

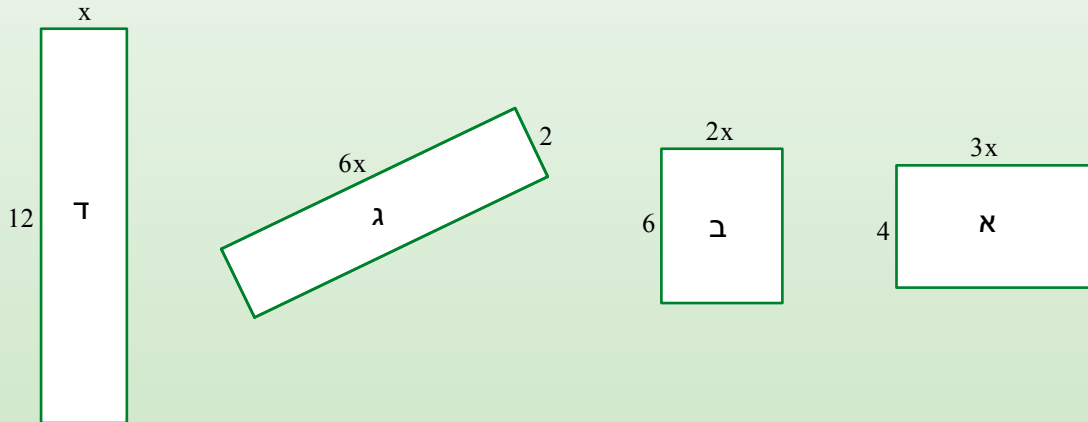


יחידה 20: חוק הפילוג המורחב

שיעור 1. חוק הפילוג

נתונים מלבנים.

(השרטוטים הם להדגמה. המספרים והביטויים מתארים אורך של צלעות בס"מ, $x > 0$).



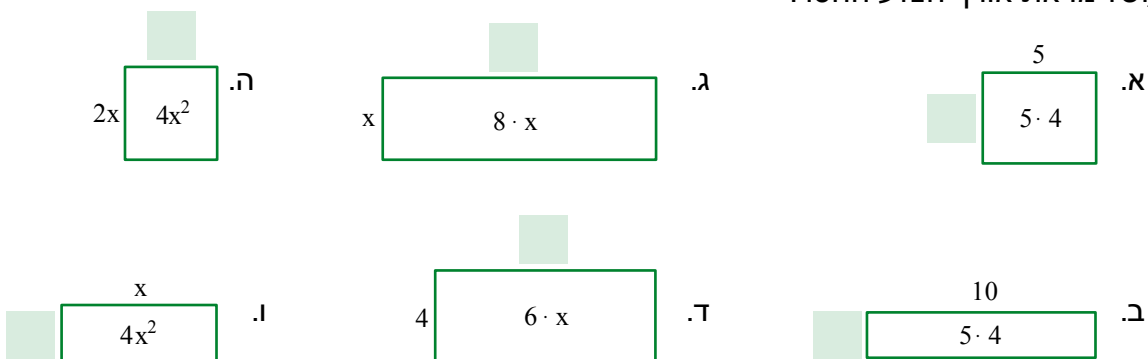
מצאו ביטויים אלגבריים לשטחי המלבנים (בסמ"ר).

נכפול ביטויים.

1. נתייחס לנתונים במשימת הפתיחה.

מצאו אורכי צלעות של מלבן נוסף, שיש לו אותו שטח.

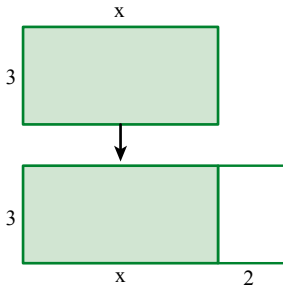
2. בכל סעיף על אחת מצלעות המלבן רשום אורך הצלע (במידות אורך, $x > 0$), ובתוך המלבן רשום שטח המלבן במידות שטח. (השרטוטים הם להדגמה.) השלימו את אורך הצלע החסר.



3. בכל סעיף, השלימו.

א. $3x \cdot \underline{\hspace{2cm}} = 9x$ ג. $3x \cdot \underline{\hspace{2cm}} = -6x$ ה. $3x \cdot \underline{\hspace{2cm}} = 6x^2$

ב. $3x \cdot \underline{\hspace{2cm}} = 18x$ ד. $3x \cdot \underline{\hspace{2cm}} = 3x^2$ ו. $3x \cdot \underline{\hspace{2cm}} = -6x^2$



4. נתון מלבן שאורכי צלעותיו x ס"מ ו- 3 ס"מ ($x > 0$).
מגדילים ב- 2 ס"מ את הצלע שאורכה x ,
ומקבלים מלבן חדש (ראו שרטוט מדגים).

א. מהו שטח המלבן החדש?

ב. לפניכם תשובות של תלמידות (בסמ"ר).

עדינה: $3(x + 2)$ **אסתר:** $3x + 3 \cdot 2$ **נחמה:** $3x + 2$ **נעמי:** $3x + 6$

תלמידה אחת שגתה, מי? הסבירו.

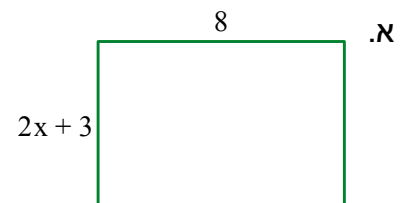
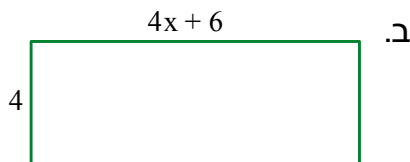


תזכורת

חוק הפילוג: $a(b + c) = ab + bc$

$5(2x + 3) = 10x + 15$ **זלזל:**

5. לפניכם שני מלבנים. (השרטוטים הם להדגמה, ומידות האורך נתונות בס"מ, x מספר חיובי).
רשמו ביטוי אלגברי לשטח כל מלבן, ופשוטו. מה מצאתם?



6. כפלו.

$$-5(x - 8) = -5x + 40$$

$$x(x - 2) = x^2 - 2x$$

$$4(x - 3) = 4x - 12 \quad \text{זלזל/אית:}$$

ד. $-2(3 - x) = \underline{\hspace{2cm}} + 2x$

א. $3(x + 5) = 3x + \underline{\hspace{2cm}}$

ה. $x(x + 6) = \underline{\hspace{2cm}}$

ב. $7(x - 2) = \underline{\hspace{2cm}} - 14$

ו. $x(x - 3) = \underline{\hspace{2cm}}$

ג. $8(3 - x) = \underline{\hspace{2cm}}$

7. פתרו.

המשוואה: $2(x + 3) - 4 = 16$
 נפשט ונקבל: $2x + 6 - 4 = 16$
 $2x + 2 = 16 \quad / -2$
 $2x = 14 \quad / :2$
 הפתרון: $x = 7$

ד. $3(x + 7) - 3x = x + 4$

א. $3(x - 2) + 5 = 17$

ה. $2(x + 1) - 2x = 3x - 4$

ב. $5(x + 1) - 4 = 26$

ו. $5x + 5(2 - x) = 2x - 6$

ג. $3(x + 2) + 5 = 20$



עד כה נעזרנו בחוק הפילוג $a(b + c) = ab + ac$ בעיקר כדי "לפתוח סוגריים", כלומר להפוך מכפלה לסכום. בהמשך נעסוק גם בכיוון ההפוך, כלומר נהפוך סכום מסוג $ab + ac$ למכפלה $a(b + c)$.

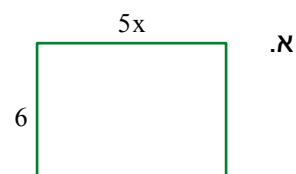
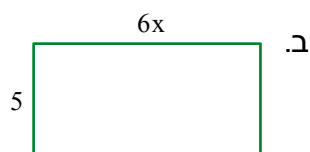


אוסף משימות

במשימות 1 - 3 השרטוטים הם להדגמה, ומידות האורך נתונות בס"מ.



1. רשמו בתוך כל מלבן את שטחו בסמ"ר ($x > 0$).





2. נתון ריבוע שאורך צלעו x ($x > 0$).

מגדילים זוג צלעות נגדיות של הריבוע ב- 2 ס"מ, ומקבלים מלבן (ראו שרטוט).

א. סמנו ביטויים אלגבריים המייצגים את שטח המלבן (בסמ"ר).



$$2(x + x)$$

$$(x + 2)x$$

$$x(x + 2)$$

$$2x \cdot x$$

$$x^2 + 2x$$

$$x^2 + 2$$

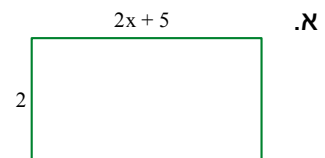
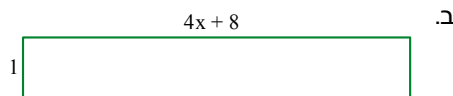
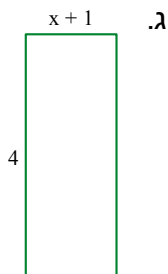
ב. השלימו: $x(x + 2) = \square + \square$



3. במלבנים שלפניכם נתונים אורכי הצלעות ($x > 0$).

בכל סעיף, מצאו את שטחי המלבנים (ביחידות שטח),

וקבעו למי השטח הגדול ביותר ולמי השטח הקטן ביותר.



4. כפלו.

ד. $a(b - c) = \underline{\hspace{2cm}}$

א. $3(x + 2) = \underline{\hspace{2cm}}$

ה. $2(x - y) = \underline{\hspace{2cm}}$

ב. $2(x + y) = \underline{\hspace{2cm}}$

ו. $3(x + 7) = \underline{\hspace{2cm}}$

ג. $a(b + c) = \underline{\hspace{2cm}}$



5. כפלו.

ה. $x(x + 9) = \underline{\hspace{2cm}}$

א. $5(x + 3) = \underline{\hspace{2cm}}$

ו. $x(x + 2) = \underline{\hspace{2cm}}$

ב. $4(x - 5) = \underline{\hspace{2cm}}$

ז. $x(3x + 2) = \underline{\hspace{2cm}}$

ג. $-3(5 + x) = \underline{\hspace{2cm}}$

ח. $x(2x - 3) = \underline{\hspace{2cm}}$

ד. $9(4 - x) = \underline{\hspace{2cm}}$



6. פתרו.

א. $2(x + 1) = 8$	ד. $5(x - 2) + 7 = 12$
ב. $2(x - 1) = 8$	ה. $5(x + 2) - 7 = 13$
ג. $2(x + 1) + 4 = 8$	ו. $7 = 5(x + 2) + 12$



7. פתרו.

א. $3(x - 1) = 18$	ד. $2(x - 3) + x^2 = x(x + 1)$
ב. $x(x + 1) = x^2 + 10$	ה. $x(x + 4) - 2x = x^2 - 10$
ג. $x(x + 2) = x^2 + 10$	ו. $x(x + 4) + 2x^2 = 3x^2 + 12$



8. חברו בין ביטויים אלגבריים זהים.

$4 \cdot (x + 3)$	•	$4x^2 + 12x$	•
$4x(x + 3)$	•	$4x + 12$	•
$4x(3 + 4x)$	•	$12 + 16x$	•
$4x \cdot (6 + x)$	•	$24x + 4x^2$	•
$4(3 + 4x)$	•	$12x + 16x^2$	•

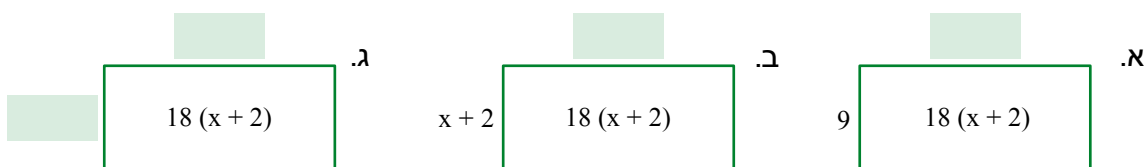


9. נתונים שטחי מצולעים (x בס"מ, $x > 0$).

- א. כתבו מידות (ביטויים או מספרים) לאורכי צלעותיו של מלבן ששטחו $x(1 + 6x)$ סמ"ר.
- ב. כתבו מידות (ביטויים או מספרים) לאורכי הניצבים של משולש ישר זווית ששטחו $x(1 + 6x)$ סמ"ר.



10. בכל סעיף, מלבן ששטחו $18(x + 2)$ ביחידות שטח (השרטוטים הם להדגמה). השלימו מידות אפשריות לאורכי הצלעות החסרים (ביחידות אורך, $x > 0$).



שיעור 2. פירוק לגורמים



נתון מלבן שהביטוי האלגברי $12x + 24$ מייצג את שטחו (ביחידות שטח, x ביחידות אורך, $x > 0$).

בכיתה התקבלו הצעות לאורכי צלעות אפשריים (ביחידות אורך).

תהילה: $x + 2$, 12 **אסתי:** $6x + 2$, 12 **שירה:** $4x + 3$, 8

בדקו את ההצעות.

כתבו ביטויים אלגבריים לשטח כל מלבן כמכפלות (ביחידות שטח).

האם כל הביטויים זהים? הסבירו.

כתבו ביטויים אלגבריים להיקף כל מלבן (ביחידות אורך).

האם כל הביטויים זהים? הסבירו.

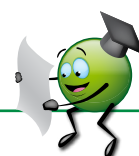
נפרק לגורמים, כלומר נשתמש בחוק הפילוג כדי להפוך סכום למכפלה.

1. כתבו כמכפלה בצורות שונות את שטח המלבן במשימת הפתיחה.

א. תהילה $12x + 24 = 12 (\quad + \quad)$

ב. אסתי $12x + 24 = \quad (\quad + \quad)$

ג. שירה $12x + 24 = \quad (\quad + \quad)$



בפירוק לגורמים הופכים ביטוי שהוא **סכום** של מחוברים, לביטוי שהוא **מכפלה** של גורמים. לפעמים, משתמשים בחוק הפילוג לפירוק לגורמים, ופועלים לפי השלבים הבאים:

- בודקים אם יש גורם משותף לכל המחוברים, ואותו מוציאים מחוץ לסוגריים.
- בסוגריים רושמים סכום מתאים.
- אם כופלים את הסכום שבתוך הסוגריים בגורם שמחוץ לסוגריים, מקבלים את הביטוי המקורי.

דוגמה: בביטוי של הסכום: $24x + 36$

לשני המחוברים יש מספר גורמים משותפים: 2, 3, 4, 6, ועוד.

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

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

2. השלימו.

$36x - 12 = 2 \cdot (\text{ } - \text{ })$ א. $36x - 12 = 3 \cdot (\text{ } - \text{ })$
 $36x - 12 = 12 \cdot (\text{ } - \text{ })$ ב. $36x - 12 = 6 \cdot (\text{ } - \text{ })$
 ג. ד.

3. השלימו.

$4x^2 + 12x = 4 \cdot (\text{ } + \text{ })$ א. $4x^2 + 12x = 2 \cdot (\text{ } - \text{ })$
 $4x^2 + 12x = 4x \cdot (\text{ } + \text{ })$ ב. $4x^2 + 12x = 2x \cdot (\text{ } - \text{ })$
 ג. ד.

4. פרקו לגורמים (כתבו כמכפלה).

$$7x^2 - 14x = 7x(x - 2)$$

$$3a - 12 = 3(a - 4)$$

צ/א/ת:

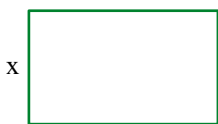
$5x + 5 =$ ז.	$3x + 6 =$ ד.	$6x - 24 =$ א.
$-5x - 5 =$ ח.	$3 + 6x =$ ה.	$6 - 24x =$ ב.
$5x^2 - 5x =$ ט.	$3x^2 + 6x =$ ו.	$6x^2 - 24x =$ ג.



5. במלבן שבשרטוט (השרטוט הוא להדגמה) הצלע הארוכה גדולה ב- 5 ס"מ מהצלע הקצרה שאורכה x ס"מ ($x > 0$).

א. כתבו על הצלע הארוכה ביטוי לאורכה בס"מ.

ב. אילו מהביטויים האלגבריים הבאים מתארים את היקף המלבן (בס"מ)?



$2x + 10$	$2(x + x + 5)$	$2(2x + 5)$
$4x + 20$	$x + x + x + 5 + x + 5$	$4x + 10$

ג. השלימו: $2x + 10 = \text{ } (\text{ } + \text{ })$



1. פרקו לגורמים (כתבו כמכפלה).

$6 - 24x =$ ז.	$24 - 6x =$ ה.	$3 + 15x =$ ג.	$15 - 3x =$ א.
$6x - 24 =$ ח.	$24x - 6 =$ ו.	$3x + 15 =$ ד.	$15x - 3 =$ ב.



2. פרקו לגורמים (כתבו כמכפלה).

$5x + xy =$ ז.	$15x - 3xy =$ ה.	$ax + 3x =$ ג.	$ax + 3a =$ א.
$5x + 15 =$ ח.	$15x - 5xy =$ ו.	$6x^2 + 3a =$ ד.	$6ax + 3a =$ ב.



3. השלימו.

$\square \cdot (3 + b) = 18 + 6b$ ד.	$2 \cdot (\square + \square) = 10a + 20$ א.
$\square \cdot (3 + b) = 12 + 4b$ ה.	$5 \cdot (\square + \square) = 10a + 20$ ב.
$\square \cdot (3 + b) = 27 + 9b$ ו.	$10 \cdot (\square + \square) = 10a + 20$ ג.



4. השלימו.

$\square \cdot (3 - 4b) = 15 - 20b$ ה.	$2 \cdot (\square + \square) = 12a + 30$ א.
$\square \cdot (3 - 4b) = 9 - 12b$ ו.	$6 \cdot (\square + \square) = 12a + 30$ ב.
$\square \cdot (3 - 4b) = 30 - 40b$ ז.	$12 \cdot (\square + \square) = 12a + 30$ ג.
$\square \cdot (3 - 4b) = -30 + 40b$ ח.	$1.5 \cdot (\square + \square) = 12a + 30$ ד.



5. השלימו.

$3a - 24ab = 3a (\square \bigcirc \square)$ ג.	$6a + 24ab = 3 (\square \bigcirc \square)$ א.
$4a - 12ab = 4a (\square \bigcirc \square)$ ד.	$6a + 24ab = a (\square \bigcirc \square)$ ב.



6. השלימו.

$15a + 30a^2 = 3a (\square \bigcirc \square)$ ג.	$15a - 30a^2 = 5 (\square \bigcirc \square)$ א.
$15a - 30a^2 = 15a (\square \bigcirc \square)$ ד.	$15a - 30a^2 = 15 (\square \bigcirc \square)$ ב.



7. השלימו את הטבלה עבור מצולעים משוכללים.

(במצולע משוכלל כל הצלעות שוות באורך, וכל הזוויות שוות בגודלן.)

המצולע המשוכלל	מספר הצלעות	אורך צלע אחת	ההיקף כמכפלה	ההיקף כסכום
משולש	3	$x + 4$	$3(x + 4)$	$3x + 12$
ריבוע		$8 + 4x$		
מחומש				$30x + 25$
משושה				$30x + 6$

צ/א/ה:



8. בכל סעיף, רק ביטוי אחד אינו זהה לאחרים. מיהו?

א. $2(9x + 12)$ $18x + 24$ $6(4 + 3x)$ $6(3 + 4x)$

ב. $x(x + 3)$ $3x + x^2$ $3(x + 1)$ $(3 + x) \cdot x$



9. בכל סעיף, קשמו בעיגולים פעולות חסרות, והוסיפו סוגריים אם צריך, כך שיתקבלו ביטויים זהים.

א. $2 \bigcirc x \bigcirc 3 = x + 5$ ב. $2 \bigcirc x \bigcirc 3 = 6x$



10. בכל סעיף, קשמו בעיגולים פעולות חסרות, והוסיפו סוגריים אם צריך, כך שיתקבלו ביטויים זהים.

א. $2 \bigcirc x \bigcirc 3 = 6 + 3x$ ב. $2 \bigcirc x \bigcirc 3 = 2x + 6$

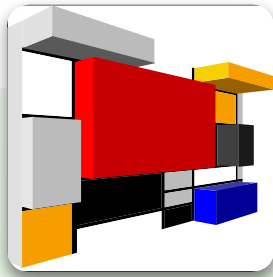


11. בכל סעיף, קשמו בעיגולים פעולות חסרות, והוסיפו סוגריים אם צריך, כך שיתקבלו ביטויים זהים.

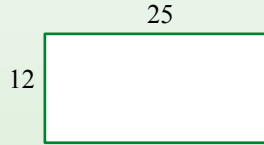
א. $4 \bigcirc 2 \bigcirc x \bigcirc 3 = 6 + 3x$ ג. $4 \bigcirc 2 \bigcirc x \bigcirc 1 = 2x + 6$

ב. $4 \bigcirc 2 \bigcirc x \bigcirc 1 = 6x + 1$ ד. $4 \bigcirc 2 \bigcirc x \bigcirc 1 = 4 + 2x$

שיעור 3. חוק הפילוג המורחב

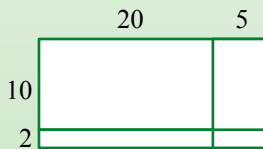


נתון מלבן. (השרטוטים הם להדגמה, ומידות האורך נתונות בס"מ.)

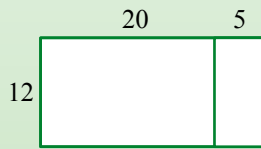


לפניכם הצעות לחישוב שטח המלבן, בלי להיעזר במחשבון.

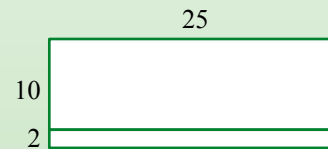
ההצעה של **אסתר**



ההצעה של **טלי**



ההצעה של **עדינה**



קשמו תרגילים מתאימים לחישוב המכפלה לפי כל אחת מההצעות.

נחשב בדרכים שונות שטחי מלבנים ונכיר את חוק הפילוג המורחב.

1. נתייחס לנתונים במשימת הפתיחה.

חשבו את שטח המלבן.

א. לפי ההצעה של **עדינה**

ב. לפי ההצעה של **טלי**

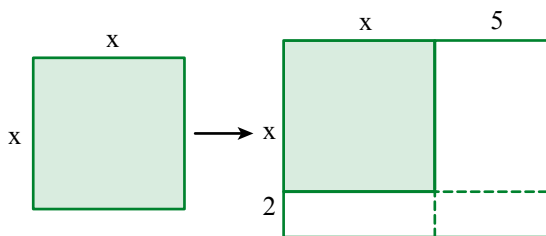
ג. לפי ההצעה של **אסתר**

2. נתון ריבוע שאורך צלעו x ס"מ ($x > 0$).

מגדילים צלע אחת של הריבוע ב- 5 ס"מ,

ואת הצלע השנייה מגדילים ב- 2 ס"מ.

מקבלים מלבן (ראו שרטוט מדגים).

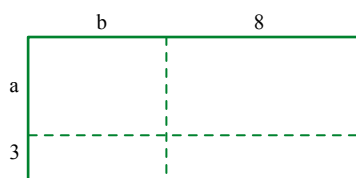


א. סמנו ביטויים אלגבריים המייצגים את שטח המלבן שנוצר (בסמ"ר).

$$(x + 5)(x + 2) \quad x^2 + 5x + 2x \quad (x + 2)(x + 5) \quad x^2 + 5x + 2x + 10$$

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

3. אילו מהביטויים האלגבריים הבאים מתארים את שטח המלבן שבשרטוט (ביחידות שטח)?



(השרטוט הוא להדגמה, $a > 0$, $b > 0$, $b \neq 0$ ביחידות אורך, $b > 0$, $a > 0$).

א. $(a + 3)(b + 8)$ ג. $ab + 3a + 8b + 3 \cdot 8$

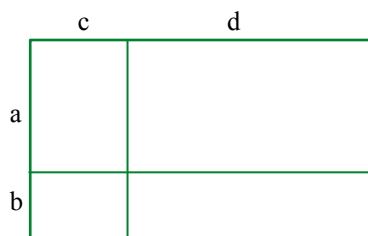
ב. $(a + 8)(b + 3)$ ד. $ab + 8a + 3b + 3 \cdot 8$



4. בשרטוט מלבן המחולק לארבעה מלבנים.

(השרטוט הוא להדגמה, a, b, c, d אורכי קטעים, ולכן מספרים חיוביים).

א. קבעו מה מתאר כל אחד מהביטויים, וכתבו כל ביטוי במקומו המתאים בשרטוט.



ac bc ad bd $c + d$ $a + b$

ב. כתבו כמכפלה ביטוי אלגברי המתאר את שטחו של המלבן הגדול.

ג. רשמו בכל מלבן קטן ביטוי אלגברי המתאר את שטחו.

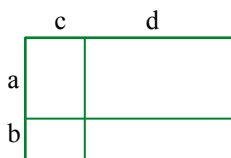
כתבו את השטח של המלבן כסכום שטחי המלבנים הקטנים.

ד. השוו את הביטויים האלגבריים לשטח המלבן שכתבתם בסעיף ב ובסעיף ג.



הראינו בעזרת חישוב שטח המלבן בדרכים שונות

כי קיים **חוק הפילוג המורחב** $(a + b)(c + d) = ac + ad + bc + bd$ (a, b, c, d מייצגים ערכים חיוביים).



כמו חוק הפילוג, גם **חוק הפילוג המורחב** קיים גם עבור פעולות חיסור.

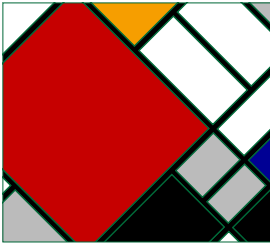
$$(a + b)(c - d) = ac - ad + bc - bd$$

$$(a - b)(c - d) = ac - ad - bc + bd$$

$$(x + 3)(y - 5) = xy - 5x + 3y - 15$$

$$(x - 3)(y - 5) = xy - 5x - 3y + 15$$

זלזל/ות:



5. השלימו בעזרת חוק הפילוג המורחב.

א. $(a + 4)(b + 5) = \underline{\hspace{2cm}}$

ב. $(a + 6)(b + 2) = \underline{\hspace{2cm}}$

ג. $(a - 3)(b + 5) = \underline{\hspace{2cm}}$

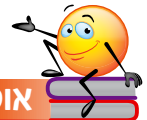
6. כפלו ופשטו.

א. $(a + b)(m + x) = \underline{\hspace{2cm}}$

ב. $(a + 3)(x - b) = \underline{\hspace{2cm}}$

ג. $(x - 1)(x + 4) = \underline{\hspace{2cm}}$

ד. $(x - 3)(x - 8) = \underline{\hspace{2cm}}$



אוסף משימות



1. כפלו.

ד. $(x + a)(y + 4) = \underline{\hspace{2cm}}$

א. $(a + 5)(b + 3) = \underline{\hspace{2cm}}$

ה. $(7 + x)(a + b) = \underline{\hspace{2cm}}$

ב. $(2 + a)(b + 5) = \underline{\hspace{2cm}}$

ו. $(7 - x)(a + b) = \underline{\hspace{2cm}}$

ג. $(5 + a)(2 + b) = \underline{\hspace{2cm}}$



2. כפלו.

ד. $(2 - a)(b + 4) = \underline{\hspace{2cm}}$

א. $(a + 4)(b + 6) = \underline{\hspace{2cm}}$

ה. $(7 - x)(a - b) = \underline{\hspace{2cm}}$

ב. $(3 + a)(b - 5) = \underline{\hspace{2cm}}$

ו. $(a - 5)(b - 3) = \underline{\hspace{2cm}}$

ג. $(5 - a)(2 + b) = \underline{\hspace{2cm}}$



3. חברו בין ביטויים אלגבריים זהים.

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



4. בכל סעיף, קבעו אם השוויון נכון. אם לא, תיקנו את הטעות.

$(a - 5)(a + 2) = a^2 + 7a - 10$ ד.	$(a + 5)(a + 2) = a^2 + 7a + 10$ א.
$(a - 5)(a + 2) = a^2 - 3a - 10$ ה.	$(a + 4)(a + 3) = a^2 + 12a + 12$ ב.
$(a + 5)(a - 2) = a^2 + 3a - 10$ ו.	$(a + 5)(a + 1) = a^2 + 6a + 6$ ג.



5. כפלו ופשטו.

$(x + 5)(x - 2) + 3x =$ ג.	$(x + 7)(x + 8) - x^2 =$ א.
$(x + 1)(x + 2) - x^2 =$ ד.	$(x + 1)(x + 2) - 3x + 2 =$ ב.



6. כפלו ופשטו.

$(x - 5)(x - 2) + 7x =$ ג.	$(x + 5)(x + 6) - x^2 + 2x =$ א.
$(x - 1)(x + 4) - x^2 - 3x =$ ד.	$(x + 2)(x + 5) - 7x - 2 =$ ב.



7. בכל סעיף, מצאו את המספר החסר, השלימו ובדקו.

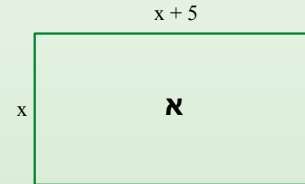
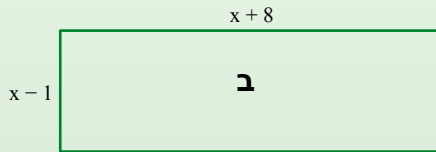
$(x + 5)(x + \text{■}) = x^2 + 6x + 5$ ג.	$(x + 5)(x + \text{■}) = x^2 + 8x + 15$ א.
$(x - 4)(x - \text{■}) = x^2 - 6x + 8$ ד.	$(x - 2)(x + \text{■}) = x^2 + 5x - 14$ ב.

שיעור 4. פותרים משוואות ואי-שוויונות



בשרטוט שני מלבנים.

(השרטוט הוא להדגמה. הביטויים האלגבריים שעל הצלעות מתארים את אורכי הצלעות ביחידות אורך, $x > 1$.)



האם השטחים שווים?

האם שטח מלבן **א** גדול יותר?

האם שטח מלבן **ב** גדול יותר?

הציבו $x = 3$ לאיזה מלבן שטח גדול יותר?

הציבו $x = 12$ לאיזה מלבן שטח גדול יותר?

נפתור משוואות בעזרת חוק הפילוג המורחב.

1. נתייחס לנתונים במשימת הפתיחה.

א. קרשמו ביטוי אלגברי לשטח כל מלבן. שטח מלבן **א** _____ שטח מלבן **ב** _____

ב. מצאו ערך מתאים ל- x כך ששטחי שני המלבנים יהיו שווים.

קרשמו משוואה מתאימה ופתרו אותה.

מהם אורכי הצלעות של כל מלבן?

למי היקף גדול יותר? בכמה?

$$\text{שטח מלבן א} = \text{שטח מלבן ב}$$

ג. מצאו ערך מתאים ל- x , כך ששטח מלבן **ב** גדול ב-6 סמ"ר משטח מלבן **א**.

קרשמו משוואה, פתרו אותה ומצאו את אורכי הצלעות של כל מלבן.

למי היקף גדול יותר? בכמה?

$$\text{שטח מלבן א} + 5 = \text{שטח מלבן ב}$$

2. פתרו.

ד. $(x + 2)(x + 4) = x^2 + 20$

א. $x^2 + 6 = x(x + 2)$

ה. $(x + 1)(x - 2) = x^2 - 2$

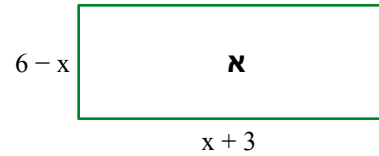
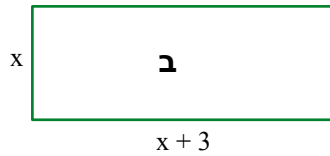
ב. $x(x + 5) = 7 + x^2 + 3$

ו. $(x - 1)(x + 2) = x^2 - 3$

ג. $(x - 3)(x + 7) = x^2 - 21$

3. בשרטוט שני מלבנים.

(השרטוט הוא להדגמה. אורכי הצלעות נתונים בס"מ, ומתוארים על-ידי ביטויים אלגבריים, $0 < x < 6$).
סכום השטחים של שני המלבנים הוא 30 סמ"ר.



רשמו משוואה, פתרו ומצאו את אורכי הצלעות של המלבנים.



4. נתונים שני מספרים: מספר אחד גדול מהשני ב-10, והמכפלה שלהם היא אפס.

א. מצאו את המספרים.

ב. **רחל** אמרה: המספר הקטן הוא 0 לכן המספר הגדול הוא 10.

כי אם מכפלה שווה לאפס, אחד המספרים הוא אפס.

האם **רחל** צודקת?

ג. **חדווה** אמרה: יש לי עוד פתרון. בפתרון שלי המספר הקטן שלילי.

מה הפתרון של **חדווה**?



5. פתרו את המשוואות.

$$(x + 3)(x - 7) = 0$$

$$x + 3 = 0 \quad \text{או} \quad x - 7 = 0$$

$$x = -3 \quad \text{או} \quad x = 7$$

הפתרונות: -3 או 7

$$x(x - 2) = 0$$

$$x - 2 = 0 \quad \text{או} \quad x = 0$$

$$x = 2 \quad \text{או} \quad x = 0$$

הפתרונות: 0 או 2

$$3(x - 5) = 0 \quad \text{ה.}$$

$$(x + 2)(x - 4) = 0 \quad \text{ג.}$$

$$x(x - 7) = 0 \quad \text{א.}$$

$$(x + 2)(x + 5) = 0 \quad \text{ו.}$$

$$(x - 3)(x + 5) = 0 \quad \text{ד.}$$

$$x(x + 2) = 0 \quad \text{ב.}$$



אוסף משימות



1. פתרו.

א. $x(x + 5) = x^2 + 20$	ד. $(x - 4)(x + 5) = x^2$
ב. $x(x - 5) = x^2 + 20$	ה. $(x + 4)(x + 5) = x^2 + 38$
ג. $x(x - 5) = x^2 - 20$	ו. $(x - 4)(x - 5) = x^2 - 10x$

במשימות 2 - 4 השרטוטים הם להדגמה. אורכי הצלעות נתונים בס"מ ומתוארים על-ידי ביטויים אלגבריים.



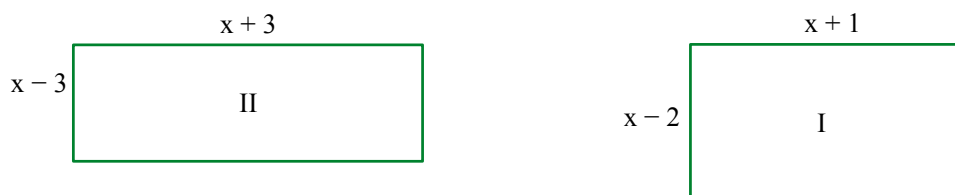
2. בשרטוט שני מלבנים ($x > 1$).



- א. רשמו ביטוי לשטח מלבן I _____
 רשמו ביטוי לשטח מלבן II _____
- ב. שטח מלבן I שווה לשטח מלבן II.
 רשמו משוואה מתאימה.
 פתרו את המשוואה ומצאו את אורכי הצלעות המלבנים.



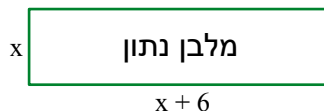
3. בשרטוט שני מלבנים ($x > 3$).



- א. רשמו ביטוי לשטח מלבן I _____
 רשמו ביטוי לשטח מלבן II _____
- ב. שטח מלבן I שווה לשטח מלבן II.
 רשמו משוואה מתאימה.
 פתרו את המשוואה ומצאו את אורכי הצלעות המלבנים.



4. בשרטוט מלבן $(x > 0)$.



קיצרו את הצלע הארוכה של המלבן הנתון ב- 2 ס"מ, והאריכו את הצלע הקצרה ב- 1 ס"מ. התקבל מלבן חדש. א. קשמו ביטויים אלגבריים לאורכי צלעות המלבן החדש.

מלבן חדש

ב. קשמו ביטוי אלגברי לשטח המלבן הנתון _____
קשמו ביטוי אלגברי לשטח המלבן החדש _____

ג. אם שטחי שני המלבנים שווים, קשמו משוואה, פתרו ומצאו את אורכי הצלעות של כל מלבן.

ד. למי שטח גדול יותר אם $x = 2$? למי שטח גדול יותר אם $x = 5$? הסבירו.



5. פתרו את המשוואות ובדקו (על-ידי הצבה).

זלזל:

$$(x + 5)(x - 7) = 0$$

$$x + 5 = 0 \quad \text{או} \quad x - 7 = 0$$

$$x = -5 \quad \text{או} \quad x = 7$$

הפתרונות 7 או -5

בדיקה:

נציב $x = -5$ במשוואה

$$(-5 + 5)(-5 - 7) = 0$$

$$0 \cdot (-12) = 0$$

נציב $x = 7$ במשוואה

$$(7 + 5)(7 - 7) = 0$$

$$12 \cdot 0 = 0$$

$$8(x - 2) = 0 \quad \text{ה.}$$

$$(x - 2)(x - 4) = 0 \quad \text{ג.}$$

$$x(x - 10) = 0 \quad \text{א.}$$

$$(x + 1)(x + 7) = 0 \quad \text{ו.}$$

$$(x - 3)(x + 6) = 0 \quad \text{ד.}$$

$$x(x + 3) = 0 \quad \text{ב.}$$



6. שושי רצתה לפתור את המשוואה $(2x - 6)(x + 5) = 0$

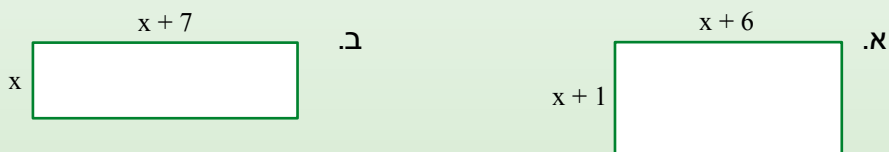
א. האם כדאי לה לכפול ולקבל $2x^2 + 4x - 30 = 0$? הסבירו.

ב. מצאו את פתרון המשוואה.

שיעור 5. משוואות ביטויים אלגבריים



נשווה את שטחי שני המלבנים שבשרטוט.
(השרטוטים הם להדגמה, ואורכי הצלעות נתונים ביחידות אורך, ומתוארים על ידי ביטויים אלגבריים, $x > 0$.)

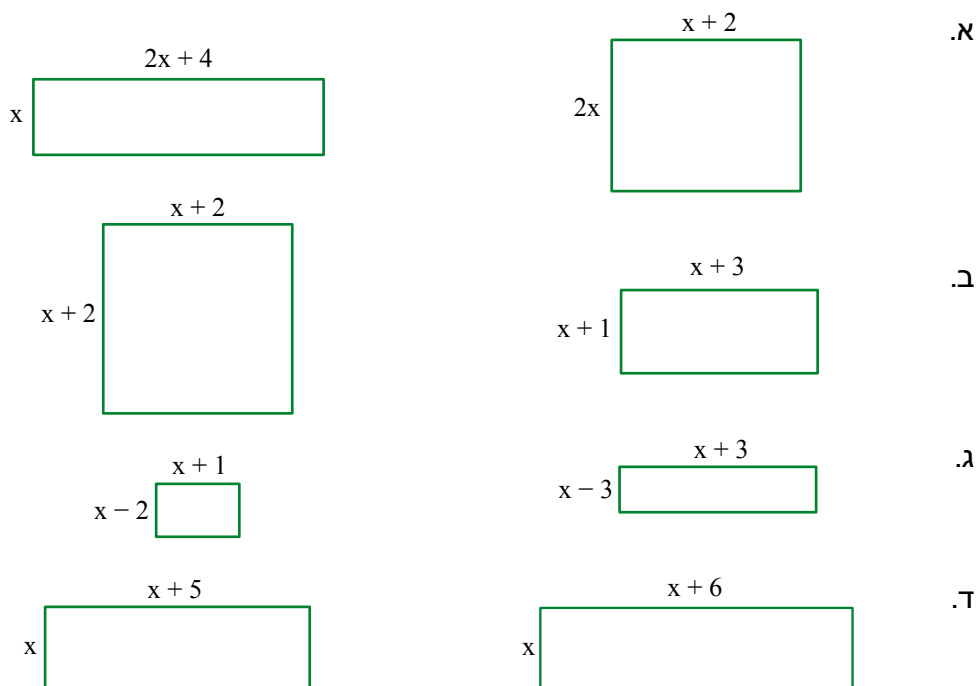


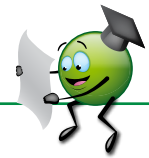
שערו: שטחו של איזה מהמלבנים גדול יותר?
בדקו את ההשערה ומצאו בכמה השטח גדול יותר.
הציבו: $x = 2$ $x = 100$ מה מצאתם?
בדקו את ההשערה שלכם בעזרת חוק הפילוג, ומצאו בכמה השטח גדול יותר (לכל $x > 0$).

נשתמש בחוק הפילוג המורחב כדי להשוות ביטויים אלגבריים.

במשימות בשיעור ובאוסף המשימות השרטוטים הם להדגמה, ואורכי הצלעות נתונים ביחידות אורך ומתוארים על-ידי ביטויים אלגבריים.

1. בכל סעיף, רשמו ביטוי אלגברי לשטח כל אחד מהמלבנים ($x > 0$).
אם השטח של מלבן אחד תמיד גדול יותר, ציינו מיהו ובכמה גדול השטח.
אם השטחים שווים תמיד, פרטו איך קבעתם. אם אי-אפשר לקבוע, הסבירו.



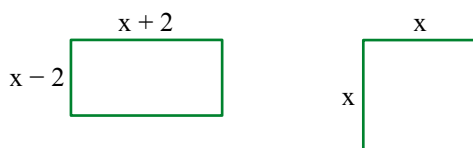


לפעמים אפשר להשוות את שטחי המלבנים על-פי הביטויים האלגבריים המתארים את אורכי הצלעות. במשימה 1, נתונים בכל סעיף שני מלבנים בהם אורכי הצלעות מיוצגים על-ידי ביטויים. אפשר להשוות בין שטחי המלבנים על-ידי **חישוב מכפלות** בין הביטויים הנתונים. המכפלה מאפשרת לראות אם:

- שטחי המלבנים שווים לכל ערך של x .
מל/3: משימה 1 סעיף א, לאחר כפל מקבלים כי שטח של כל מלבן הוא $2x^2 + 4x$
 - שטחו של מלבן אחד גדול משטחו של השני לכל ערך של x .
מל/3: משימה 1 סעיף ב, ששטח מלבן אחד: $x^2 + 4x + 3$ ושטח מלבן שני $x^2 + 4x + 4$
 הביטוי משמאל גדול ב- 1 מהביטוי מימין לכל ערך של x בתחום.
 לכן שטח המלבן משמאל גדול ביחידת שטח אחת משטח המלבן מימין.
 - עבור הצבות שונות נקבל סדר אחר בין גודל שטחי המלבנים.
מל/3: במשימה 1 סעיף ג,
 שטח המלבן אחד $(x - 2)(x + 1)$, ושטח המלבן השני $(x - 3)(x + 3)$.
 אם $x = 7$ $4 \cdot 10 = 5 \cdot 8$
 אם $x = 5$ $2 \cdot 8 < 3 \cdot 6$
 אם $x = 10$ $7 \cdot 13 > 8 \cdot 11$
- לפעמים אפשר להשוות את שטחי המלבנים גם מבלי לחשב את השטחים שלהם, לכל x בתחום ההגדרה.
מל/3: משימה 1 סעיף ד, למלבנים צלע אחת באותו אורך ואורך הצלע הסמוכה במלבן אחד קטן יותר, לכן שטח מלבן זה קטן יותר.
 שטח מלבן אחד הוא $x(x + 5)$ ושטח המלבן השני הוא $x(x + 6)$ $x(x + 6) > x(x + 5)$



2. בשרטוט ריבוע ומלבן (אורכי הצלעות נתונים בס"מ, $x > 2$).



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

ב. לאיזה מרובע שטח גדול יותר?

ג. האם ייתכן ששטח הריבוע יהיה קטן משטח המלבן? הסבירו.

3. בכל סעיף, פִּשְׁטו את הביטויים שמשני צידי העיגולים. רשמו $>$, $<$, או $=$ כך שיהיה נכון.
אם אי-אפשר לקבוע, ציינו זאת.

זלזל/ות: $(a - 1)(a + 7)$ ☐ $a(a + 6)$

$a^2 + 6a - 7$ ☐ $a^2 + 6a$

הביטוי משמאל קטן ב- 7 מהביטוי מימין.

לכן: $a^2 + 6a - 7 < a^2 + 6a$

$(a - 3)(a + 3)$ ☐ $(a + 2)(a + 3)$

$a^2 - 9$ ☐ $a^2 + 5a + 6$

אם $a = 2$ $-5 < 20$

אם $a = -3$ $0 = 0$

עבור הצבות שונות נקבל סדר אחר, לכן אי-אפשר לקבוע את הסדר.

א. $a(a + 5)$ ☐ $(a + 3)(a + 2)$ ה. $a(a - 1) - 6$ ☐ $(a - 3)(a + 2)$

ב. $a(a + 1)$ ☐ $(a - 1)(a + 2)$ ו. $a^2 - (6 - a)$ ☐ $(a - 2)(a + 3)$

ג. a^2 ☐ $(a - 2)(a + 2)$ ז. $(a - 2)(a + 3)$ ☐ $(a - 1)(a + 2)$

ד. $a^2 - 5a$ ☐ $(a - 3)(a - 2)$ ח. $(a + 2)(a + 3)$ ☐ $(a - 1)(a + 1)$



אוסף משימות



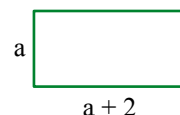
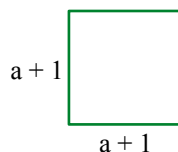
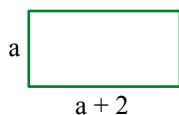
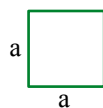
1. בכל סעיף, פִּשְׁטו את הביטויים, וקבעו: איזה משני הביטויים גדול יותר? בכמה?

א. $a(a + 5)$ $(a + 3)(a + 2)$ ג. $a(a - 5)$ $(a - 3)(a - 2)$

ב. $a(a + 1)$ $(a + 3)(a - 2)$ ד. $a(a - 1)$ $(a + 2)(a - 3)$



2. בכל סעיף, סִמְנו את המצולע ששטחו גדול יותר ($a > 0$). הסבירו.





3. פתרו.

א. $(x + 2)(x + 3) - x^2 = 16$ ד. $(x + 5)(x - 3) - x^2 = 5$

ב. $(x + 4)(x + 3) - x^2 = 12$ ה. $(x + 3)(x - 1) - x^2 = 7$

ג. $(x + 5)(x + 2) - x^2 = 31$ ו. $(x - 5)(x + 7) - x^2 = 1$



4. פתרו.

א. $(x - 2)(x - 3) - x^2 = 16$ ד. $(x + 6)(x - 5) = x^2 + 6$

ב. $(x + 10)(x + 8) - x^2 = 62$ ה. $4x + (x - 1)(x + 2) = x^2 + 18$

ג. $(x + 5)(x + 6) - x^2 + 3 = 0$ ו. $(x + 5)(x - 2) = 8 + x^2$



5. א. נתון ריבוע שהיקפו $8x$ ס"מ.

רשמו ביטוי לאורך צלע הריבוע.

רשמו ביטוי לשטח הריבוע.

ב. מאריכים צלע אחת של הריבוע ב- 5 ס"מ.

מקצרים את הצלע האחרת שלה ריבוע ב- 5 ס"מ.

מתקבל מלבן.

האם היקף המלבן שהתקבל **גדול** מהיקף הריבוע הנתון?

האם היקף המלבן שהתקבל **קטן** מהיקף הריבוע הנתון?

האם היקף המלבן שהתקבל **שווה** להיקף הריבוע הנתון?

האם שטח המלבן שהתקבל **גדול** משטח הריבוע הנתון?

האם שטח המלבן שהתקבל **קטן** משטח הריבוע הנתון?

האם שטח המלבן שהתקבל **שווה** לשטח הריבוע הנתון?



שומרים על כושר

פתרון משוואות

1. בכל סעיף, קבעו אם פתרון המשוואה גדול מ-1, קטן מ-1 או שווה ל-1, והסבירו את שיקוליכם.

א. $2x = 8$ ג. $2x = 2$ ה. $\frac{1}{2}x = \frac{1}{2}$

ב. $8x = 2$ ד. $\frac{1}{2}x = 2$ ו. $2x = \frac{1}{2}$

בדקו את תשובותיכם.

2. בכל סעיף, מצאו משוואות שלהן אותו פתרון כמו למשוואה במסגרת.

I $7x - 4 = 3$ III $4x = x$

א. $7x = 7$ א. $3x = 0$

ב. $x = 1$ ב. $x = 1$

ג. $7x = 1$ ג. $3x = 1$

ד. $3 = 7x - 4$ ד. $x = 0$

II $4x - 10 = 2x$ IV $5x - 6 = 3x + 7$

א. $2x - 5 = x$ א. $2x = 1$

ב. $x = 5$ ב. $5x = 3x + 13$

ג. $4x = 2x - 10$ ג. $2x - 6 = 7$

ד. $2x - 10 = 0$ ד. $5x - 13 = 3x$

3. פשטו ופתרו.

א. $5(x + 2) - 4x - 10 = 2(x + 7) - 2x$ ג. $4x + 5 = 3(5 + x)$

ב. $7x + 4x = 3(2x + 1) + 17$ ד. $7 + 3(x + 1) - 3x = x + 1$

4. הפתרונות של המשוואות הבאות הם: -0.5 , -2 , 2 , 0.5

התאימו לכל משוואה את הפתרון שלה.

א. $5(x - 4) = 3(x - 5) - 1$ ג. $2(x - 2) = 6(x - 1)$

ב. $3(1 - 2x) = 25 + 5x$ ד. $2(x + 1) = 4x + 3$