$ ב) יונתן מציע לכתוב: $5\frac{1}{2}x + 1\frac{1}{2}x$

הציעו 3 אפשרויות נוספות

4. כתבו את **8a** כסכום של שלושה איברים דומים ב-3 דרכים שונות

5. כתבו את **5x** כסכום שני איברים דומים, שלאחד מהם מקדם שלילי.

6. כתבו את **10y** כהפרש של שני איברים דומים.

7. כתבו את **12x** כסכום ארבעה איברים דומים שלשניים מהם מקדם שלילי.

8. כתבו את **50m** כסכום איברים דומים שלאחד מהם מקדם חיובי ולכל השאר מקדמים שליליים.

9. כתבו את **x** כסכום של שני איברים דומים, ב- 3 דרכים שונות

הערות ופתרונות לתרגילים בעמוד 107:

יש לשים לב שתלמידים לא כותבים בטעות סכומים שגויים כגון "פילוג" של הביטוי $5x$ לסכום $5+x$.

5. $5x = -3x + 2x$; $5x = x + (-6x)$ וכדומה.

6. $10y = 6y – (-4y)$; $10y = 13y – 3y$ וכדומה.

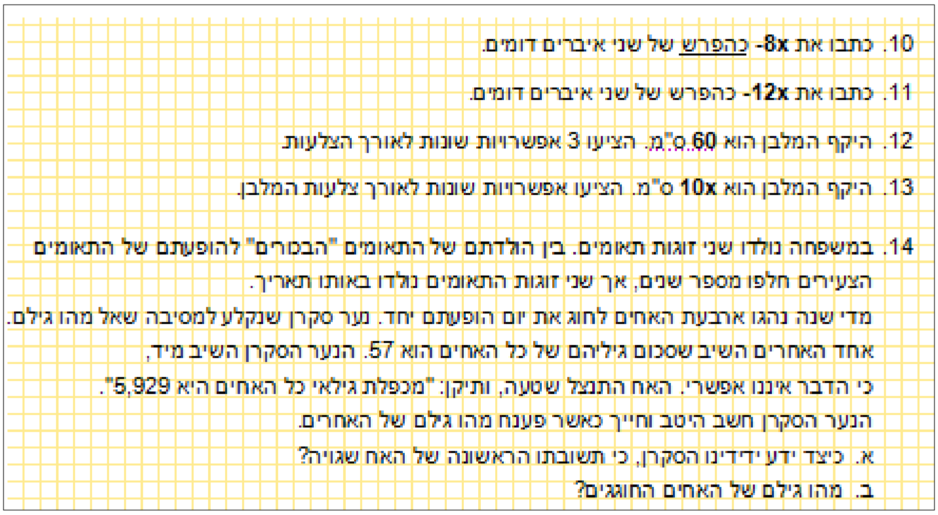
8. $50m = -m + 40m + 11m$; $50m = -10m + 20m + 12m + 28m$ וכדומה.

9. $x = \frac{3}{4}x + \frac{1}{4}x$; $x = 3x + (-2x)$; $x = 0.5x + 0.5x$ וכדומה.

10. $-8x = 1.5x - 9.5x$; $-8x = -20x - (-12x)$; $8x = 10x - 18x$ וכדומה.

12. אם היקף המלבן הוא 60 ס"מ, סכום האורכים של שתי צלעות סמוכות הוא 30 ס"מ – מחצית מההיקף. לפתרון השאלה מחפשים שני מספרים חיוביים שסכומם 30. כמובן שיש אינסוף זוגות אפשריים.

13. שאלה זו מבוססת על התנסות של התלמידים במספרים בשאלה 12. אם ההיקף הוא 10x ס"מ, סכום האורכים של שתי צלעות סמוכות הוא 5x ס"מ. יש לפרק את הביטוי 5x לסכומים של שני ביטויים. (במקרים כגון אלה, מכיוון שעוסקים באורכים ניתן להסיק ש- x הוא חיובי. לכן יש לפלג את הביטויי רק לסכום ביטויים שהמקדמים שלהם הם מספרים חיוביים).



10. כתבו את **8x-** <u>כהפרש</u> של שני איברים דומים.

11. כתבו את **12x-** כהפרש של שני איברים דומים.

12. היקף המלבן הוא **60** ס"מ. הציעו 3 אפשרויות שונות לאורך הצלעות

13. היקף המלבן הוא **10x** ס"מ. הציעו אפשרויות שונות לאורך צלעות המלבן.

14. במשפחה נולדו שני זוגות תאומים. בין הולדתם של התאומים "הבכורים" להופעתם של התאומים הצעירים חלפו מספר שנים, אך שני זוגות התאומים נולדו באותו תאריך.
מדי שנה נהגו ארבעת האחים לחוג את יום הופעתם יחד. נער סקרן שנקלע למסיבה שאל מהו גילם.
אחד האחרים השיב שסכום גיליהם של כל האחים הוא 57. הנער הסקרן השיב מיד,
כי הדבר איננו אפשרי. האח התנצל שטעה, ותיקן: "מכפלת גילאי כל האחים היא 5,929".
הנער הסקרן חשב היטב וחייך כאשר פענח מהו גילם של האחרים.
א. כיצד ידע ידידינו הסקרן, כי תשובתו הראשונה של האח שגויה?
ב. מהו גילם של האחים החוגגים?

14. א. סכום הגילאים חייב להיות זוגי שכן לכל שניים מהאחים אותו גיל. (הסכום הוא מהצורה $2x+2y$).

ב. זוג אחד של תאומים בני 7 והזוג האחר של התאומים בני 11.

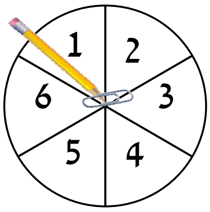
המכפלה של הגילאים היא מהצורה $x \cdot x \cdot y \cdot y$ (כלומר $x^2 \cdot y^2$). כל מספר שהוא ריבוע יכול להסתיים באחת מהספרות 1 , 4 , 5 , 6, 9. אם המכפלה של שני ריבועים מסתיימת בספרה 9 היא יכולה להתקבל רק מהמכפלה של 1 ו- 9. כלומר מכפלת הגילים של של כל זוג תאומים יכולים להיות 1, 9, 11, 19, 21, 29 וכו'. יש שתי אפשרויות שהן "ריבועים" המספרים 81 ו- 49 נבדוק אם המכפלה שלהן היא אכן 5,929. אם לא, נמשיך ונבדוק מספרים כגון 121 (ריבוע של 11), 169 (ריבוע של 13). התשובה היא 49 ו- 121.

טעימות – משחקים הוגנים - עמוד 108

פעילות "טעימות" זו, מטרתה להכין תשתית מסוימת לפרק "הסתברות".
מומלץ לתת לתלמידים לשחק ולהתנסות. להציע "חוקים הוגנים" משלהם לקביעת המנצח. תוך כדי דיון להשתמש במונחים סיכוי, סיכוי שווה, הוגן, סיכוי גבוה, סיכוי נמוך, לא אפשרי. בהתנסות הלכה למעשה התלמידים ייווכחו כי גם אם הסיכויים לנצח גבוהים זה עדיין לא וודאי.

1. משחק בזוגות כאשר כל זוג משחק עם 2 קוביות. השחקן הראשון מטיל 2 קוביות; הניקוד שיקבל שווה למכפלת המספרים. לדוגמה, אם על הקוביות הופיעו המספרים 2 5 השחקן יקבל 5 x 2 ← 10 נקודות.

לחילופין ניתן להשתמש במקום בקובייה בעיגול המחולק ל- 6 גזרות שוות ולהצטייד בעט וסיכת מהדק. כמודגם בסרטוט. התלמיד "מצליף" בסיכת המהדק. הסיכה מסתובבת כמו ברולטה ונעצרת בגזרה כלשהי עליה רשום מספר.



משחקים הוגנים וסיכויים

1. משחק בזוגות

כל זוג זקוק ל-2 קוביות משחק.
כללי המשחק: כל אחד מהשחקנים מטיל בתורו 2 קוביות. מספר הנקודות שיקבל שווה למכפלה של המספרים המופיעים על פאות הקוביות.

א. מהן התוצאות האפשריות בזריקת שתי קוביות? (יש 18 תוצאות אפשריות).

ב. איתן מציע לחעי משחק: אם המכפלה גדולה מ- 18 רועי זוכה. אם המכפלה קטנה או שווה ל- 18 איתן זוכה. האם המשחק הוגן? האם לשניהם סיכוי שווה לזכות?

ג. דנה מציעה לניצן משחק: אם המכפלה היא מ- 1 עד 10 כולל 10, דנה זוכה. אם המכפלה גדולה מ- 10 ניצן זוכה. האם המשחק הוגן?

ד. יותם אומר: "בואו נחליט על משחק שבו אם המכפלה זוגית אני זוכה, ואם היא אי זוגית המתחרה זוכה". האם הייתם מקבלים את הצעתו של יותם?

א. מהן התוצאות האפשריות?
בפעילות זו במילה **תוצאות** הכוונה בשאלה זו לתוצאה המספרית המתקבלת מהמכפלה של שני המספרים.
יש 18 מכפלות שונות (18 תוצאות שונות של תרגילי כפל):

1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 8 , 9 , 10 , 12 , 15 , 16 , 18 , 20 , 24 , 25 , 30 , 36

לא לכל המכפלות סיכוי שווה. למשל, המכפלה 1 תתקבל רק כאשר בשתי הקוביות מתקבל המספר 1 ואילו המכפלה 4 יכולה להתקבל כאשר בשתי הקוביות התקבל המספר 2, או שבאחת הקוביות התקבל המספר 1 ובאחת הקוביות המספר 4.

ב. מספר הזוגות בהן תתקבל מכפלה גדולה מ- 18 הוא קטן יחסית למספר הזוגות בהן תתקבל מכפלה קטנה או שווה ל- 18. מדובר במכפלות: 20, 24, 25, 30 , 36. ולכן המשחק "לא הוגן". (צריך לזכור שלא מונים כמה מכפלות, אלא כמה אפשרויות יש לקבל מכפלות אלו).

ג. גם במקרה זה המשחק "לא הוגן", יש עשר מכפלות קטנות מ- 10 ועשר מכפלות גדולות מ- 10. אבל א. בשאלה כתוב מכפלות עד 10 כולל 10. ב. מה שקובע הוא הסיכוי של מכפלה להתקבל ולא מספר המכפלות (בין המכפלות הקטנות מ- 10 למכפלות 4 ו- 6 סיכוי גבוה להתקבל. בהשוואה למכפלות אחרות. ואילו מעל 10, רק למכפלה 12 יש סיכוי גבוה יותר להתקבל).

ד. הסיכוי לקבל מכפלה זוגית, הוא באופן מובהק גדול יותר מהסיכוי לקבל מכפלה אי זוגית. זאת למרות שמספר המספרים הזוגיים על הקובייה שווה למספר המספרים האי זוגיים על הקובייה. שכן, רק מכפלה של שני מספרים אי זוגיים היא אי זוגית. לעומת מכפלות של מספר זוגי באי זוגי ומספר זוגי בזוגי שהן זוגיות.

2. "משחק מסלול":

כל זוג זקוק ללוח מסלול כמתואר בסרטוט, קובייה אחת ושני "חילי משחק" בצבעים שונים.

כללי המשחק: שני ה"חיילים" עומדים במשבצת "התחלה".

שחקן א': בכל תור מטיל קובייה ומתקדם בהתאם למספר שהתקבל.

שחקן ב': מתקדם 4 צעדים בכל תור.

מנצח השחקן שהגיע ראשון למשבצת "סיום".

האם לדעתכם המשחק הוגן? האם לשני השחקנים סיכויים שווים לנצח? הסבירו.

התחלה	1	2	3	4	5	6
	12	11	10	9	8	7
	13	14	15	16	17	18
	24	23	22	21	20	19
	25	26	27	28	29	30
סיום	36	35	34	33	32	31

2. גם משחק זה מומלץ לשחק הלכה למעשה. אין הכוונה לחישובי הסתברות, למי הסתברות להתקדם יותר במשחק? אלא לדון ב"מהו משחק הוגן"? איך תדע במה כדאי לך לבחור? וכדומה.

במקרה זה, חישוב מדויק מראה שהתוחלת של התוצאה המתקבלת בזריקת קובייה היא 3.5 (מתקבל מהחישוב: $\frac{1}{6}\cdot1+\frac{1}{6}\cdot2+\frac{1}{6}\cdot3+\frac{1}{6}\cdot4+\frac{1}{6}\cdot5+\frac{1}{6}\cdot6=3\frac{1}{2}$).

כלומר, אם בכל מהלך נצעד 4 צעדים. יש לנו סיכוי להגיע יותר מהר למשבצת הסיום.

כמובן שאין הכוונה לערוך דיון זה עם התלמידים. הסיכוי צריך להיות מבוסס על שיקולים אינטואיטיבים. למשל, בזריקת קובייה: מתוך 6 אפשרויות, יש שני מקרים בהם מספר גדול מ- 4, לעומת 3 מקרים בהם מספר קטן מ- 4. כלומר יש יותר סיכוי לקבל מספר קטן מ- 4 מאשר גדול מ- 4.

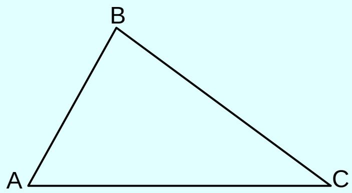
מדריך לפרק "משולשים" – כיתה ז' – ספר ב' – החל מעמוד 109

בפרק "המשולש" שבספר א' עסקנו במשולשים ישרי-זווית, תכונותיהם והשטח שלהם. בפרק שלפנינו נרחיב את התכונות האלה למשולשים כלשהם, ונעסוק בגבהים ובתיכונים במשולש, ובקשר שלהם אל שטח המשולש. כמו כן, על פי תוכנית הלימודים, נעסוק בזוויות צמודות, בזוויות קדקודיות, בחוצה זווית ובחישובי זוויות הקשורים אליהם.

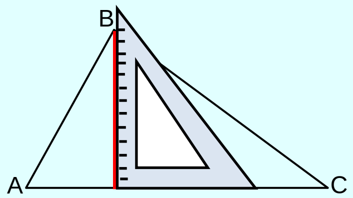
שטח משולש שאיננו ישר זווית עמ' 109 – 121

בשלב ראשון (עמ' 109 – 110) לומדים לחשב שטח משולש שאיננו ישר-זווית על ידי חלוקתו לשני משולשים ישרי-זווית וחישוב השטח של כל אחד מהם בנפרד. עושים זאת על ידי סרטוט אנך מאחד הקדקודים של המשולש אל הצלע שמולו, כמו בדוגמה.

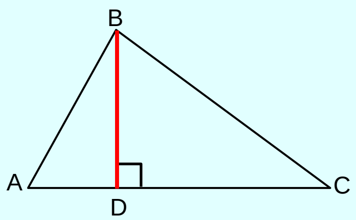
כיצד נחשב שטח של משולש שאיננו ישר זווית?



כיצד אפשר להיעזר במשולשים ישרי זווית?



כדי לחשב את שטחו של משולש ABC גיא חילק אותו לשני משולשים ישרי זווית, כמודגם בסרטוט:

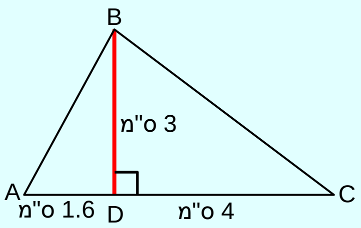


כדי לחשב את השטח של המשולש ABD גיא מדד את אורכי הניצבים AD ו- DB, רשם בסרטוט וחישב: $\frac{1.6\cdot 3}{2}=2.4$

כך מצא ששטח המשולש ABD הוא 2.4 סמ"ר.

באופן דומה, כדי לחשב את השטח של משולש CBD, גיא מדד את אורך הניצב DC, רשם בסרטוט וחישב: $\frac{4\cdot 3}{2}=6$

כך מצא ששטח המשולש CBD הוא 6 סמ"ר.



עכשיו הוא חיבר את שטחי המשולשים שמצא: $2.4+6=8.4$

כך מצא **ששטח המשולש ABC הוא 8.4 סמ"ר.**

שתי הערות:

- חישוב השטח בדרך זו אפשרי כאשר נתונים הגובה שסרטטנו ושני חלקי הצלע שמולו, כמו בדוגמה שלמעלה (שם גיא מדד את האורכים של שני החלקים האלה).
- האנך שסרטט גיא הוא גובה במשולש. עדיין לא קראנו לו כך, זה יקרה בעמוד 111.

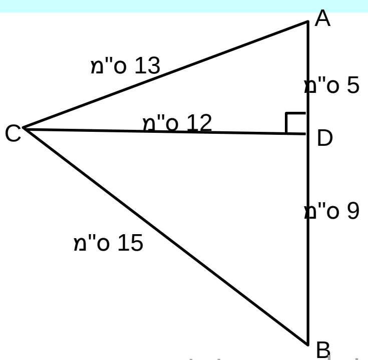
בפעילויות 1 - 4 חוזרים ומחשבים שטח של משולש שאיננו ישר זווית בדרך של גיא, במצבים שונים. בפרט בפעילות 2 מוודאים שכל משולש אפשר לחלק לשני משולשים ישרי זווית. מכאן הסיכום שבתחתית עמוד 110.

כדי לחשב שטח של משולש שאיננו ישר-זווית אפשר לחלק אותו לשני משולשים ישרי זווית, ולחשב את שטחיהם. שטח המשולש המקורי שווה לסכום השטחים של המשולשים ישרי הזווית.

לאחר הסיכום אנו מציעים דיון:

נתבונן בקטע CD. מהו CD במשולש ACD? מהו CD במשולש BCD? מהו CD במשולש ABC?

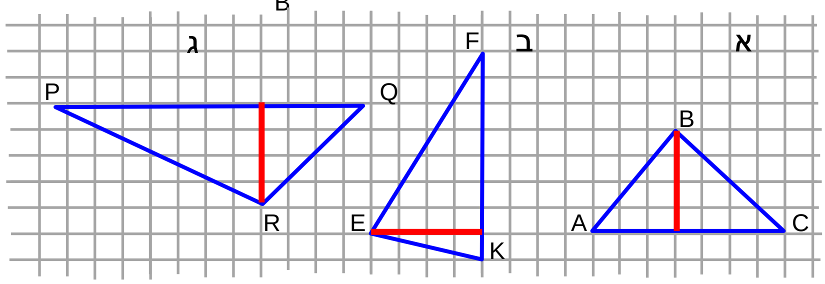
הכוונה למשולש א' של פעילות 4:



בדיון זה עוסקים שוב בכפל תפקידים: הקטע CD הוא ניצב בכל אחד מהמשולשים ACD ו- BCD. אך מה תפקידו במשולש ABC? יתכן ותלמידים אחדים יזכרו מלימודיהם הקודמים ש-CD הוא גובה במשולש ABC. זהו הנושא של הפעילויות בעמוד הבא, עמ' 111.

הנה הפתרונות לפעילויות בסעיף זה:

<u>פעילות 1 – עמוד 109:</u>



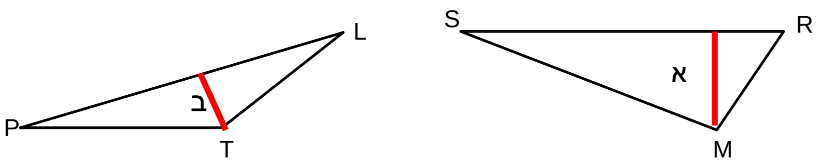
שטח משולש א': 14 סמ"ר.

שטח משולש ב': 16 סמ"ר.

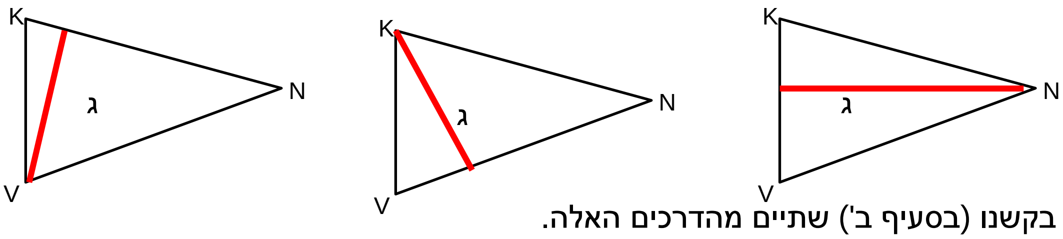
שטח משולש ג': 22 סמ"ר.

<u>פעילות 2 – עמוד 110:</u>

המשולשים א' ו-ב' הם משולשים קהי-זווית. לכן אפשר לחלק כל אחד מהם לשני משולשים ישרי-זווית רק בדרך אחת:



המשולש ג' הוא חד-זוויות, ולכן אפשר לחלק אותו ב-3 דרכים שונות.



מהתלמידים בקשנו (בסעיף ב') שתיים מהדרכים האלה.

<u>פעילות 3 – עמוד 110:</u>

פעילות זו מיועדת לתלמידים המתקדמים בלבד, ואנו מבקשים מהם לחקור אילו משולשים אפשר לחלק לשני משולשים ישרי-זווית בדרכים שונות, ואילו רק בדרך אחת.
התשובות הן:

א. משולשים חדי-זווית ניתן לחלק לשני משולשים ישרי זווית בדרכים-שונות
(לדוגמה משולש ג' בפעילות 2 למעלה).

ב. משולשים קהי-זווית וישרי-זווית ניתן לחלק לשני משולשים ישרי-זווית בדרך אחת בלבד.

<u>פעילות 4 – עמוד 110:</u>

שטח משולש א': 84 סמ"ר   שטח משולש ב': 21 סמ"ר

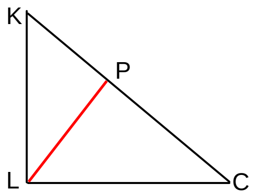
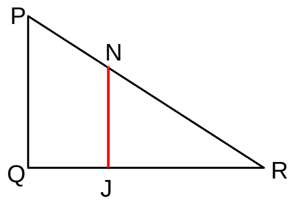
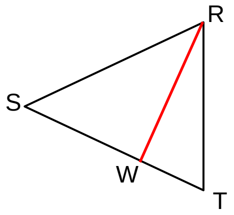
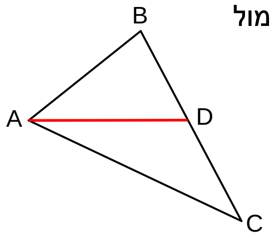
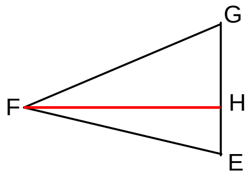
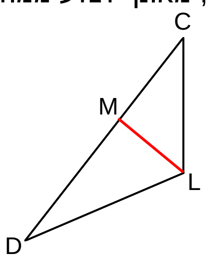
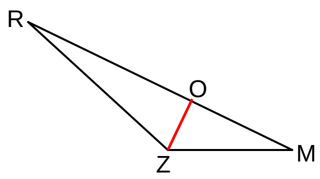
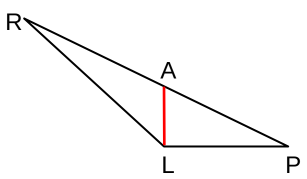
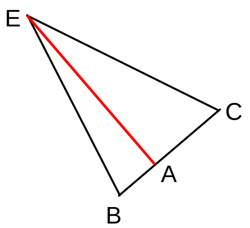
גובה במשולש – עמוד 11

בתחילת הסעיף אנחנו קושרים את ההגדרה של גובה במשולש עם הפעילויות הקודמות:
גובה במשולש הוא קטע שמחלק את המשולש לשני משולשים ישרי זווית.
פעילות 5: כאן מתבקשים התלמידים לתאר את התכונות של קטע כזה ורק אחר כך מופיעה ההגדרה הסטנדרטית של גובה.

פעילות 6: כאן עוסקים בגבהים השונים של משולש חד-זוויות. בפעילויות הקודמות עסקנו באותו נושא מבלי לקרוא לילד בשמו: דברנו שם על חלוקת המשולש לשני משולשים ישרי זווית בדרכים שונות (דוגמה ג' בפעילות 2). כאן מדברים על גבהים שונים באותו משולש.

<u>תרגילים – עמוד 111:</u>

.1

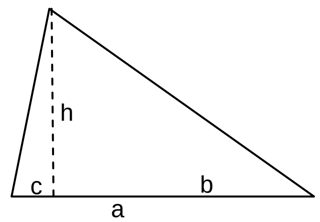
א. גובה, מאונך לצלע ממול 	ב. לא גובה, לא יוצא מקדקוד 	ג. גובה, מאונך לצלע ממול 
ד. לא גובה, לא מאונך לצלע ממול 	ה. גובה, מאונך לצלע ממול 	ו. גובה, מאונך לצלע ממול 
ז. גובה, מאונך לצלע ממול 	ח. לא גובה, לא מאונך לצלע ממול 	ט. גובה, מאונך לצלע ממול 

בסעיף ג. המיועד לתלמידים מתקדמים, צריכים התלמידים לבחור מבין תשעת המשולשים הנתונים כאלה שיש להם יותר מגובה פנימי אחד.

2. בתרגיל זה בא לידי ביטוי הכלל "סכום חצאים הוא החצי של הסכום".

חישוב שטח משולש שאיננו ישר-זווית בדרך מקוצרת – עמוד 112

בסעיף זה עוברים לחישוב שטח משולש על פי אורך צלע ואורך הגובה לאותה צלע. מבחינה מתמטית המעבר הוא ע"י חוק הפילוג.



האותיות a, b, c, d ו- h מבטאות אורכים באותה יחידת אורך.

לפנינו משולש המחולק לשני משולשים ישרי זווית, כפי שעשינו בסעיפים הקודמים.

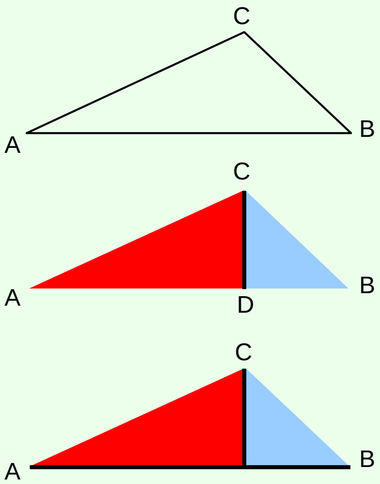
שטח המשולש ישר-הזווית השמאלי הוא: $\frac{c \cdot h}{2}$

שטח המשולש ישר-הזווית הימני הוא: $\frac{b \cdot h}{2}$

סכום השטחים הוא: $\frac{a \cdot h}{2} = \frac{(c+b) \cdot h}{2} = \frac{b \cdot h}{2} + \frac{c \cdot h}{2}$

השימוש בחוק הפילוג האלגברי קשה לרוב התלמידים בשלב זה, בפרט שהוא אמור לשכנע מטרות גיאומטריות (ידוע שהרבה תלמידים אינם משתכנעים מהסברים אלגבריים של מטרות גיאומטריות).
לכן, לא הבאנו את הניסוח האלגברי הזה בספר לתלמיד, אלא בצורה מרומזת (בתחתית עמוד 113): .

נתון משולש ABC. חילקנו אותו לשני משולשים ישרי זווית על ידי הגובה לצלע AB.



$$\frac{\mathbf{DB} \times CD}{2} + \frac{\mathbf{AD} \times CD}{2}$$

$$\frac{\mathbf{AB} \times CD}{2}$$

שטח המשולש = (גובה לאותה הצלע × צלע) / 2

<u>פתרונות לפעילויות – עמוד 112 - 113:</u>

פעילות 1: השטח של כל אחד מהמשולשים הוא 600 סמ"ר. הסיבה לכך שלכולם צלע באורך 40 ס"מ, והגובה לצלע הזו באורך 30 ס"מ.

פעילות 2: שטח משולש ב' : 500 סמ"ר. שטח משולש ג': 375 סמ"ר.

פעילות 3: שטח משולש א' : 750 סמ"ר. שטח משולש ב': 600 סמ"ר.

<u>תרגילים – עמוד 114 – 119</u>

בכל התרגילים הבאים התלמידים מתבקשים לחשב את שטח המשולש על פי הנוסחה: $\frac{a \cdot h}{2}$

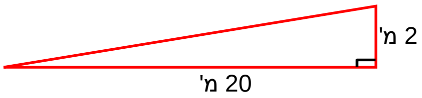
<u>תרגיל 5 – עמוד 115:</u>

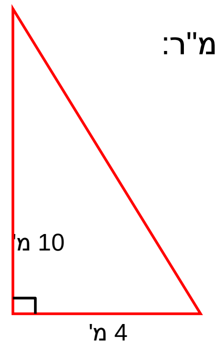
במשולש א' – אי אפשר לחשב את השטח כי נתונים האורכים של ניצב אחד בלבד ויתר.
במשולש ד' - אי אפשר לחשב את השטח כי נתונים האורכים של 3 צלעות ולא נתון האורך של אף גובה.

תרגיל 6 – עמוד 115:

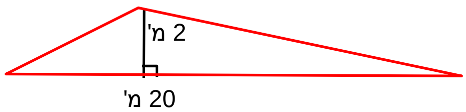
דוגמאות:

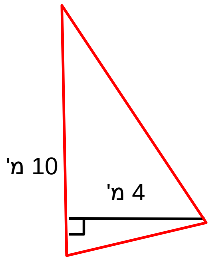
משולשים ישרי זווית ששטח כל אחד מהם 20 מ"ר:



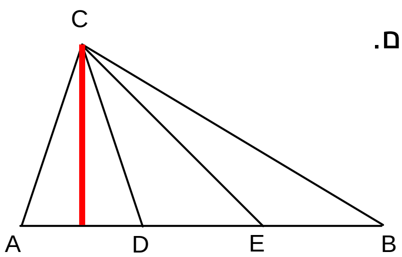


משולשים שאינם ישרי זווית
ששטח כל אחד מהם 20 מ"ר:





תרגיל 8 – עמוד 115:



בסרטוט יש 6 משולשים. יש להם גובה משותף. סימנו אותו כאן באדום.
השטחים של המשולשים ADC, CDE, CEB שווים.
שטח כל אחד מהם הוא שליש משטח המשולש ABC.
גם השטחים של המשולשים ACE, CDB שווים זה לזה.
שטח כל אחד מהם גדול פי 2 משטח ACD.

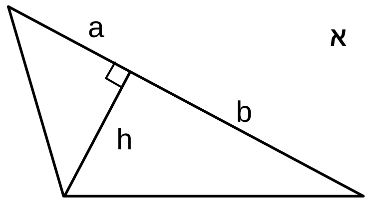
תרגילים 9 ו-10 – עמוד 116:

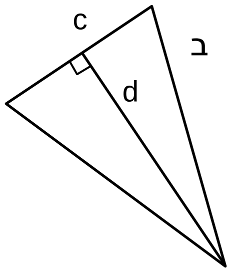
תרגילים אלה מיועדים לתלמידים מתקדמים בגלל העבודה עם נוסחאות אלגבריות שבה התלמידים הרגילים אינם שולטים מספיק.

<u>תרגיל 9 – עמוד 116:</u>

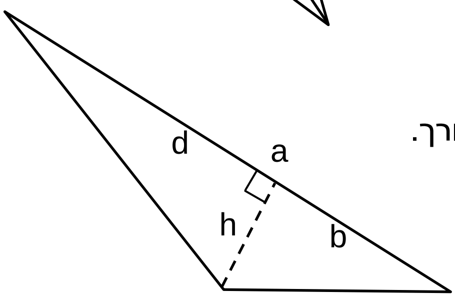
האותיות a, b, c, d ו- h מבטאות אורכים באותה יחידת אורך.

הביטוי האלגברי לשטח משולש א: $\frac{(a+b) \cdot h}{2}$ הביטוי האלגברי לשטח משולש ב: $\frac{c \cdot d}{2}$





<u>תרגיל 10 – עמוד 116:</u>



גם כאן האותיות a, b, d ו- h מבטאות אורכים באותה יחידת אורך.

את השטח אפשר לבטא בשני ביטויים אלגבריים שונים:

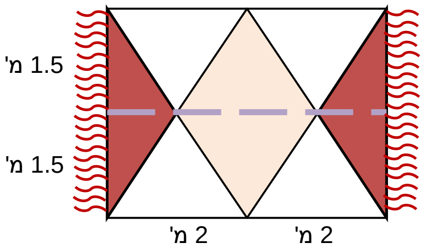
דרך אחת: $\frac{a \cdot h}{2}$

דרך שנייה: $\frac{d \cdot h}{2} + \frac{b \cdot h}{2}$

ההוכחה שהתוצאות של שתי הדרכים שוות: $\frac{b \cdot h}{2} + \frac{d \cdot h}{2} = \frac{(b+d) \cdot h}{2} = \frac{a \cdot h}{2}$

בעיות סיפור

<u>תרגיל 11 – עמוד 116:</u>

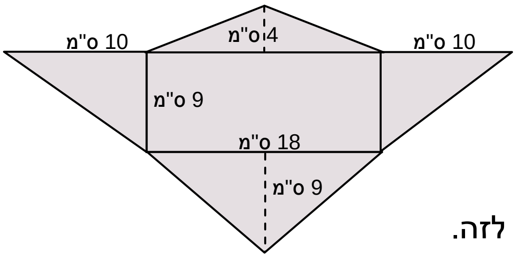


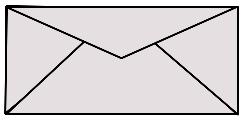
את השטח הלבן אפשר לחשב בדרכים שונות.

א. יש ארבעה משולשים לבנים, שבכל אחד מהם יש צלע באורך 2 מ',
והגובה אליה באורך 1.5 מ' ולכן סכום כל השטחים הלבנים הוא:
$4 \cdot \frac{2 \cdot 1.5}{2} = 6$ כלומר סכום השטחים הלבנים הוא 6 מ"ר.

ב. הקו הסגול המרוסק שבשרטוט, הוא קטע אמצעים של מלבן השטיח. לא חשוב איפה נמצאים הקדקודים של כל משולש לבן על הקו הזה, כל שני משולשים לבנים שטחם הוא מחצית מהמלבן התחתון או העליון. דרך זו מתאימה לתלמידים מתקדמים וגם זאת, לאחר שפתרו את שאלות 17 – 19 בעמוד 118.

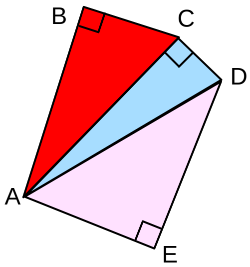
ויש דרכים נוספות.





<u>תרגיל 13 – עמוד 116:</u>

הפריסה של המעטפה מורכבת מ-4 משולשים ומלבן.
שני המשולשים , הימני והשמאלי, הם ישרי זווית וחופפים זה לזה.
לכל החלקים יש נתונים מספיקים לחישוב השטח. סך כל השטחים 406.50 סמ"ר.
הנה שאלה שמתאים להוסיף כאן: איזה מצולע היא הפריסה כולה? והתשובה היא – מתומן.



<u>תרגיל 14 – עמוד 117:</u>

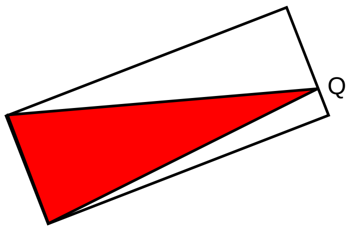
שאלה זו עוסקת בהשוואת האורכים של ניצבים ויתר במשולש ישר זווית,
ובכפל תפקידים.
AC הוא יתר במשולש ABC, ולכן הוא ארוך גם מ-AB וגם מ-BC.
AC הוא גם ניצב במשולש ACD ולכן היתר AD ארוך ממנו.
AD הוא גם יתר במשולש AED ולכן הוא יותר ארוך מ-AE ומ-DE.
מסקנה: AD הוא הקטע הארוך ביותר בסרטוט.

<u>תרגיל 15 – עמוד 117:</u>

את כל אחד מהשטחים בשאלה זו ניתן לחשב בדרכים שונות. כדאי לדון בהן בכיתה.

<u>תרגיל 16 – עמוד 117:</u>

א. $\frac{a\times b}{2}$ סמ"ר. **ב.** $\frac{a\times h}{2}$ סמ"ר. **ג.** $\frac{s}{a}$ מ'. **ד.** $\frac{2s}{b}$ ס"מ. **ה.** $b=\frac{10,000\cdot s}{a}$ ס"מ



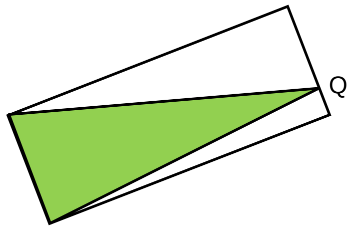
<u>תרגילים 17 - 19 – עמוד 118:</u>

בכל השאלות בעמוד זה, עוסקים במצב הבא: נתון משולש הכלוא במלבן,
כך שצלע אחת שלו היא גם צלע של המלבן והקדקוד שמולה נמצא במקום
כל שהוא על הצלע הנגדית של המלבן. במצב זה, שטח המשולש שווה
למחצית שטח המלבן. לכן, בכל הסרטוטים של תרגיל 17 השטח האדום
שווה למחצית שטח המלבן. כלומר, שווה לסכום השטחים הלבנים.
מצב דומה במחצית התחתונה של הקיר בתרגיל 19.

<u>תרגיל 18 – עמוד 118:</u>

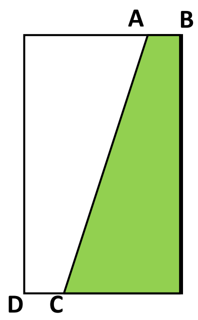
הנה דוגמאות מתאימות לסעיפים השונים:

א. כאן כדאי לדון שוב במיקומים השונים המתאימים לנקודה Q



ב. דוגמה אחת:

החלוקה הזו מתאימה בתנאי ש- AB=CD

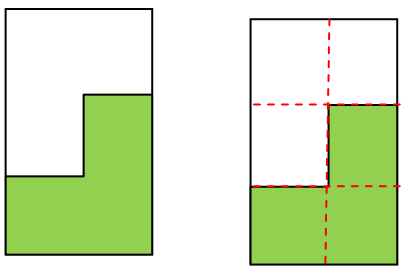


הנה דוגמה שנייה:

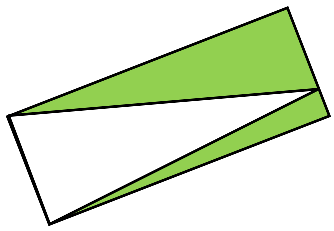
כדי לבנות אותה כדאי לחלק קודם את המלבן

ל-6 מלבנים חופפים, כפי שרואים בסרטוט הימני,

ואותם למחוק אחרי החלוקה, כפי שרואים בסרטוט השמאלי.



ג. הנה דוגמא שמקורה מהדוגמה של סעיף א. יש כמובן רבות אחרות.



<u>תרגיל 19 – עמוד 118:</u>

כאן חלה טעות בתשובה שבספר.

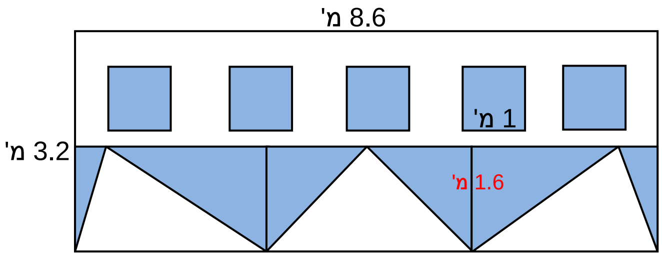
את סכום השטחים הכחולים אפשר לחשב למשל

כך: סכום שטחי הריבועים הקטנים הוא 5 מ"ר.

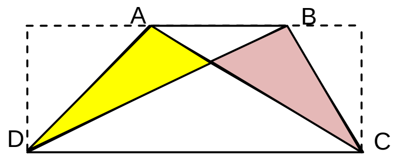
סכום שטחי המשולשים הכחולים הוא רבע משטח

הקיר כולו: 0.25·3.2·8.6=6.88 כלומר 6.88 מ"ר.

וסכום כל השטחים הכחולים - 11.88 מ"ר (ולא כפי שכתוב בספר!).



<u>תרגיל 20 – עמוד 119:</u>



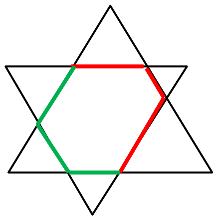
למשולשים ABD ו-ABC יש צלע משותפת AB. הגובה לצלע הזו הוא המרחק בין שני המקבילים AB ו-DC ולכן שטחיהם שווים.

המשולשים הצבעוניים (הצהוב והסגול) מתקבלים כל אחד מהסרת המשולש הלבן הקטן מ-ABD ומ- ABC ולכן שטחיהם שווים.
בדרך דומה אפשר להסביר בעזרת המשולש הלבן הגדול.

<u>תרגיל 21 – עמוד 119:</u>

אורכי הצלעות של המשולש הם: 23 ס"מ, 10 ס"מ, 30 ס"מ.

<u>תרגיל 22 – עמוד 119:</u>



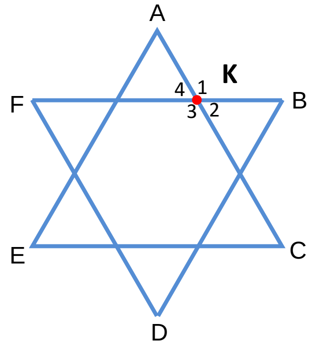
מכיוון שהמשולשים הקטנים הם שווי צלעות, סכום הקטעים האדומים שווה לאורך הצלע של אחד המשולשים הגדולים, וסכום הקטעים הירוקים שווה לאורך הצלע של המשולש הגדול השני.
מכאן, היקף המשושה הוא: 17 = 9 + 8 . כלומר היקף המשושה הוא 17 ס"מ.
שאלות נוספות שמתאימות כאן:

א. איזה מין מצולע הוא המצולע החיצוני?
ב. מה היקפו?

זוויות

בעמודים 119 – 121 חוזרים על מושגים הקשורים לזוויות שנלמדו בביה"ס היסודי, כגון: סימון ושיום זוויות, שוק, קדקוד וזווית, זווית שטוחה, זווית חדה וזווית קהה. כמו כן, יש בפעילויות הכנה לזוויות צמודות והסכום שלהן, לזוויות קדקודיות ולשוויון שלהן, ולסכום הזוויות במשולש.

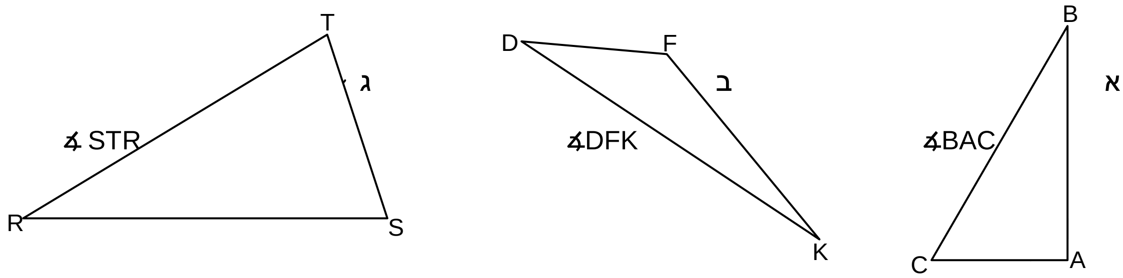
<u>תרגיל 1 – עמוד 121:</u>



בסרטוט הזה יש 12 זוויות קהות, ו-18 זוויות חדות.
כדי לתת שמות לכל הזוויות שבסרטוט, יש לכנות בשמות את קדקודי המשושה הפנימי, ולסמן במספרים את כל הזוויות שבכל קדקוד, כמו בדוגמה.
אפשר לנצל את התרגיל הזה כמוטיבציה לשיטת הסימון בעזרת אותיות, שמוצגת מיד לאחר תרגיל זה. בשיטה זו אפשר להסתפק בשמות של הקדקודים, ואין צורך במספרים..

תרגיל 2 – עמוד 121:

הנה הזווית הגדולה ביותר בכל משולש:



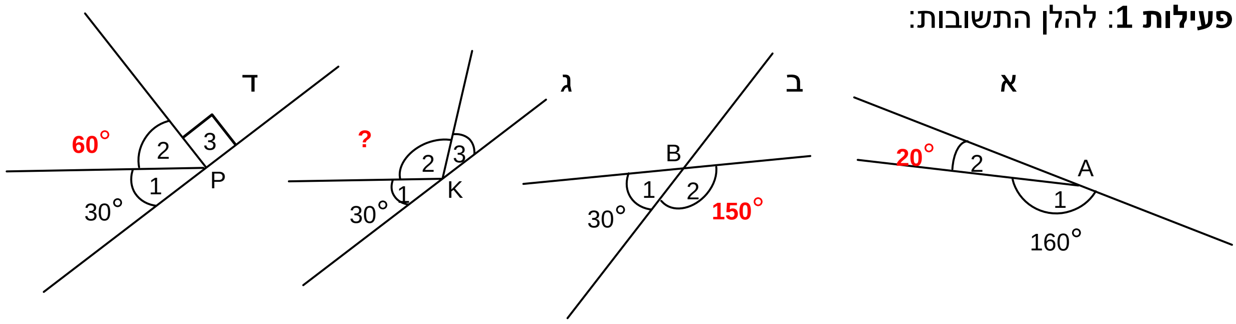
שימו לב, במשולש ג' קשה לקבוע בעין איזו זווית גדולה יותר ∡T או ∡S. כאן צריך להשתמש במד זווית, או על ידי העתקת אחת הזוויות, כדי לקבוע מיהי הזווית הגדולה יותר.

כמו כן, אפשר לנצל את התרגיל הזה לחזרה על המושגים: משולש ישר-זווית, משולש קהה-זווית ומשולש חד-זווית. אפשר לעשות זאת על ידי השאלה – מאיזה סוג הוא כל אחד מהמשולשים הנתונים.

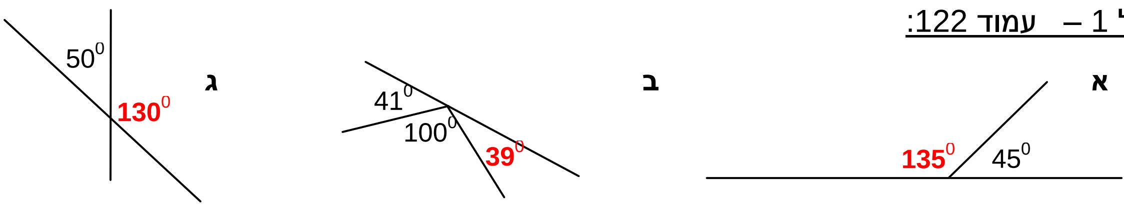
זוויות צמודות

בעמודים 122 – 123 לומדים אודות **זוויות צמודות** והסכום שלהן.

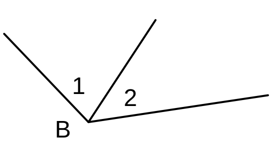
פעילות 1: להלן התשובות:



תרגיל 1 – עמוד 122:



אודות הדיון בעמוד 122 (רקע תכלת):



בסעיף ב' עוסקים בהבדל בין שפת המתמטיקה לשפת יומיום. לעיתים, לאותה מילה יש משמעות אחרת בחיי יומיום ובמתמטיקה. למשל, בשפת יומיום היינו אומרים שהזוויות B_1 ו- B_2 שבסרטוט צמודות זו לזו. במתמטיקה הן לא

מתאימות להגדרה של זוויות צמודות.

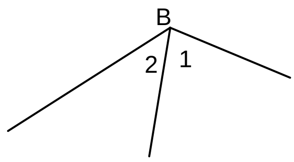
דוגמה נוספת למונח עם משמעויות שונות בשפת יומיום ובמתמטיקה הוא המונח "חצייה":

בשפת יומיום "לחצות כביש" פירושו לעבור מצידו האחד לצידו השני בכל נקודה בכביש.

במתמטיקה אפשר לחצות רק קטע ישר. "לחצות את הקטע" פירושו – לסמן את נקודת האמצע שלו.

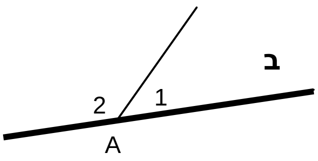
<u>תרגיל 1 – עמוד 122:</u>

א



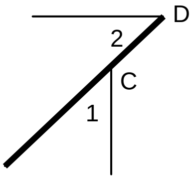
לא צמודות -
השוקיים שאינן משותפות
אינן על ישר אחד

ב



צמודות

ג



לא צמודות -
אין שוק משותפת
(שוק היא קרן, ולא ישר)

<u>תרגיל 3 – עמוד 123:</u>

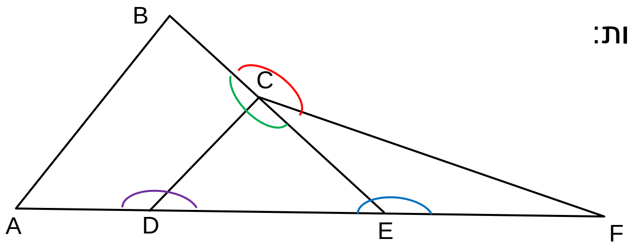
בסרטוט זה יש ארבעה זוגות של זוויות צמודות:

$\measuredangle ADC$ ו-$\measuredangle CDE$,

$\measuredangle CED$ ו-$\measuredangle CEF$,

$\measuredangle BCD$ ו-$\measuredangle ECD$,

$\measuredangle BCF$ ו-$\measuredangle FCE$.

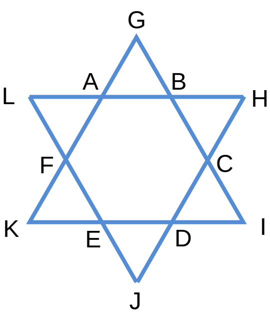


<u>תרגיל 4 – עמוד 123:</u>

בסרטוט זה יש הרבה זוגות של זוויות צמודות. למשל, ליד כל אחד מהקדקודים של המשושה הפנימי יש ארבעה זוגות שונים של זוויות צמודות.

אפשר לערוך בכיתה תחרות בין התלמידים – מי ימצא זוג שאחרים עדיין לא גילו!

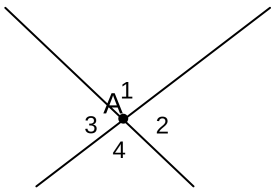
את הזוויות השונות אפשר לשיים בעזרת שלוש אותיות, או בעזרת אות ומספר – כפי שלמדנו קודם.



זוויות קדקודיות

בעמודים 123 – 124 לומדים על המושג **זוויות קדקודיות** ועל **ה**שוויון של זוויות קדקודיות.

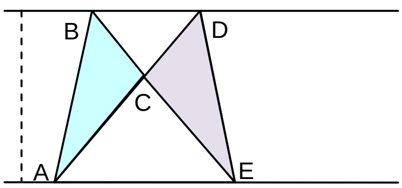
פעילות 1: בסרטוט שבפעילות זו $\measuredangle A_2 = \measuredangle A_3 = 85^0$.
חלק מהתלמידים עדיין אינם מכירים את המשפט
"זוויות קדקודיות שוות זו לזו" אבל הם יכולים להסיק את השוויון
שלמעלה מן העובדה שהזוויות $\measuredangle A_1$ ו-$\measuredangle A_2$ צמודות
ולכן $\measuredangle A_2 = 180^0 - 95^0 = 85^0$
כמו כן גם הזוויות $\measuredangle A_1$ ו-$\measuredangle A_3$ צמודות, ולכן גם $\measuredangle A_3 = 85^0$.



פעילות 2:
א. פעילות זו הינה הכנת ההסבר מדוע זוויות קדקודיות שוות זו לזו.
שימו לב שרק אחרי סעיף זה מופיעה לראשונה ההגדרה של זוויות קדקודיות וזאת לפי התפיסה שעדיף להתנסות במושג לפני שמגדירים אותו באופן פורמלי. ואמנם ההגדרה של זוויות קדקודיות היא הגדרה פורמלית וקשה לניסוח.

הגדרה: כאשר שני ישרים נחתכים נוצרות ארבע זוויות שקטנות מ- $180°$.
שתי זוויות כאלה שאינן צמודות נקראות **זוויות קדקודיות**.

ב. בסעיף 1, יש שני זוגות של זוויות קדקודיות.
בסעיף 2 – בעיה דומה לזו הופיעה בתרגיל 20 בעמוד 119.
הבעיה מופיעה כאן שוב בגלל הדמיון להוכחת המשפט:
"שתי זוויות קדקודיות שוות זו לזו". בשני המקרים מחסירים
אותו גודל משתי מידות שוות ולכן השאריות שוות זו לזו.

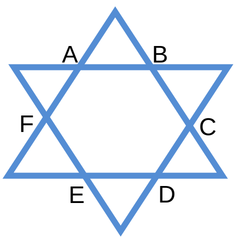


רק עכשיו, אחרי פעילות 2, מופיע הניסוח של המשפט אודות השוויון של זוויות קדקודיות:

תכונה: זוויות קודקודיות שוות זו לזו

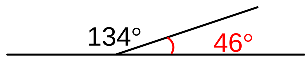
<u>תרגיל 1 – עמוד 124:</u>

1. במגן-דויד יש 12= 6 x 2 זוגות של זוויות קדקודיות.

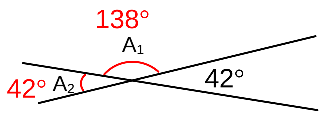


תרגיל 2 – עמוד 124:

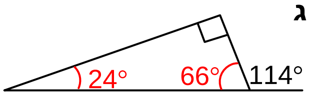
א



ב

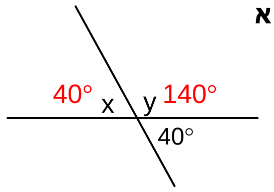


ג

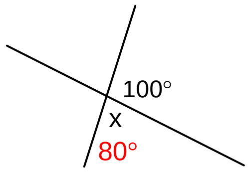


תרגיל 3 – עמוד 124:

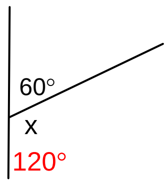
א



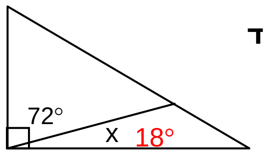
ב



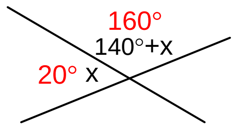
ג



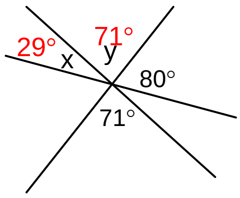
ד



ה



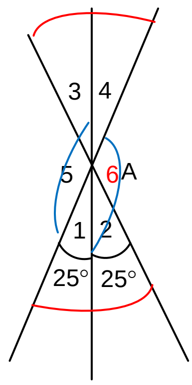
ו



תרגיל 4 – עמוד 125:

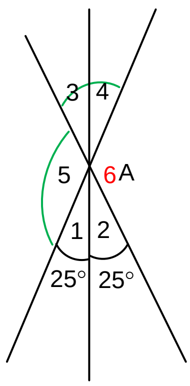
ג. $\measuredangle A_1$, $\measuredangle A_4$; $\measuredangle A_3$, $\measuredangle A_2$; $\measuredangle A_6$, $\measuredangle A_5$

וגם זוגות נוספים כמו אלו שמסומנים בצבע בסרטוט.

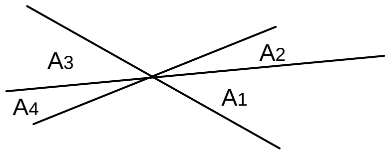


ה. $\measuredangle A_5 = 180 - 2a$

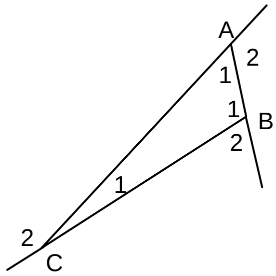
ד. יש זוגות אחדים של זוויות צמודות, כמו הזוג המסומן בצבע בסרטוט.



תרגיל 5 – עמוד 125:



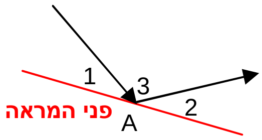
בגלל שוויון זוויות קדקודיות, $\measuredangle A_3 = \measuredangle A_1$, $\measuredangle A_2 = \measuredangle A_4$,
ולכן $\measuredangle A_3 > \measuredangle A_4$,



תרגיל 6 – עמוד 125:

ב. $\measuredangle A_2 = 180 - a = c + b$; $\measuredangle B_2 = 180 - b = a + c$
$\measuredangle C_2 = 180 - c = a + b$

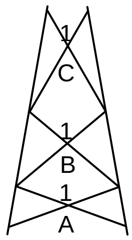
תרגיל 7 – עמוד 125:



א. $\measuredangle A_3=180-(2 \cdot 25) = 130^0$

ב. $\measuredangle A_3 = 180 - (2 \cdot a) =180 - 2a$

$\measuredangle$



תרגיל 8 – עמוד 126:

א. $\measuredangle A_1 > \measuredangle B_1 > \measuredangle C_1$
ככל שעולים במעלה העמוד הזוויות שמעל נקודות הפגישה קטֵנות.

ב. כל זווית שמתחת לנקודת הפגישה של המוטות שווה לזווית שמעליה באותה נקודת פגישה, כי הן קדקודיות.
לכן, כשעולים במעלה העמוד גם הזוויות שמתחת לנקודות הפגישה קטֵנות.