

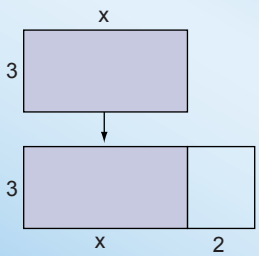
יחידה 11: טכניקה אלגברית

נזכר בחוק הפילוג ונפרק לגורמים.

נכיר גם את חוק הפילוג המורחב, ונפתור משוואות ושאלות בהן נשתמש בחוק זה.

שיעור 1. אל חוק הפילוג ובחזרה

נתון מלבן שאורכי צלעותיו x ס"מ ו- 3 ס"מ.



הגדלנו אחת הצלעות של המלבן ב- 2 ס"מ,
וקיבלנו מלבן חדש (ראו שרטוט).

מה שטח המלבן החדש?

1. לפניכם תשובות של מספר תלמידים לשטח המלבן החדש.

עמית: $3(x + 2)$

אסף: $3x + 3 \cdot 2$

יוסי: $3x + 2$

ניר: $3x + 6$

אבי: $(x + 2) \cdot 3$

פרט לאחד, כולם השיבו נכון. מי שגה? הסבירו.



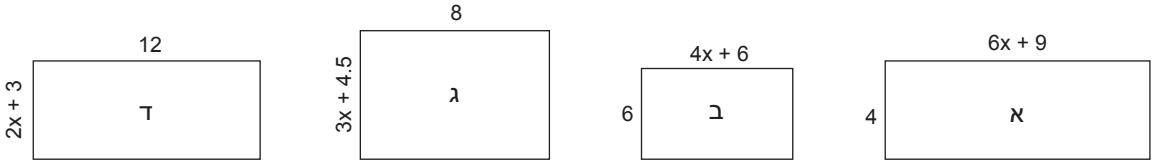
ניזכר בחוק הפילוג: $a(b + c) = ab + ac$

בגלל חוק החילוף של החיבור ושל הכפל נקבל:

$a(b + c) = (b + c)a = ba + ca = ab + ac$

2. לפניכם ארבעה מלבנים.

רשמו ביטוי לשטח כל מלבן, ופשטו.



מה הקשר בין כל השטחים שרשמתם?

3. איזה מבין הביטויים הבאים שווה ערך לביטוי: $x(5x + 3)$? הסבירו את בחירתכם.

$5x + 3x$ $\quad 5x^2 + 3x$ $\quad 5x^2 + 3$ $\quad 8x^2$

4. פתרו את המשוואות.

דוגמה:

$$x(x - 7) = 9 - 7x$$
$$x^2 - 7x = 9 - 7x \;/\; +7x$$
$$x^2 = 9$$

הפתרונות הם: 3 , -3

א. $x(x + 4) = 4x + 25$ $\quad$ ג. $3x(x - 5) = 12 - 15x$

ב. $(x - 1)x = 16 - x$ $\quad$ ד. $x(2x - 3) = 2x^2 - 12$

5. נתונים שלושה סכומים: $20x + 60$ (i) $\quad 20x + 24$ (ii) $\quad 20x + 40$ (iii)

כל אחת מהמכפלות הבאות שוות ערך לאחד מהביטויים של הסכומים. למי?

א. $4(5x + 6)$ $\quad$ ג. $10(2x + 2.4)$ $\quad$ ה. $20(x + 2)$ $\quad$ ז. $5(4x + 8)$

ב. $20(x + 3)$ $\quad$ ד. $10(2x + 6)$ $\quad$ ו. $10(2x + 4)$ $\quad$ ח. $4(5x + 15)$

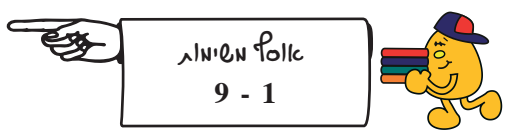


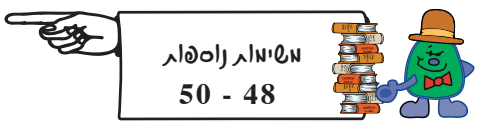
6. התלמידים התבקשו לשרטט צורה ששטחה מיוצג על-ידי הביטוי $3(2x + 1)$.

רון שרטט מלבן. מה יכולים להיות אורכי צלעות המלבן של רון?

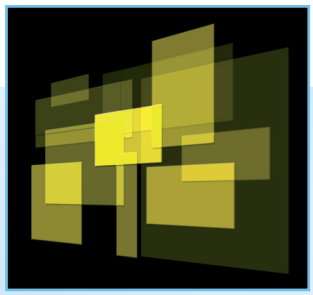
שי שרטט מלבן שונה מהמלבן שרון שרטט. מה יכולים להיות אורכי צלעות המלבן של שי?

עמית שרטט משולש. מה יכולים להיות אורך צלע המשולש ואורך הגובה לצלע זו במשולש של עמית?





שיעור 2. פירוק לגורמים



נתון מלבן ששטחו $12x + 24$.

$12x + 24$

התלמידים בכיתה התבקשו לומר מהם, לדעתם, אורכי צלעות המלבן.

דן אמר: $x + 2$, 12

מאיר אמר: $6x + 12$, 2

בני אמר: $4x + 6$, 3

עמית אמר: $24x + 48$, $\frac{1}{2}$

מי צדק?

נלמד לרשום ביטוי של סכום כביטוי של מכפלה, כלומר לפרק סכום לגורמים.

1. בִּדקו את הצעות התלמידים.
2. רִשמו שלושה ביטויים שונים לאורכי צלעות של מלבנים לפי השטחים שלהם.

רעיון: בשרטוט מלבן ששטחו: $16x^2 - 24x$

$16x^2 - 24x$

אורכי צלעותיו יכולות להיות: x ו- $16x - 24$, או $8x$ ו- $2x - 3$, או 16 ו- $x^2 - 1\frac{1}{2}x$, ועוד...

א. $20x - 30$

ב. $24x^2 + 36x$

ג. $18x - 36x^2$



פירוק לגורמים משמעותו להפוך ביטוי שהוא **סכום** של מחוברים, לביטוי שהוא **מכפלה** של גורמים. לשם כך אפשר, לפעמים, להשתמש בחוק הפילוג.

כלומר, בודקים אם יש גורם משותף למחוברים ואותו מוציאים מחוץ לסוגריים שבהם רשום סכום מתאים.

רעיון: בביטוי של הסכום: $24x + 36$, לשני המחוברים יש מספר גורמים משותפים: 2, 3, 4, 6, ועוד.

אם בוחרים את 2 כגורם משותף, רושמים את הביטוי כמכפלה: $2(12x + 18)$.

אם בוחרים את 3 כגורם משותף, רושמים את הביטוי כמכפלה: $3(8x + 12)$.

אם בוחרים את 12 כגורם משותף, רושמים את הביטוי כמכפלה: $12(2x + 3)$.

אפשר לבחור גם את 24 כגורם משותף ואז רושמים את הביטוי כמכפלה כך: $24(x + 1.5)$.

3. פרקו לגורמים (רשמו כל ביטוי של סכום כביטוי של מכפלה).

א. $6x - 6$ ב. $5x + x^2$ ג. $ab + bc$ ד. $ab + b^2c$ ה. $3ab + 6b^2c$

4. השלימו במחברותיכם.

א. $18x - 12x^2 = 3(__ - __)$ ג. $18x - 12x^2 = x(__ - __)$ ה. $18x - 12x^2 = 6x(__ - __)$

ב. $18x - 12x^2 = 6(__ - __)$ ד. $18x - 12x^2 = 2x(__ - __)$ ו. $18x - 12x^2 = -6(__ + __)$



לפעמים נדרשים לפרק לגורמים ביטויים עם יותר משני מחוברים, במקרה כזה מחפשים את הגורם המשותף **לכל** המחוברים. את הגורם המשותף מוציאים מחוץ לסוגריים, שבהם רשום סכום מתאים.

דוגמה: לביטוי $6x^3 - 18x^2 - 36x$: גורמים משותפים לשלושת המחוברים יכולים להיות: 2, 3, 6, 2x...

אם בוחרים את 6 כגורם משותף, רושמים את הביטוי כמכפלה: $6(x^3 - 3x^2 - 6x)$

אם בוחרים את $2x$ כגורם משותף, רושמים את הביטוי כמכפלה $2x(3x^2 - 9x - 18)$

5. פרקו לגורמים (רשמו כל ביטוי של סכום כביטוי של מכפלה).

א. $4a^2 + 8a - 4$ ב. $a^3 - 2a^2 + 5a$ ג. $5a^3 + 5a^2 - 10a + 20$ ד. $6a^4 + 3a^3 + a^2$



בשיעור הקודם השתמשנו בחוק הפילוג $a(b + c) = ab + ac$ בעיקר כדי "לפתוח סוגריים", כלומר להפוך מכפלה לסכום.

בפעולה של פירוק לגורמים משתמשים בחוק הפילוג כדי להפוך את הסכום למכפלה.

דוגמאות:

- עבור הסכום $12x - 18$

נמצא גורם משותף למחוברים (למשל 6) אותו נרשום מחוץ לסוגריים כך: $6(\quad)$

נחשב מי הם המחוברים שבתוך הסוגריים $6(\mathbf{2x - 3})$

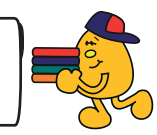
כך שאם נבצע את המכפלה, נקבל את הביטוי ממנו יצאנו, כלומר $12x - 18$.

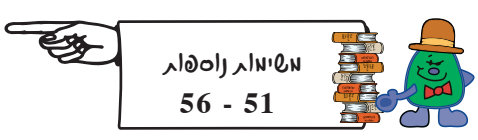
- עבור הסכום $3x^3 - 12x^2 + 6x$

נמצא גורם משותף למחוברים (למשל $3x$) אותו נרשום מחוץ לסוגריים כך: $3x(\quad)$

נחשב מי הם המחוברים שבתוך הסוגריים $3x(\mathbf{x^2 - 4x + 2})$

כך שאם נבצע את המכפלה, נקבל את הביטוי ממנו יצאנו, כלומר $3x^3 - 12x^2 + 6x$.





שיעור 3. ממשיכים לפרק לגורמים



בשיעור הקודם למדנו כיצד להפוך ביטוי שהוא סכום לביטוי שהוא מכפלה, כלומר לפרק לגורמים.

נפרק לגורמים ביטויים נוספים וניעזר בפירוק לגורמים לפתרון משוואות.

1. נתון הביטוי: $7ax - 5x$.

אילו מבין הביטויים הבאים שווה ערך לו? הסבירו כיצד קבעתם.

$x(7a - 5)$, $x(5 - 7a)$, $x(-5 + 7a)$, $2a$, $(7a - 5)x$

2. מיהו הביטוי יוצא הדופן (כלומר, אינו שווה ערך לאחרים)?

א. $18x - 24$ $\quad -6(4 - 3x)$ $\quad (8 - 6x) \cdot 3$ $\quad (3x - 4) \cdot 6$

ב. $-1(x - x^2)$ $\quad -x(x + 1)$ $\quad x(x - 1)$ $\quad -x + x^2$

3. השלימו את הפירוק לגורמים.

א. $x^2 + 2x = x(__ + __)$ $\quad$ ב. $x^2 - 2x = x(__ - __)$ $\quad$ ג. $x^2 - 2x = -x(__ + __)$

4. פרקו לגורמים.

דוגמאות: $3a - 3b = 3(a - b)$ $\quad 7x^2 - 14x = 7x(x - 2)$

א. $6x - 24 =$ $\quad$ ד. $30x + 6 =$ $\quad$ ז. $5x + 5 =$

ב. $6 - 24x =$ $\quad$ ה. $30 + 6x =$ $\quad$ ח. $-5x - 5 =$

ג. $6x^2 - 24x =$ $\quad$ ו. $30x^2 + 6x =$ $\quad$ ט. $5x^2 - 5x =$



5. א. מה פתרון המשוואה: $x^2 + 3x = 0$?

יואב אמר: 0, בני אמר: 3, גל אמר: -3, ואסף אמר: למשוואה יש שני פתרונות 0 ו- -3.

מי צדק? כיצד בדקתם?

ב. איזה מספר נוכל לרשום במקום הריק כך שהמכפלה תהיה שווה ל- 0?

$__ \cdot 3 = 0$ $\quad 0 \cdot __ = 0$ $\quad x \cdot __ = 0$

ג. אם $m \cdot p = 0$, מה תוכלו לומר על ערכי m ו- p? הסבירו.

6. פרקו לגורמים ופתרו את המשוואות הבאות.

דוגמה: כדי לפתור את המשוואה: $x^2 + 8x = 0$

נפרק לגורמים ונקבל: $x(x + 8) = 0$

מכפלה של שני גורמים שווה לאפס, אם הגורם האחד שווה לאפס

או הגורם השני שווה לאפס

כלומר:

$x + 8 = 0$ או $x = 0$

מכאן: $x = -8$ או $x = 0$

למשוואה שני פתרונות והם: 0 ו- -8.

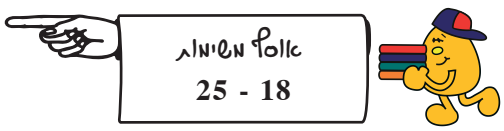
א. $x^2 + 6x = 0$ ב. $2x^2 + 6x = 0$ ג. $x^2 - 6x = 0$ ד. $3x^2 - 6x = 0$

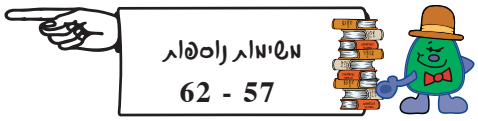


7. רונית אמרה: למשוואות $8x - x^2 = 0$, $x^2 - 8x = 0$ יש אותם פתרונות.

האם רונית צודקת?

כיצד נוכל לקבוע זאת מבלי לפתור את המשוואות?







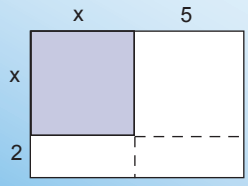
שיעור 4. חוק הפילוג המורחב

נתון ריבוע שאורך צלעו x.

הגדלנו צלע אחת של הריבוע ב- 5 ס"מ, ואת הצלע השנייה ב- 2 ס"מ

וקיבלנו מלבן (ראו שרטוט).

נמצא ביטויים לשטח המלבן ונלמד לפשט אותם.



1. א. סמנו ביטויים המייצגים את שטח המלבן כולו.

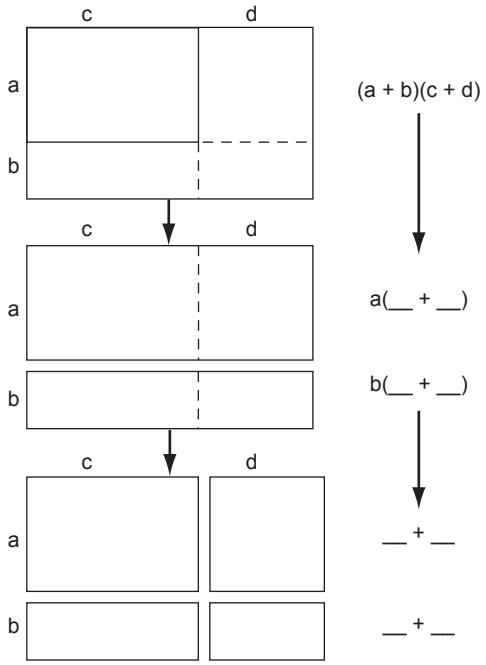
$(x + 5)(x + 2)$, $x^2 + 5x + 2x + 10$, $(x + 2)(x + 5)$, $x^2 + 5x + 2x$, $x(x + 5) + 2(x + 5)$

ב. האם גם הביטוי $x(x + 2) + 5(x + 2)$ מייצג את שטח המלבן? בִּדקו והסבירו.

ג. פשטו את הביטוי שבסעיף ב. מה קיבלתם?

2. מה שטח המלבן שבשרטוט?

השלימו לפי השרטוטים ביטויים מתאימים.



מסקנה: $(a + b)(c + d) =$ ____ + ____ + ____ + ____



במשימה 2 עסקנו בהשוואת שטחים של מלבנים ומצאנו כי:

$(a + b) \cdot (c + d) = a(c + d) + b(c + d) = a \cdot c + a \cdot d + b \cdot c + b \cdot d$

כאשר a, b, c, d מספרים חיוביים.

מסקנה זו נקראת **חוק הפילוג המורחב**.

נרחיב מסקנה גם עבור פעולות חיסור בין המחוברים שבסוגריים.

רעיון: את הביטוי $(a - b)(c + d)$ נפשט ונרשום: $(a - b)(c + d) = ac + ad - bc - bd$

את הביטוי $(a - b)(c - d)$ נפשט ונרשום: $(a - b)(c - d) = ac - ad - bc + bd$

3. כפלו ופשטו.

דוגמאות:

$(2a + 3)(5 - 2b) =$

$2a \cdot 5 + 2a \cdot (-2b) + 3 \cdot 5 + 3 \cdot (-2b) =$

$10a - 4ab + 15 - 6b$

$(4x - 2)(x + 5) =$

$4x^2 + 20x - 2x - 10 =$

$4x^2 + 18x - 10$

א. $(a + b)(m + x)$ ב. $(2a - 3)(x - 2b)$ ג. $(6x - 1)(1 - 2x)$ ד. $(a - 3)(2b + 5)$

4. כפלו ופשטו.

דוגמה:

$(2x + 1)(x - 2) - (3x - 1)(x + 5) =$

$(2x^2 - 4x + x - 2) - (3x^2 + 15x - x - 5) =$

$2x^2 - 3x - 2 - 3x^2 - 14x + 5 =$

$-x^2 - 17x + 3$

א. $(x + 5)(x - 2) - (2x + 1)(x - 3) =$ ג. $(x - 1)(x - 2) + (2x + 3)(x - 4) =$

ב. $(x + 3)(5 - x) - (x - 3)(x - 5) =$ ד. $(x - 4)(x + 4) + (x + 2)(2 - x) =$



במשימה 4 השתמשנו פעמיים בחוק הפילוג המורחב.

שימו לב, כשמחסירים שתי מכפלות, "משאירים" את הסוגריים לשלב נוסף בתהליך הפישוט.

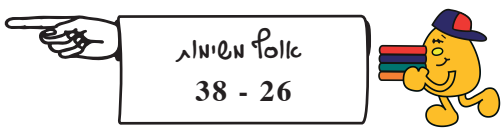


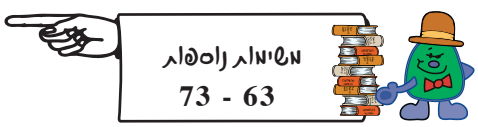
5. נתונים הביטויים:

א. $a \cdot (a + a)$ ג. $(a + a)(b + 2b) =$ ה. $(2 - 3)(x + 1)$

ב. $a \cdot (a \cdot a)$ ד. $(2x - 3)(x + 1)$ ו. $(2x - 3)x + 1$

האם נחוץ להשתמש בחוק הפילוג המורחב בכל הסעיפים? הסבירו.

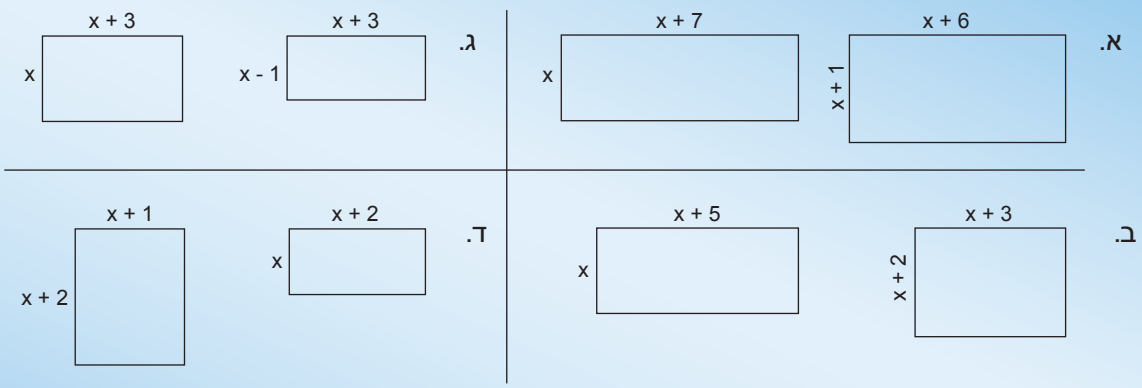




שיעור 5. משוואים שטחים

נפתור משוואות ושאלות העוסקות בשטחי מלבנים ומשולשים, בהם נשתמש בחוק הפילוג המורחב.

לפניכם ארבעה זוגות של מלבנים.



שערו, שטחו של איזה מלבן בכל זוג מלבנים גדול יותר? בכמה?

נשתמש בחוק הפילוג המורחב על מנת להשוות שטחים של מצולעים.

1. רשמו ביטוי לשטח כל מלבן. פשטו וקבעו למי שטח גדול יותר.
2. תמר אמרה: "בסעיפים ג ו- ד נוכל לקבוע למי שטח גדול יותר מבלי לפשט". האם תמר צדקה? הסבירו.
3. א. מצאו את היקפי המלבנים שבשרטוט.

ב. התייחסו לארבעת זוגות המלבנים שבשרטוט: האם המלבנים שהם בעלי ההיקף הגדול יותר הם גם בעלי השטח הגדול יותר? הסבירו.



לפעמים מתוך התבוננות בביטויים אפשר לקבוע, מבלי לחשב, איזה ביטוי נותן תוצאה גדולה יותר ובכמה.

רעיון: במלבנים שבסעיף ג: שטח המלבן הימני: $(x-1)(\mathbf{x+3})$

שטח המלבן השמאלי: $x(\mathbf{x+3})$

$x-1<x$ ולכן מתקיים תמיד: $(x-1)(x+3)<x(x+3)$

האלגברה עוזרת לנו להחליט או לנמק כאשר קשה לעשות זאת על סמך ראייה או שיקולים כמותיים.

רעיון: במלבנים שבסעיף ב: כופלים בעזרת חוק הפילוג המורחב על מנת לקבוע מי גדול יותר.

שטח המלבן הימני: $(x+2)(x+3)=x^2+5x+6$

שטח המלבן השמאלי: $x(x+5)=x^2+5x$

כלומר, שטח המלבן הימני גדול ב- 6 משטח המלבן השמאלי.

לכן מתקיים: $(x+2)(x+3)>x(x+5)$

4. פשטו את הביטויים שמשני צידי העיגולים. רשמו <, >, או = כך שיהיה נכון.

דוגמה:

$(a-1)(a+7)$ ◯ $a(a+6)$

נפשט ונקבל:

a^2+6a-7 ◯ a^2+6a

הביטוי משמאל קטן ב- 7 מהביטוי מימין. לכן: a^2+6a (<) a^2+6a-7

א. $(a+3)(a+2)$ ◯ $a(a+5)$

ב. $(a-1)(a+2)$ ◯ $a(a+1)$

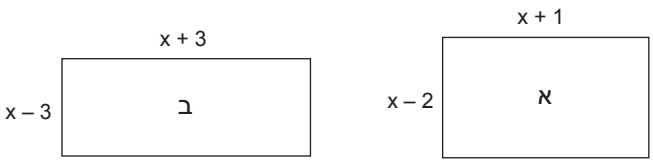
ג. $(a-2)(a+2)$ ◯ a^2

ד. $a(a-1)-6$ ◯ $(a-3)(a+2)$

ה. $a^2-(6-a)$ ◯ $(a-2)(a+3)$

ו. $(a-2)(a+3)$ ◯ $(a-1)(a+2)$

5. בשרטוט שני מלבנים.



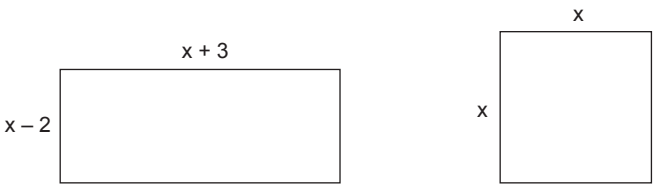
א. רשמו ביטוי לשטח כל מלבן.

ב. ידוע כי שטחי שני המלבנים שווים. מה הם אורכי הצלעות של כל מלבן במקרה זה?



ג. ידוע כי שטח מלבן **ב** גדול משטח מלבן **א**. מה תוכלו לומר על אורכי הצלעות של כל מלבן במקרה זה?

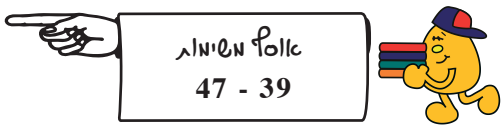
6. בשרטוט ריבוע ומלבן.

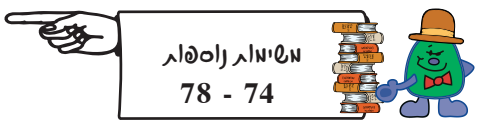


א. הייתכן שאורך צלע הריבוע הוא 3 ס"מ? 1 ס"מ? $6\frac{1}{2}$ ס"מ? הסבירו.

ב. ידוע כי שטח הריבוע שווה לשטח המלבן. מהם אורכי הצלעות של כל צורה?

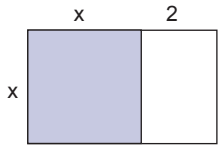
ג. ידוע כי שטח הריבוע קטן משטח המלבן.
מה תוכלו לומר על מידות הריבוע?







1. נתון ריבוע שאורך צלעו x.



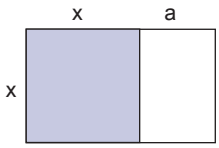
הגדלנו ב- 2 ס"מ זוג צלעות נגדיות של הריבוע וקיבלנו מלבן (ראו שרטוט).

אילו מבין הביטויים הבאים מייצגים את שטח המלבן?

$x(x+2)$ x^2+2 $(x+2)x$ x^2+2x $2(x+x)$ $2x\cdot x$



2. נתון ריבוע שאורך צלעו x.



הגדלנו ב- a זוג צלעות נגדיות של הריבוע וקיבלנו מלבן (ראו שרטוט).

אילו מבין הביטויים הבאים מייצגים את שטח המלבן?

$x(x+a)$ x^2+a $(x+a)x$ x^2+ax $a(x+x)$ $ax\cdot x$



3. התאימו ביטוי בשורה הראשונה לביטוי המתאים לו בשורה השנייה.

$(b+b)\cdot 3$	$(b+3)\cdot b$	$2+(3\cdot b)$	$(b+3)\cdot 2$	$(2+3)\cdot b$	$(2\cdot b)+3$	$(b+2)\cdot 3$
●	●	●	●	●	●	●
●	●	●	●	●	●	●
b^2+3b	$2b+3$	$2b+6$	$2+3b$	$6b$	$3b+6$	$5b$

4. פשטו.

א. $3(x+5)=$ ב. $7(x-2)=$ ג. $x(x+8)=$ ד. $-2(x-5)=$ ה. $2x(x+3)=$ ו. $(3x+2)x=$

5. פשטו.

א. $3(5x+4)=$ ב. $7(2x-3a)=$ ג. $5x(x+8)=$ ד. $-2x(3x-5)=$ ה. $2x(x+3a)=$ ו. $(3x+2a)x=$

6. פשטו.

א. $3(5x + 4) + 2(4x - 5) =$

ב. $7(2x - 3a) - 3(x + 4) =$

ג. $5x(x + 8) - 3x(x + 3) =$

ד. $-2x(3x - 5) - (x + 8) =$

7. פתרו את המשוואות.

א. $3(x - 1) = 18$

ב. $x(x + 1) = x^2 + 5$

ג. $2(x - 3) + x^2 = x(x + 1)$

ד. $x(x + 4) - 2x = x^2 - 10$



8. פתרו את המשוואות.

א. $x^2 + 8 = x(x - 2)$

ב. $-6(5 - x) = 12$

ג. $3 + x(x + 1) = 15 + x(x + 2)$

ד. $1 - x(5 + x) = 6 - x^2$

9. אחד מפתרונות המשוואה $x(x + a) = 6$ הוא $x = 3$. מה ערכו של a?

10. התאימו ביטוי של סכום בשורה הראשונה לביטוי שווה ערך לו בשורה השנייה.

$12x + 16x^2$	$4x^2 + 12x$	$4x + 12$	$12 + 16x$	$24x + 4x^2$
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
$4(3 + 4x)$	$4x(6 + x)$	$4x(3 + 4x)$	$4x(x + 3)$	$4(x + 3)$

11. מצאו ביטויים שווי ערך באוסף הביטויים שלפניכם.

$(4a - 1)2a$, $4a^2 - a$, $(4a - 1)a$, $(4a - 1)(-2a)$, $8a^2 - 2a$, $-8a^2 + 2a$

12. פרקו לגורמים את הביטויים.

א. $3x + 15$, $3 + 15x$, $15x - 3$, $15 - 3x$

ב. $6x - 24$, $6 - 24x$, $24x - 6$, $24 - 6x$

13. פרקו לגורמים את הביטויים.

א. $15x^2 - 3x^2y$, $15x^2 - 3xy$, $5x^2 + 15xy$, $5x + 15xy$

ב. $6a^2x + 3a$, $ax + 3a^2x$, $ax^2 + 3a^2x$, $ax^2 + a^2x$

14. פרקו לגורמים את הביטויים.

א. $12a^2 - 24a$, $12a^2 - 24$, $12 - 24a$, $-12 + 24a^2$

ב. $ab - b^2 + abc$, $a^3b - a^2b^2 + ab^3$, $-15a^2 - 45ab - 30a$, $4a^2 - 2b - 8a$

15. פרקו לגורמים על-ידי הוצאת גורם משותף.

א. $3(a + b) + x(a + b)$

ב. $a(a + 4) + 5(a + 4)$

ג. $a(2a - 1) - 4(2a - 1)$

ד. $2a(b - 1) + (b - 1)$

16. אילו מספרים נציב במקום x בביטוי $x^2 + x$ כדי לקבל מספר ראשוני?

17. נתון הביטוי $30x - 60$.

כתבו אותו כמכפלה של:

א. שני גורמים (שונים מ- 1)

ב. שלושה גורמים (שונים מ- 1)

ג. ארבעה גורמים (שונים מ- 1)

ד. חמישה גורמים (שונים מ- 1)

18. השלימו את הפירוק לגורמים.

א. $2\cdot(___ + ___) = 10a + 20$

ב. $5\cdot(___ + ___) = 10a + 20$

ג. $10\cdot(___ + ___) = 10a + 20$

ד. $___\cdot(3 + b) = 18 + 6b$

ה. $___\cdot(3 + b) = 12 + 4b$

ו. $___\cdot(3 + b) = 27 + 9b$

19. השלימו את הפירוק לגורמים.

א. $2.5\cdot(___ + ___) = 10a + 20$

ב. $-4\cdot(___ + ___) = 10a + 20$

ג. $20\cdot(___ + ___) = 10a + 20$

ד. $-10\cdot(___ - ___) = 10a + 20$

ה. $___\cdot(3 - 4b) = 15 - 20b$

ו. $___\cdot(3 - 4b) = 7.5 - 10b$

ז. $___\cdot(3 - 4b) = -3 + 4b$

ח. $___\cdot(3 - 4b) = 8b - 6$

20. השלימו את הפירוק לגורמים.

א. $-3\cdot(___ + ___) = 12a^2 + 18a$

ב. $4a\cdot(___ + ___) = 12a^2 + 18a$

ג. $12a\cdot(___ + ___) = 12a^2 + 18a$

ד. $___\cdot(3 - ___) = 18b - 24b^2$

ה. $___\cdot(___ - 3b) = 18b - 24b^2$

ו. $___\cdot(9b - ___) = 18b - 24b^2$

21. פתרו את המשוואות. פרקו תחילה לגורמים.

א. $x^2 - 6x = 0$

ב. $5x^2 - 20x = 0$

ג. $x^2 + 2x = 0$

22. פתרו את המשוואות. פרקו תחילה לגורמים.

א. $12x^2 - 6x = 0$

ב. $2x^2 - 5x = 0$

ג. $12x + 3x^2 = 0$

23. פתרו את המשוואות. פרקו תחילה לגורמים.

א. $4x^2 + 3x = 0$

ב. $12x^2 + 6x = 0$

ג. $2x - 3x^2 = 0$

24. פתרו את המשוואות.

א. $(x - 2)(x + 5) = 0$

ב. $(x - 2)(3x - 6) = 0$

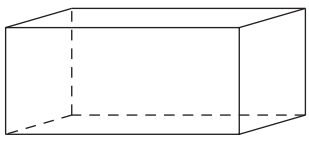
ג. $(8x + 2)(4x + 1) = 0$

ד. $(8x - 2)(2 + 8x) = 0$

ה. $(x^2 - 4)(x + 8) = 0$

ו. $(x^2 - 16)(x^2 + 4) = 0$

25. הנפח של התיבה מיוצג על-ידי הביטוי $6x^2 - 24$.
הציעו מספרים או ביטויים לצלעות.





26. התאימו ביטוי בשורה הראשונה לביטוי שווה ערך לו בשורה השנייה.

$(a+2)(a+6)$	$(a-2)(a+6)$	$(a+2)(a-6)$	$(a-2)(a-6)$
●	●	●	●
●	●	●	●
$a^2-4a-12$	$a^2+8a+12$	$a^2+4a-12$	$a^2-8a+12$



27. אילו מהשוויונות הבאים נכונים? תקנו את השוויונות שאינם נכונים.

א. $(3a+5)(a+2)=3a^2+7a+10$

ב. $(a+5)(2a+2)=2a^2+12a+10$

ג. $(3a+5)(2a+2)=5a^2+16a+10$

ד. $(a-5)(a+2)=a^2+7a-10$

ה. $(3a-5)(a+2)=3a^2-3a-10$

ו. $(3a+5)(2a-2)=6a^2+4a-10$



28. כפלו ופשטו.

א. $(7+x)(a-9)=$ ב. $(x-a)(y+b)=$ ג. $(x+5)(2+x)=$ ד. $(x-3)(2-x)=$



29. א. כפלו ופשטו.

$(7-x)(x-9)=$ $(x-3)(2+x)=$ $(x+3)(y-5)=$ $(a-5)(2b+7)=$

ב. רשמו מכפלה משלכם, שלאחר הכפל אפשר להמשיך ולפשט.

ג. רשמו מכפלה משלכם, שלאחר הכפל אי אפשר להמשיך ולפשט.



30. א. כפלו ופשטו.

$(a+b)(m+x)=$ $(2x-3)(x-2b)=$ $(x+2y)(3y-2x)=$ $(3x-4)(y-2x)=$

ב. רשמו מכפלה משלכם, שאחד המחוברים בתוצאה יהיה $5ax$.

ג. רשמו מכפלה משלכם, שאחד המחוברים בתוצאה יהיה $2a^2$.

31. כפלו ופשטו.

א. $(10a + 3)(2a + 5) =$

ב. $(10a - 3)(2a + 5) =$

ג. $(10a + 3)(2a - 5) =$

ד. $(10a - 3)(2a - 5) =$

ה. $(a + 7)(4a + 1) =$

ו. $(a - 7)(4a + 1) =$

ז. $(a + 7)(4a - 1) =$

ח. $(a - 7)(4a - 1) =$

32. כפלו ופשטו.

א. $(x + 2)(x - 5) - (x - 5)(x + 2) =$

ב. $(x - 2)(x - 5) - (x - 5)(x + 2) =$

ג. $(x - 2)(x + 5) - (x + 5)(x + 2) =$

ד. $(x - 2)(x + 5) - (x - 5)(x - 2) =$

ה. $(x + 2)(x + 5) - (x + 5)(x - 2) =$

ו. $(x + 2)(x - 5) - (x + 5)(x - 2) =$

33. השלימו במחברותיכם ביטויים ומספרים באופנים שונים כך שיתקיים:

א. $(___)(___) = ___ + 3x + ___$

ב. $(___)(___) = ___ + 3x + ___$

ג. $(___)(___) = ___ + 3x + ___$

ד. $(___)(___) = ___ + 3x + ___$

34. פתרו את המשוואות.

א. $x(x - 5) - x(x + 4) = 36$

ב. $x(x + 5) - x(x - 4) = 36$

ג. $x(x - 5) - x(x - 4) = 36$

ד. $(x + 3)(x + 2) - x(x - 1) = 24$

ה. $(x + 4)(x - 5) - x(x - 7) = 22$

ו. $(x + 4)(x + 5) - x(x - 7) = 4$

35. פתרו את המשוואות.

א. $(x - 4)(x - 5) - (x + 5)(x + 4) = 36$

ב. $(x - 4)(x - 5) - (x - 5)(x + 4) = 64$

ג. $(x - 4)(x - 5) - (x + 5)(x - 4) = 80$

ד. $(x + 4)(x + 5) - x(x + 4) = 25$

ה. $(x + 4)(x + 5) - x(x - 4) = 7$

ו. $(x + 4)(x + 5) - x(x - 4) = -6$

36. פתרו את המשוואות.

א. $(x-3)(2x+4)-(2x+4)(x+2)=0$

ב. $(2x-6)(x-3)-(2x-4)(x-2)=12$

ג. $(2x-6)(x-5)-(2x-4)(x+2)=22$

ד. $(2x+3)(x-4)-(2x-1)x=-12$

ה. $(3x-2)(2x-1)-(x-4)(6x+5)=46$

ו. $(3x-2)(4x-3)-(2x-1)(6x+1)=20$

37. יואב החליט לפשט את הביטוי $(a+b)(c+d)$ בלי להיעזר בשרטוט. הוא תאר את עבודתו כך:

"רשמתי x במקום $(c+d)$, ופישטתי את הביטוי שקיבלתי.
הצבתי בחזרה בביטוי שהתקבל $(c+d)$ במקום x ושוב פישטתי".
בִּדקו את הצעתו.

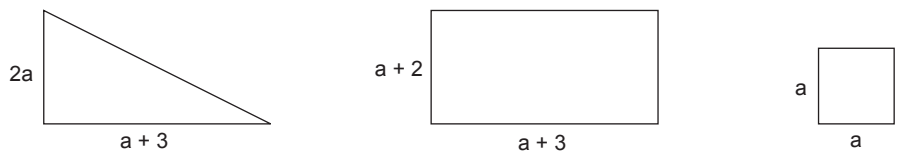
38. היעזרו בשטחי מלבנים כדי להסביר את תוצאות המכפלה של הביטויים.

א. $(a-2)(b+5)$

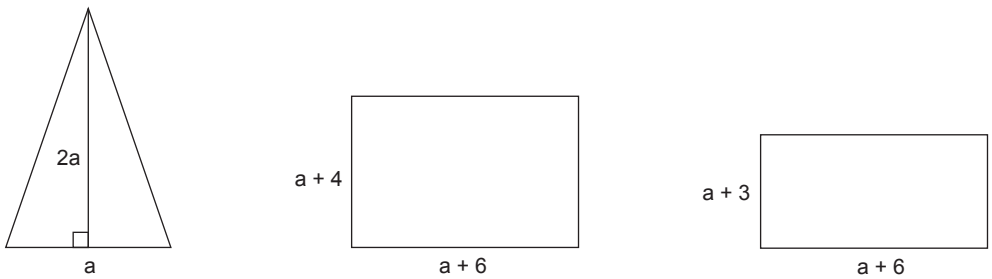
ב. $(a-2)(b-5)$

39. בכל סעיף, מצאו את המצולע ששטחו הגדול ביותר. נמקו.

א.



ב.



40. פשטו את הביטויים בכל סעיף וקִבעו איזה משני הביטויים נותן תוצאה גדולה יותר? בכמה?

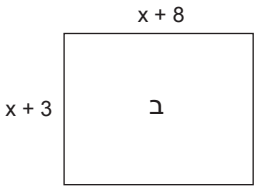
א. $(a+3)(a+2)$ $a(a+5)$

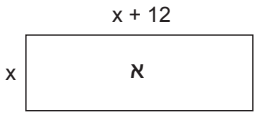
ב. $(a+3)(a-2)$ $a(a+1)$

ג. $(a-3)(a-2)$ $a(a-5)$

ד. $(a+2)(a-3)$ $a(a-1)$

41. בשרטוט שני מלבנים.





א. רשמו ביטוי לשטח כל מלבן.

ב. ידוע כי שטח מלבן **א** שווה לשטח מלבן **ב**.

רִשמו משוואה מתאימה.

פִּתרו את המשוואה ומְצאו את אורכי צלעות המלבנים.

42. אחת הצלעות של מלבן נתון ארוכה ב- 15 ס"מ מהצלע השנייה.

נסמן את הצלע הקצרה ב- x.



א. רִשמו ביטוי לאורך הצלע השנייה.

רִשמו ביטוי לשטח המלבן.

ב. מאריכים ב- 4 ס"מ את הצלע שסומנה ב- x,

מקצרים את הצלע השנייה ב- 6 ס"מ.

רִשמו ביטויים לאורכי הצלעות ולשטח המלבן החדש.



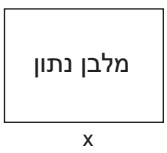
ג. ידוע כי שטח המלבן החדש שווה לשטח המלבן הנתון.

רִשמו משוואה מתאימה.

פִּתרו את המשוואה ומְצאו אורכי צלעות המלבן הנתון ושטחו.

43. נתון מלבן שהיקפו 60 ס"מ. נסמן את אחת הצלעות ב- x.

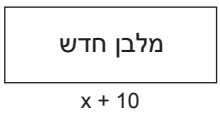
א. רשמו ביטוי לאורך הצלע השנייה, וביטוי לשטח המלבן.



ב. מאריכים ב- 10 ס"מ את הצלע שסומנה ב- x,

מקצרים את הצלע השנייה ב- 6 ס"מ.

רשמו ביטויים לאורכי צלעות המלבן החדש ולשטחו.



ג. ידוע ששטח המלבן החדש קטן משטח המלבן הנתון.

רשמו אי שוויון מתאים ופתרו.

מה תוכלו לומר על הצלע שסומנה ב- x של המלבן הנתון?

הייתכן שהמלבן הנתון היה ריבוע? הסבירו.

ד. נתון כי שטחו של המלבן החדש קטן ב- 32 סמ"ר משטח המלבן הנתון.

מצאו את אורכי צלעותיו.

44. פתרו את המשוואות.

א. $(x+2)(x+3)-x^2=16$

ב. $(x+10)(x+8)-x^2=62$

ג. $(x+5)(x+6)-x^2+3=0$

ד. $(x+6)(x-5)=x^2+60$

ה. $4x+(x-1)(x+2)=x^2+18$

ו. $(x+5)(x-2)=15+3x$

45. פתרו את המשוואות.

א. $x(x-3)=(x+2)(x-3)$

ב. $(x-3)(x+5)-7x=x^2$

ג. $(x+10)(x-8)-x^2=80+x$

ד. $5+x(x-3)=(x+1)(x+5)$

ה. $(x+3)(x+2)-5(x+3)=0$

ו. $2x^2+5(x-3)=(x+2)(x+3)+4$

46. פתרו את האי-שוויונות.

א. $(x-2)(x+4)>x^2$

ב. $(x-6)(x+5)-x^2>0$

ג. $9x-4(x+2)>4x-(2+11x)$

ד. $x+6(x+5)-1<(x+6)(x+5)-x^2$

ה. $(x+6)(x+5)<(x+15)(x+2)$

ו. $(x-7)(x+3)+21<2x(x-2)$

47. הוסיפו סוגריים במקום המתאים משמאל כך שיהיה נכון.

א. $5a+3\cdot 3a+5=15a^2+9a+5$

ב. $5a+3\cdot 3a+5=14a+15$

ג. $5a+3\cdot 3a+5=15a^2+34a+15$

ד. $5a+3\cdot 3a+5=14a+45$





משימות נוספות

48. רק ביטוי אחד בכל שורה אינו שווה ערך לאחרים. מי הוא?

א.	$-2x$	$x - 2$	$x \cdot (-2)$	$-1 \cdot 2x$
ב.	$5 + x$	$5 \cdot x$	$5x$	$x \cdot 5$
ג.	$-7x$	$-7 \cdot x$	$x - 7$	$x \cdot (-7)$
ד.	$5x \cdot x$	$6x$	$5x^2$	$x \cdot 5x$
ה.	$x + 1$	$x \cdot 1$	x	$1 \cdot x$

49. עידו נתבקש לרשום לכל ביטוי שבמסגרת ארבעה ביטויים שווי ערך לו.
בדקו את עבודתו. נסו להסביר את שגיאותיו.

א.	$6a$	$2 + 4a$	$2a + 4a$	$a \cdot 6$	$2 \cdot 3a$
ב.	$5 \cdot (4 \cdot a)$	$20a$	$5 \cdot 4a$	$5 \cdot 4 + 5 \cdot a$	$20 + 5a$
ג.	$6a \cdot a$	$6 \cdot a \cdot a$	$7a$	$6a + a^2$	$6a^2$
ד.	$2 - 8a$	$-8a + 2$	$2(1 - 4a)$	$-6a$	$-8(a - 0.25)$

50. רק ביטוי אחד בכל שורה אינו שווה ערך לאחרים. מי הוא?

א.	$x \cdot (-2x)$	$x - 2x$	$-2x^2$	$-x^2 \cdot 2$	
ב.	$6x^2$	$2x \cdot 3x$	$6(2x)$	$2 \cdot 3x^2$	
ג.	$8(a \cdot b)$	$8a \cdot 8b$	$2a \cdot 4b$	$4 \cdot 2ab$	
ד.	$2x^2$	$x \cdot 2x$	$x^2 + x^2$	$x^2 \cdot x^2$	
ה.	$2x$	$\frac{6x}{3}$	$5x \cdot \frac{2}{5}$	$\frac{2x}{x^2}$	
ו.	$-x^2$	$x \cdot (-x)$	$(-x)^2$	$\frac{x^2}{-1}$	

51. פרקו לגורמים.

א. $5a + 5b =$ ג. $2ab + 3a =$ ה. $5ab - 10a =$

ב. $3a + 6b =$ ד. $2a + 3ab =$ ו. $5ab - 10ac =$

52. פרקו לגורמים.

א. $4a^2 - a =$ ג. $8a^2 - 2a =$ ה. $3a^2b - 6b =$

ב. $a - 4a^2 =$ ד. $-8a^2 + 2a =$ ו. $12ab - 3a =$

53. פרקו לגורמים.

א. $a^2b - b =$ ג. $a^2 + ab =$ ה. $3a^2b - 3a =$

ב. $2b - a^2b =$ ד. $-a^2 - 2ab =$ ו. $a - a^2b =$

54. השלימו את הפירוק לגורמים.

א. $6a + 24ab = 3(___ + ___)$ ג. $3a + 24ab = 3a(___ + ___)$

ב. $6a + 24ab = a(___ + ___)$ ד. $6a + 12ab = 6a(___ + ___)$

55. השלימו את הפירוק לגורמים.

א. $15a - 30a^2 = 5(___ - ___)$ ג. $15a - 30a^2 = 3a(___ - ___)$

ב. $15a - 30a^2 = 15(___ - ___)$ ד. $15a - 30a^2 = 15a(___ - ___)$

56. השלימו את הפירוק לגורמים.

א. $12a - 48a^2 = 12(___ - ___)$ ג. $12a - 48a^2 = -12a(___ + ___)$

ב. $12a - 48a^2 = 12a(___ - ___)$ ד. $12a - 48a^2 = 24a(___ - ___)$

57. רק ביטוי אחד אינו שווה ערך לאחרים. מי הוא?

$2(9x - 12)$ $18x - 24$ $-6(4 - 3x)$ $3(8 - 6x)$

58. רק ביטוי אחד אינו שווה ערך לאחרים. מי הוא?

$x(x-1)$ $\quad -x+x^2$ $\quad -x(x+1)$ $\quad -(x-x^2)$

59. רק ביטוי אחד אינו שווה ערך לאחרים. מי הוא?

$x^2(x-7)(-2)$ $\quad (x^2-7x)(-2x)$ $\quad x(14-2x)$ $\quad 2x^2(7-x)$

60. פתרו את המשוואות.

א. $x^2-7x=0$ $\quad$ ב. $x^2+7x=0$ $\quad$ ג. $x^2-16x=0$ $\quad$ ד. $2x^2-16x=0$

61. פתרו את המשוואות.

א. $2x^2-6x=0$ $\quad$ ב. $3x-9x^2=0$ $\quad$ ג. $2x^2-3x=0$ $\quad$ ד. $2x-3x^2=0$

62. פתרו את המשוואות.

א. $10x-5x^2=0$ $\quad$ ב. $10x+5x^2=0$ $\quad$ ג. $x^2+x=0$ $\quad$ ד. $x-x^2=0$

63. כפלו ופשטו.

א. $2a(3+b)=$ $\quad$ ג. $3(2a-b)=$ $\quad$ ה. $(x+3)(x+1)=$

ב. $3(2a-4)=$ $\quad$ ד. $3a(2a-b)=$ $\quad$ ו. $(x+4)(3-x)=$

64. כפלו ופשטו.

א. $3a(4b+5c)=$ $\quad$ ג. $(2a-3)(4b+5)=$ $\quad$ ה. $(a+1)(b-2a)=$

ב. $-3a(4b-5c)=$ $\quad$ ד. $(2a-3)(4b+k)=$ $\quad$ ו. $(3b+2)(a-5)=$

65. כפלו ופשטו.

א. $(a+1)(b-5a)=$ $\quad$ ג. $(3a-b)(-2a-b)=$ $\quad$ ה. $(2a+5)(6a-3)=$

ב. $(3a-4b)(b-5a)=$ $\quad$ ד. $(5-3b)(3a+2)=$ $\quad$ ו. $(5-2a)(-6a+3)=$



66. פשטו.

א. $(x+5)(x-2)-(2x+1)(x-3)=$

ב. $(x-1)(2x+3)-(4-x)(x-4)=$

ג. $(x+3)(5-x)-(x-3)(5-x)=$

ד. $(x+5)(x-5)-(x+3)(3-x)=$

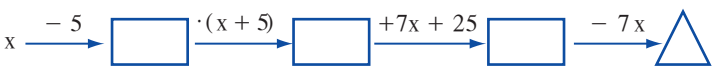


67. פעלו לפי ההוראות שעל החיצים ורשמו במחברותיכם את הביטויים המתאימים למשבצות השונות. פשטו אם יש צורך.

א.



ב.



ג.





68. פשטו.

א. $(x-7)(x+8)-x^2=$

ב. $(3x-1)(x+2)-5x+2=$

ג. $(x+5)(x-2)+3x=$

ד. $4x+(x-1)(x+2)-x^2=$



69. פשטו.

א. $x(x-3)+(x+2)(x-3)=$

ב. $x(x-3)-(x+2)(x-3)=$

ג. $x^2+7x+(x-3)(x+5)=$

ד. $x^2+7x-(x-3)(x+5)=$



70. פשטו.

א. $(2x-1)(3+x)-2(x^2-1)=$

ב. $(-2x+1)(3+x)-2(1-x^2)=$

ג. $(3x-2)(2x-1)+(6x+5)(-x-2)=$

ד. $(3x-2)(1-2x)-(6x+5)(x+2)=$



71. פתרו את המשוואות והאי שוויונות.

א. $(x+5)(x+2)=x^2+3$

ב. $(x+3)(x+1)=x^2+3x$

ג. $x^2+8x<(x+2)(x+5)$

ד. $x^2+6x-3<(x+3)(x+2)$

72. פתרו את המשוואות והאי שוויונות.

א. $(x-1)(x+3)=x^2+x+6$ ג. $(x-7)(1-2x)>2(4-x^2)$

ב. $(x-1)(x-2)=x^2+2$ ד. $(3-x)(2x+1)<18-2x^2$

73. פתרו את המשוואות והאי שוויונות.

א. $x(x+2)-(x+3)(x-3)=0$ ג. $(x-1)(x-2)>3(2-x)-4$

ב. $(x+2)(x+1)=3x+6$ ד. $(x-2)(x+1)<7-x(1-x)$



74. א. היקפו של ריבוע $8x$ ס"מ.

רשמו ביטוי לאורך צלע הריבוע וביטוי לשטח הריבוע.

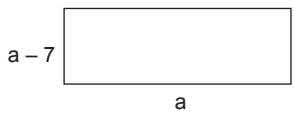
ב. מאריכים צלע אחת של הריבוע ב- 5 ס"מ, ומקצרים את הצלע האחרת ב- 5 ס"מ.

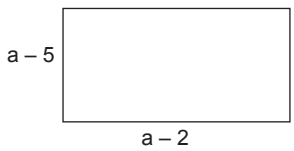
- האם היקף המלבן שנוצר גדל? קטן? מדוע?
- האם שטח המלבן שנוצר גדל? קטן? מדוע?



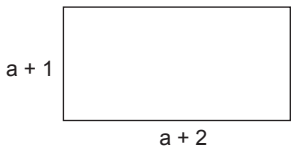
75. קבעו בכל סעיף למי מהצורות שטח גדול יותר? בכמה?

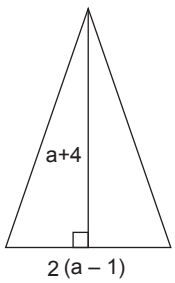
א.



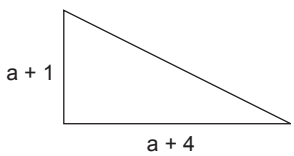


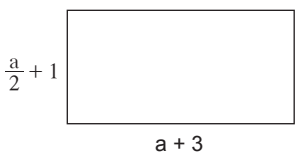
ב.



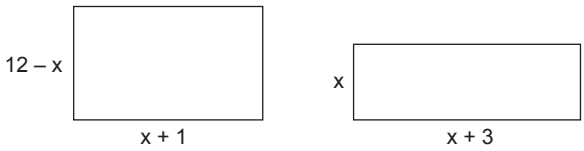


ג.





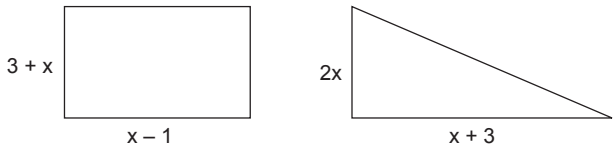
76. בשרטוט שני מלבנים.



א. רשמו ביטוי לשטח כל מלבן.

ב. נתון כי סכום שטחי המלבנים הוא 54 סמ"ר.
רשמו משוואה, פתרו ומצאו אורכי צלעות המלבנים.

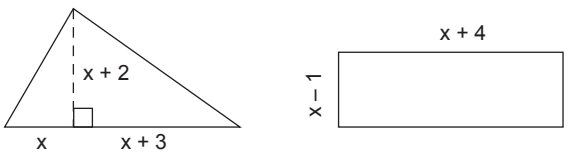
77. בשרטוט משולש ישר זווית ומלבן.



א. רשמו ביטוי לשטח המלבן וביטוי לשטח המשולש.

ב. נתון כי שטח המשולש גדול ב- 10 סמ"ר משטח המלבן.
מצאו אורכי הצלעות של המלבן ושל המשולש.

78. בשרטוט מלבן ומשולש.



א. רשמו ביטוי לשטח המלבן וביטוי לשטח המשולש.

ב. נתון כי שטח המשולש גדול ב- 12 סמ"ר משטח המלבן.
מצאו אורכי הצלעות של המלבן ושל המשולש.

ג. היקפו של איזה מצולע גדול יותר?

