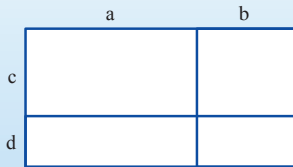




יחידה 5: טכניקה אלגברית

שיעור 1. נזכרים בחוק הפילוג המורחב



בשרטוט מלבן שאורכי צלעותיו $(a + b)$ ו- $(c + d)$ ס"מ
 $(d \geq 0, c \geq 0, b \geq 0, a \geq 0)$.

(השרטוט הוא להדגמה, ומידות האורך נתונות בס"מ.)

טל, רון ועידו חישבו את שטח המלבן בדרכים שונות.

טל רשם כמכפלה של שני גורמים: $(a + b) \cdot (c + d)$

רון רשם כסכום של שתי מכפלות: $c \cdot (a + b) + d \cdot (a + b)$

עידו רשם כסכום של ארבע מכפלות: $ac + bc + ad + bd$

הסבירו, באמצעות השרטוט, מדוע כולם צודקים.

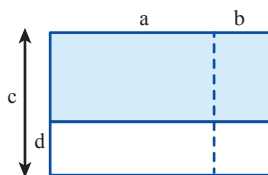
ניזכר בחוק הפילוג המורחב, נכפול מספרים וביטויים ונפתור משוואות.



תזכורת

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

במשימות בשיעור ובאוסף המשימות השרטוטים הם להדגמה, ומידות האורך נתונות בס"מ.



1. בשרטוט מלבן $(d \geq 0, c > d, b \geq 0, a \geq 0)$.

אילו מבין הביטויים הבאים מתארים

את שטח המלבן הצבוע בתכלת (בסמ"ר)? הסבירו.

ה. $ac - ad + bc - bd$

ג. $(a + b)(c + d)$

א. $(a + b)(c - d)$

ו. $c(a + b) - d(a + b)$

ד. $c(a + b) - ad - bd$

ב. $(a - b)(c + d)$



במשימה 1 ראינו הרחבה של חוק הפילוג המורחב: $(a + b)(c - d) = ac - ad + bc - bd$

בצורה דומה אפשר להראות כי: $(a - b)(c + d) = ac + ad - bc - bd$

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

2. כפלו ופשטו.

א. $(a + 4)(b + 5)$ ג. $(a + 9)(a + 3)$ ה. $(a - 3)(a - 4)$

ב. $(a + 6)(b + 10)$ ד. $(a + 3)(a - 4)$ ו. $(a - 3)(a + 4)$

3. הראו בכל סעיף כיצד אפשר לחשב את המכפלה בעזרת חוק הפילוג המורחב.

זל/3: את המכפלה $29 \cdot 42$ אפשר לרשום כך: $(30 - 1) \cdot (40 + 2)$
 ניעזר בחוק הפילוג המורחב ונקבל: $1200 + 60 - 40 - 2 = 1218$

א. $24 \cdot 32$ ב. $36 \cdot 54$ ג. $18 \cdot 42$ ד. $18 \cdot 28$

4. כפלו ופשטו.

זל/3:
 $(5a + 2)(3a - 4) =$
 $15a^2 - 20a + 6a - 8 =$
 $15a^2 - 14a - 8 =$

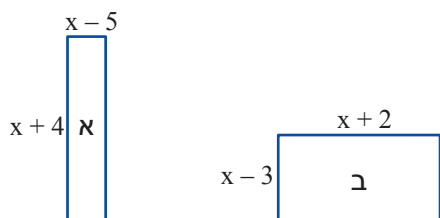
א. $(10a + 3)(2a + 5)$ ג. $(10a + 3)(2a - 5)$ ה. $(3 + 10a)(5 - a)$

ב. $(10a - 3)(2a + 5)$ ד. $(10a - 3)(2a - 5)$ ו. $(3 - 10a)(5 + a)$

5. לפיכם שני מלבנים $(x > 5)$.

א. רשמו ביטוי אלגברי לשטח כל מלבן.

ב. שטחו של איזה מלבן גדול יותר? בכמה?



6. העתיקו והשלימו מחוברים חסרים.

א. $(a + 8)(\square + \square) = \square + \square + 8b + 16$

ב. $(a + \square)(\square + 2) = ab + \square + \square + 14$

משוואות

7. פתרו את המשוואות.

א. $(x - 2)(x - 1) = 11 - 3x$ ג. $(x - 4)(x + 2) = x^2$

ב. $7x + 10 = (x + 2)(x + 5)$ ד. $(3x - 2)(2x - 1) = (6x + 1)(x - 2)$



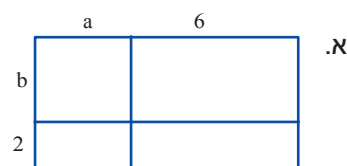
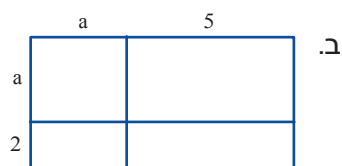
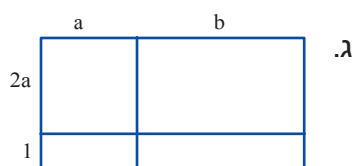
8. נתונים שלושה מספרים שלמים עוקבים.
כופלים את המספר האמצעי בעצמו וכופלים את שני האחרים זה בזה.
א. איזו מהמכפלות גדולה יותר? בכמה?
ב. האם המסקנה מסעיף א נכונה לכל שלושה מספרים שלמים עוקבים? הסבירו.



אוסף משימות



1. בכל סעיף קשמו שני ביטויים שונים לחישוב שטח המלבן ($a \geq 0$, $b \geq 0$).



2. כתבו כסכום.

א. $(a + 1)(b + 4)$ ב. $(a + 1)(b - 4)$ ג. $(a + 2)(a + 3)$ ד. $(a - 2)(a - 3)$



3. כתבו כסכום.

א. $(3a + 2)(a - 5)$ ב. $(3 + 2a)(a - 5)$ ג. $(a + 7)(a - 5)$ ד. $(a - 7)(5 - a)$



4. כתבו כסכום.

א. $(a - 0.4)(a - 0.5)$ ג. $(0.4a + 0.7)(a - 0.5)$

ב. $(0.4 - a)(0.5 - a)$ ד. $(0.4 + 0.7a)(0.5 - a)$



5. הראו בכל סעיף כיצד אפשר לחשב את המכפלה בעזרת חוק הפילוג המורחב, וחשבו.

א. $42 \cdot 23$ ב. $39 \cdot 14$ ג. $102 \cdot 18$ ד. $58 \cdot 28$



6. העתיקו כל סעיף והוסיפו סימן סדר $<$, $>$ או $=$ כך שיהיה נכון לכל ערך של a .

א. $a(a + 5)$ $(a + 4)(a + 1)$ ד. $a(a + 1) - 6$ $(a - 2)(a + 3)$

ב. $a(a + 1)$ $(a - 3)(a + 4)$ ה. $(a - 3)(a + 3)$ $(a - 2)(a + 2)$

ג. $(a - 4)(a + 5)$ $(a - 3)(a + 4)$ ו. a^2 $(a - 3)(a + 3)$



7. תקנו בכל סעיף את השוויון כך שיהיה נכון.

א. $(a + 5)(a + 2) = a^2 + 7a + 7$ ג. $(a + 1)(a + 2) = a^2 + 3a + 3$

ב. $(a + 5)(a + 1) = a^2 + 5a + 5$ ד. $(a + 5)(a - 2) = a^2 + 3a + 10$



8. תקנו בכל סעיף את השוויון כך שיהיה נכון.

א. $(a + 3)(a + 4) = a^2 + 7a + 7$ ג. $(a - 3)(a + 4) = a^2 - 7a - 12$

ב. $(a + 3)(a - 4) = a^2 - a - 7$ ד. $(a - 3)(a - 4) = a^2 + 7a + 12$



9. תקנו בכל סעיף את השוויון כך שיהיה נכון.

א. $(3a + 5)(a + 2) = 3a^2 + 7a + 10$ ג. $(3a + 5)(2a - 3) = 6a^2 - a - 15$

ב. $(a + 5)(2a + 3) = 2a^2 + 13a + 8$ ד. $(a - 5)(2a - 3) = 3a^2 - 13a + 15$



10. בשרטוט שני מלבנים $(x > 0)$.

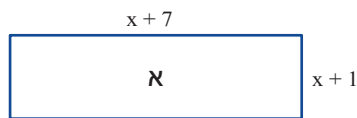
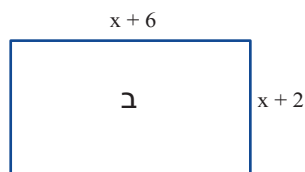


שטחו של איזה מלבן גדול יותר? בכמה?

הדרכה: קשמו ביטויים אלגבריים לחישוב שטח כל מלבן, ופשטו.



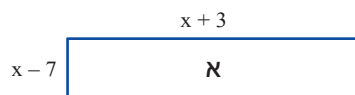
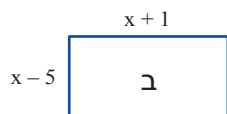
11. בשרטוט שני מלבנים $(x > -1)$.



שטחו של איזה מלבן גדול יותר? בכמה?



12. בשרטוט שני מלבנים.



א. אילו ערכים מתאימים ל- x ? הסבירו.
ב. שטחו של איזה מלבן גדול יותר?
בכמה?



13. פתרו את המשוואות.

ד. $(x + 6)(x + 5) = (x + 15)(x + 2)$

א. $x^2 + 3 = x(x - 2)$

ה. $(x - 2)(x - 3) = (x - 4)(x - 5)$

ב. $(x - 3)(x - 6) = x^2$

ו. $(x - 1)(x + 4) = (x + 5)(x - 3)$

ג. $3 + x(x - 1) = 15 + x(x + 2)$



14. פתרו את המשוואות.

ד. $(x + 2)(x - 5) = (x - 2)(x - 3)$

א. $x^2 + 3x - 5 = x(x - 2)$

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

ב. $(3 - x)(8 - x) = x^2 + 2$

ו. $(2x + 1)(x + 4) = (2x + 5)(x - 1)$

ג. $3x(x - 1) = 15 + x(3x + 2)$



15. פתרו את המשוואות.

ד. $(5 - x)(2x + 1) = 5 - 2x^2$

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

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

ב. $(3x - 2)(2x - 1) = (6x - 5)(x - 2)$

ו. $x(x + 5) - (x^2 + 3) = 1$

ג. $(x - 4)(2x + 3) = (2x - 1)x - 12$



שיעור 2. פירוק לגורמים של טרינום

דבורי, אסתי ויהודית רצו לכתוב את הביטוי $x^2 + 11x + 24$ כמכפלה.

דבורי כתבה: $(x + 4)(x + 7)$ כי לפי חוק הפילוג המורחב מקבלים את המחוברים $4x$ ו- $7x$ שביחד יוצרים את המחובר $11x$.

אסתי כתבה: $(x + 4)(x + 6)$ כי אם כופלים בעזרת חוק הפילוג המורחב מתקבלת המכפלה $4 \cdot 6$ שהיא 24.

יהודית כתבה: $(x + 3)(x + 8)$ כי לפי חוק הפילוג המורחב המחוברים $3x$ ו- $8x$ יוצרים את המחובר $11x$, וגם מתקבלת המכפלה $3 \cdot 8 = 24$.

שערו: מי צודקת?

נפרק לגורמים תלת-איבר ריבועי (טרינום) ונפתור משוואות.

במשימות 1 ו- 2 נתייחס לנתונים שבמשימת הפתיחה.

1. כפלו את הביטויים שכתבו **דבורי**, **אסתי** ו**יהודית** ובדקו השערתכם.

2. היעזרו בשיקולים דומים וכתבו את הביטויים הבאים כמכפלות.

א. $x^2 + 8x + 12$ ב. $x^2 + 8x + 15$ ג. $x^2 + 8x + 7$ ד. $x^2 + 8x - 20$



• **טרינום** הוא תלת-איבר: ביטוי אלגברי בעל שלושה מחוברים.

• מכפלה מהצורה $(x + a)(x + b)$ אפשר לכתוב כסכום בעזרת חוק הפילוג המורחב כך:

$$(x + a)(x + b) = x^2 + ax + bx + ab = x^2 + (a + b)x + a \cdot b$$

לכן, טרינום מהצורה $x^2 + (a + b)x + a \cdot b$ אפשר לכתוב כמכפלה בעזרת פירוק לגורמים כך:

$$x^2 + (a + b)x + a \cdot b = (x + \underline{a})(x + \underline{b})$$

דוגמה: נרשום את $x^2 + 10x + 24$ כמכפלה: $(x + \square)(x + \square)$

שני המספרים ש"במקומות הריקים" - מכפלתם צריכה להיות 24, וסכומם 10.

המספרים המתאימים הם: 6 ו- 4; ולכן: $x^2 + 10x + 24 = (x + 6)(x + 4)$

לסיום, כדאי לבדוק בעזרת חוק הפילוג המורחב אם הפירוק לגורמים מתאים.

$$(x + 6)(x + 4) = x^2 + 10x + 24$$

נפרק לגורמים את הטרינום: $x^2 + 10x - 24 = (x + \square)(x + \square)$

נחפש שני מספרים שמכפלתם (-24) וסכומם 10; המספרים הם: 12 ו- (-2).

$$x^2 + 10x - 24 = (x + 12)(x - 2)$$

בודקים באמצעות כפל: $(x + 12)(x - 2) = x^2 + 10x - 24$



3. א. השלימו מספרים מתאימים: $x^2 + \square + 36 = (x + \square)(x + \square)$ הסבירו כיצד מצאתם את המספרים.

ב. **נעמי** אמרה: כדי לרשום מספרים בסוגריים, חיפשתי שני מספרים שהמכפלה שלהם 36. למשל, 9 ו-4.

$$(x + 4)(x + 9) = x^2 + 13x + 36$$

דונו בהצעה של **נעמי**. האם הדרך שלה נכונה?

ג. הציעו שני מספרים נוספים שמכפלתם 36 והשלימו: $x^2 + \square + 36 = (x + \square)(x + \square)$.

ד. **גילה** אמרה: גם (-4) ו-(-9) מתאימים כי: $(-4) \cdot (-9) = 36$

$$x^2 + \square + 36 = \square$$

4. העתיקו את הטבלה והשלימו.

הביטוי כמכפלה	הביטוי כסכום	
$(x + 5)(x - 3)$		א.
	$x^2 + 4x - 12$	ב.
	$x^2 - 8x + 12$	ג.
	$x^2 - 4x - 12$	ד.

טרינום (trinom) - מילה שמשמעותה **תלת-איבר**: ביטוי אלגברי בעל שלושה מחוברים.

למילה טרינום שני מרכיבים:

- **tri** קיצור של מילה שמקורה מלטינית ומיוונית (tria) ומשמעותה **שלוש**.

- **נומוס** מילה שמקורה ביוונית ומשמעותה **חוק**.

במתמטיקה ובתחומים רבים אחרים קיימות מילים לועזיות נוספות המתחילות במילה tri. למשל:

- triangle (משולש) - המקור מיוונית ולטינית, והמשמעות "שלוש זוויות".

- trigonometry (טריגונומטריה) - תחום מתמטי שהחל ממדידות במשולש.

- trisect - חלוקה לשלושה חלקים שווים.

- tricycle - תלת-אופן.

- tripod (טריפוד) - חצובה בעלת שלוש רגליים.

- trimester (טרימסטר) - שליש שנה.

- triathlon (טריאתלון) - ענף ספורט המורכב משלושה חלקים: שחייה ריצה ורכיבת אופניים.



משוואות

5. א. האם תוכלו למצוא את הפתרון של המשוואה $(x + 2)(x + 6) = 0$ **בלי לחשב**?

ב. האם תוכלו למצוא את הפתרון של המשוואה $x^2 + 8x + 12 = 0$ **בלי לחשב**?

ג. דונו בסעיפים א ו-ב. לאיזו משוואה קל יותר למצוא את הפתרון? מדוע?



6. נתונה המשוואה $x^2 + 5x + 6 = 0$.

- א. **יונה** אמרה: כדי לפתור את המשוואה כדאי להפוך את הסכום למכפלה כך: $(x + 3)(x + 2) = 0$
האם **יונה** צודקת? בדקו.
ב. מה פתרון המשוואה הנתונה?

7. פתרו את המשוואות (פרקו תחילה לגורמים).

זלזל: $x^2 - 6x + 8 = 0$
מחפשים שני מספרים שמכפלתם 8 וסכומם (-6) . המספרים הם: (-2) ו- (-4)
רושמים כמכפלה: $(x - 2)(x - 4) = 0$
לכן: $x - 2 = 0$ או $x - 4 = 0$
פתרונות המשוואה הם: $x = 2$ או $x = 4$
בודקים ומקבלים שוויונות: $2^2 - 6 \cdot 2 + 8 = 0 \checkmark$ $4^2 - 6 \cdot 4 + 8 = 0 \checkmark$

א. $x^2 - 8x + 15 = 0$ ב. $x^2 + 6x - 16 = 0$ ג. $x^2 - 6x - 16 = 0$

8. בכל סעיף קשמו משוואה שהפתרונות שלה רשומים.

- א. $x = 6$ או $x = 3$ ג. $x = -6$ או $x = 3$ ה. $x = 6$ או $x = 0$
ב. $x = -3$ או $x = 6$ ד. $x = -3$ או $x = -6$ ו. $x = 0$ או $x = -6$



אוסף משימות



1. פתרו את המשוואות.

א. $2(x - 3) = 0$ ב. $x(x - 3) = 0$ ג. $x(x + 3) = 0$ ד. $(x + 2)(x - 3) = 0$



2. פתרו את המשוואות.

א. $(x - 5)(x - 3) = 0$ ב. $(x + 5)(x - 3) = 0$ ג. $(x + 5)(x + 3) = 0$



3. פתרו את המשוואות.

א. $(2x - 3)(3x - 2) = 0$ ב. $(2x + 3)^2 = 0$ ג. $(2x - 3)(x + 4) = 0$



4. לכל משוואה יש פתרונות מבין המספרים הבאים במסגרת. התיאמו פתרונות למשוואה.

0 -15 -4 8 6 2

א. $x^2 - 2x - 24 = 0$ ג. $x^2 + 13x - 30 = 0$ ה. $x^2 - 14x + 48 = 0$

ב. $x^2 + 19x + 60 = 0$ ד. $x^2 - 4x - 32 = 0$ ו. $x^2 - 6x + 8 = 0$



5. קבעו בכל סעיף מהו המספר החסר. בדקו.

א. $x^2 + 8x = x(x + \quad)$ ד. $x^2 + 8x + 15 = (x + 5)(x + \quad)$

ב. $x^2 - 6x = x(x - \quad)$ ה. $x^2 + 5x - 14 = (x - 2)(x + \quad)$

ג. $7x - 14 = 7(x - \quad)$ ו. $x^2 - 6x + 8 = (x - 4)(x - \quad)$



6. פתרו את המשוואות.

א. $x^2 + 8x = 0$ ב. $x^2 - 6x = 0$ ג. $7x - 14 = 0$ ד. $12 + 6x = 0$



7. פתרו את המשוואות.

א. $x^2 + 8x + 15 = 0$ ב. $x^2 + 5x - 14 = 0$ ג. $x^2 - 6x + 8 = 0$ ד. $x^2 + 6x + 5 = 0$



8. פתרו את המשוואות.

א. $x^2 - 10x + 21 = 0$ ב. $\frac{1}{2}x^2 + 7x + 20 = 0$ ג. $\frac{1}{3}x^2 + x - 18 = 0$



9. נתונה המשוואה $x^2 - 16x + 48 = 0$

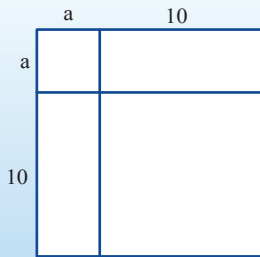
א. מצאו את פתרון המשוואה.

ב. היעזרו בפתרון שמצאתם, ופתרו את המשוואות הבאות.

I. $(2x)^2 - 16(2x) + 48 = 0$ III. $(x + 2)^2 - 16(x + 2) + 48 = 0$

II. $(x - 1)^2 - 16(x - 1) + 48 = 0$ IV. $\frac{1}{4}x^2 - 8x + 48 = 0$

שיעור 3. נוסחאות כפל מקוצר



נתון ריבוע שאורך צלעו $(a + 10)$ ס"מ.
 $a > 0$, השרטוט הוא להדגמה, ומידות האורך נתונות בס"מ).
 הציעו ביטויים שונים לחישוב שטח הריבוע הנתון.

נחשב את שטח הריבוע בדרכים שונות ונכיר דרך לקיצור החישוב.

$$(a + b)^2$$

1. נתייחס לריבוע שבמשימת הפתיחה.

מלכה אמרה: הביטוי המתאים לשטח הריבוע הוא: $(a + 10)^2 = a^2 + 100$
אורית אמרה: לפי חוק הפילוג המורחב, שטח הריבוע הוא:

$$(a + 10)^2 = (a + 10)(a + 10) = a^2 + 20a + 100$$

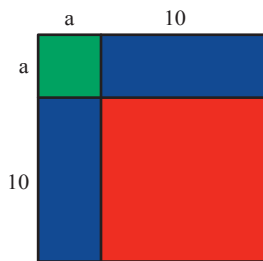
עדינה אמרה: הריבוע הגדול מחולק לשני ריבועים קטנים יותר

ששטחם a^2 סמ"ר ו- 10^2 סמ"ר,

ושני מלבנים חופפים ששטח כל אחד מהם $10a$ סמ"ר.

לכן, סכום השטחים הוא: $a^2 + 100 + 20a$

מי צודקת? הסבירו.



2. העתיקו כל סעיף והשלימו מספרים וביטויים חסרים.

$$(a + 3)^2 = (a + 3)(a + 3) = \square + \square + \square \quad \text{א.}$$

$$(2a + 5)^2 = (2a + 5)(2a + 5) = \square + \square + \square \quad \text{ב.}$$

$$\left(a + \frac{1}{2}\right)^2 = \left(a + \frac{1}{2}\right)\left(a + \frac{1}{2}\right) = \square + \square + \square \quad \text{ג.}$$

$$(a + b)^2 = (a + b)(a + b) = \square + \square + \square \quad \text{ד.}$$



בינום הוא דו-איבר: ביטוי אלגברי בעל שני מחוברים.

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

ראינו כי מתקיים השוויון: a^2 (ריבוע של ביטוי אחד) + $2ab$ (פעמיים מכפלת שני הביטויים) + b^2 (ריבוע של ביטוי שני)

שוויון זה הוא אחד מנוסחאות הכפל המקוצר.

$$(a + 7)^2 = a^2 + 14a + 49 \quad \text{נזכר:}$$

3. חשבו בעזרת הנוסחה.

א. $(x + 2)^2$ ב. $(5 + x)^2$ ג. $(3x + 1)^2$



4. ראינו דרכים שונות לחישוב $(x + 3)^2$.

- בעזרת חוק הפילוג: $(x + 3)^2 = (x + 3)(x + 3) = x^2 + 3x + 3x + 9 = x^2 + 6x + 9$

- בעזרת נוסחת הכפל: $(x + 3)^2 = x^2 + 2 \cdot 3x + 3^2 = x^2 + 6x + 9$

	x	3
x	x^2	$3x$
3	$3x$	9

- בעזרת שטחים:

$$(x + 3)^2 = x^2 + 2 \cdot 3x + 9 = x^2 + 6x + 9$$

איזו דרך אתם מעדיפים? הסבירו.

בינום (binom) - מילה שמשמעותה **דו-איבר**: ביטוי אלגברי בעל שני מחוברים.

למילה בינום שני מרכיבים:

bi קיצור של מילה שמקורה מלטינית ומשמעותה קשורה לשניים, פעמיים.



נומוס מילה שמקורה ביוונית ומשמעותה **חוק**.

במתמטיקה ובתחומים רבים אחרים, קיימות מילים לועזיות נוספות המתחילות בתחילית - bi. למשל:

bisect - חלוקה לשני חלקים שווים (למשל, חוצה זווית)

bicycle - אופניים (המשמעות שני גלגלים)

bilateral - דו-צדדי (למשל, הסכם בין שני צדדים)

biannual - קורה פעמיים בשנה (למשל, הוצאה של כתב-עת)

bifocal - בעל שני מוקדים (למשל, סוג של עדשות ראייה)

bilingual - דו-לשוני (למשל, אדם הדובר שתי שפות).



$$(a - b)^2$$

5. א. שער: איזה מהביטויים הבאים זהה לביטוי $(a - b)^2$?

$$a^2 - 2ab + b^2 \quad a^2 - 2ab - b^2 \quad a^2 + 2ab + b^2 \quad a^2 - b^2$$

ב. העתיקו והשלימו. $(a - b)^2 = (a - b)(a - b) = \dots$



6. **שולי** אמרה: אני יכולה לחשב את $(a - b)^2$ בעזרת הנוסחה $(a + b)^2$.
 כך: $(a - b)^2 = (a + (-b))^2 = a^2 + 2a \cdot (-b) + (-b)^2$
 קיבלתי: $a^2 - 2ab + b^2$
 האם **שולי** צודקת? הסבירו.



$(a - b)^2$	=	a^2	-	$2ab$	+	b^2	ראינו כי מתקיים השוויון:
ריבוע של בינום (הפרש שני ביטויים)		ריבוע של ביטוי אחד		פעמיים מכפלת שני הביטויים		ריבוע של ביטוי שני	

שוויון זה גם הוא אחד מנוסחאות הכפל המקוצר.

$$(a - 10)^2 = a^2 - 20a + 100 \quad \text{זלמה:}$$

7. חשבו בעזרת הנוסחאות.

א. $(x - 6)^2$ ב. $(x - 8)^2$ ג. $(7 - x)^2$ ד. $(7 + x)^2$

8. חשבו (היעזרו בנוסחאות הכפל).

$$31^2 = (30 + 1)(30 + 1) = 30^2 + 2 \cdot 30 \cdot 1 + 1^2 = 900 + 60 + 1 = 961 \quad \text{זלמה:}$$

א. 51^2 ב. 102^2 ג. 79^2 ד. 43^2



9. א. תלמידות התבקשו לרשום כמכפלה את הביטוי האלגברי $x^2 - 6x + 9$.
שלונית רשמה: $(x - 3)^2$ **הדסה** רשמה: $(3 - x)^2$
 מי רשמה נכון? הסבירו.
 ב. **רוחי** אמרה: תמיד מתקיים $(x - y)^2 = (y - x)^2$
 האם **רוחי** צודקת? הסבירו.

10. העתיקו והשלימו את לוח הפעולה, ופשוטו.

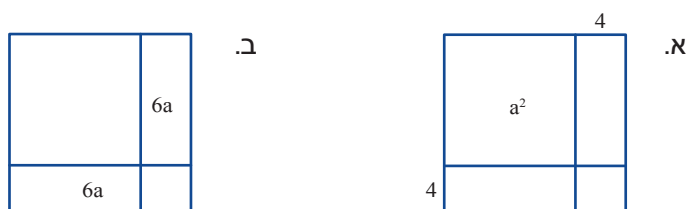
·	$x + 2$	$2x + 3$	$x - 6$	
$x + 2$				
$2x + 3$				
$x - 6$				
				$x^2 + 8x + 16$



אוסף משימות



1. בכל סעיף קשמו ביטוי מתאים לאורך צלע הריבוע הגדול ושני ביטויים מתאימים לשטחו.
($a > 0$), השרטוטים הם להדגמה ומידות האורך נתונות בס"מ.)



2. בכל סעיף קבעו אילו ביטויים מייצגים את שטח הריבוע שבשרטוט.
(השרטוטים הם להדגמה, ומידות האורך נתונות בס"מ.)

$x - 4$

$(x > 4)$

א. $(x - 4)(x - 4)$ $(x - 4)^2$ $x^2 + 16$

$x^2 - 8x + 16$ $(x - 4) + (x - 4)$

$6 - x$

$(0 < x < 6)$

ב. $(6 - x)(6 - x)$ $36 - x^2$ $(6 - x)^2$

$36 + x^2$ $x^2 - 12x + 36$

$a - b$

$(a > b > 0)$

ג. $a^2 - b^2$ $(a - b)^2$ $(a - b)(a - b)$

$a^2 - 2ab + b^2$ $a^2 + b^2$



3. העתיקו והשלימו.

א. $(x + \text{ })^2 = x^2 + \text{ } + 25$ ב. $(x - 5)^2 = \text{ } - 10x + \text{ }$



4. העתיקו והשלימו.

א. $(\square + \square)^2 = x^2 + 6x + 9$ ב. $(2x - 3)^2 = \square - 12x + \square$



5. העתיקו והשלימו.

א. $(\square + \square)^2 = \square + 18x + 81$

ב. $(\square + \square)^2 = 4x^2 + \square + 1$

ג. $(\square - \square)^2 = \square - x + \square$



6. לכל ביטוי בשורה הראשונה מצאו ביטוי זהה בשורה השנייה.

א. $x^2 - 6x + 9$	ב. $x^2 + 12x + 36$	ג. $x^2 - 12x + 36$	ד. $x^2 + 6x + 9$
I. $(x - 6)^2$	II. $(x - 3)^2$	III. $(x + 6)^2$	IV. $(x + 3)^2$



7. העתיקו את לוח הפעולה, כפלו ורשמו את ביטוי המכפלה כסכום.

•	$x + 3$	$x + 4$	$x + 5$
$x + 3$			
$x + 4$			
$x + 5$			



8. העתיקו את לוח הפעולה, כפלו ורשמו את ביטוי המכפלה כסכום.

•	$x + 5$	$x - 6$	$2x + 1$
$x + 5$			
$x - 6$			
$2x + 1$			



9. העתיקו את לוח הפעולה והשלימו ביטויים ומספרים מתאימים בשוליים ובתוך הלוח.

.			
	$4x^2 - 4x + 1$		
		$4x^2 + 4x + 1$	
			$9x^2 + 12x + 4$



10. א. העתיקו והשלימו בשלוש דרכים שונות את הביטוי $(\square + \square)^2 = \square + 12x + \square$.
 ב. מצאו פתרונות נוספים להשלמת השוויון בסעיף א - רבים ויצירתיים ככל האפשר.



11. חשבו (היעזרו בנוסחאות הכפל).

א. 81^2 ב. 64^2 ג. 48^2 ד. 39^2 ה. 97^2



12. מה מתקבל בשני האגפים של נוסחאות הכפל $(a + b)^2$ ו- $(a - b)^2$ כאשר $a = b$? הסבירו.



13. לפניכם זוגות של ביטויים שאינם זהים. תיקנו אותם כך שיהיו זהים (מצאו שתי דרכים שונות).

א. $(a + 4)^2$; $a^2 + 16$ ג. $(4 - a)^2$; $16 - a^2$
 ב. $(a - 4)^2$; $a^2 - 8a - 16$ ד. $(4 - a)(4 + a)$; $16 + a^2$



14. טענה: כל המספרים הזוגיים שווים זה לזה.

הוכחה: $4 - 12 = 16 - 24$ / $+ 9$

$4 - 12 + 9 = 16 - 24 + 9$

$2^2 - 2 \cdot 2 \cdot 3 + 3^2 = 4^2 - 2 \cdot 4 \cdot 3 + 3^2$

$(2 - 3)^2 = (4 - 3)^2$

$2 - 3 = 4 - 3$

$2 = 4$

לכן:

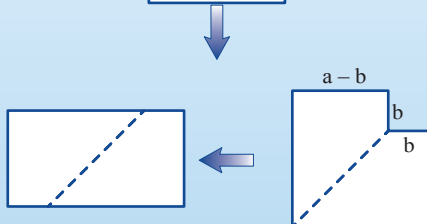
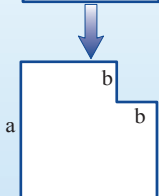
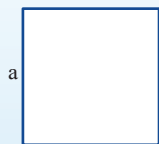
הייתכן? היכן השגיאה? הסבירו.

שיעור 4. נוסחאות כפל מקוצר (המשך)

נוסחה נוספת של כפל מקוצר

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

א. רשמו ביטוי לשטח הריבוע.



ב. גזרו מאחד הקדקודים פינה בצורת ריבוע ($a > b > 0$).

רשמו ביטוי לשטח המצולע החדש כהפרש $a^2 - \square$.

ג. **שירה** גזרה את החלק שנותר לשני טרפזים.

היא הצמידה את שני הטרפזים ויצרה מלבן.

רשמו ביטויים לאורכי צלעות המלבן ולשטחו.

נכיר נוסחה נוספת של כפל מקוצר.

1. קבעו: איזה מהביטויים הבאים זהה לביטוי $(a - b)(a + b)$? בדקו תשובתכם.

- | | | |
|----------------------|----------------------|----------------|
| א. $a^2 + 2ab + b^2$ | ג. $a^2 - 2ab - b^2$ | ה. $a^2 + b^2$ |
| ב. $a^2 - 2ab + b^2$ | ד. $a^2 - b^2$ | ו. $b^2 - a^2$ |

2. כפלו ופשוטו.

- | | | |
|-----------------------|---------------------|---------------------|
| א. $(a - 10)(a + 10)$ | ב. $(a - 4)(a + 4)$ | ג. $(a + b)(a - b)$ |
|-----------------------|---------------------|---------------------|



- במשימות קודמות ראינו נוסחה נוספת של כפל מקוצר: $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$. במקום לבצע את כל שלבי הכפל ולפשט, נוכל להיעזר בנוסחה.

$$(x - 8)(x + 8) = x^2 - 64 \quad \text{זלזל/ית:}$$

$$(x + 3)(x - 3) = x^2 - 9$$

$$(2x + 5)(2x - 5) = 4x^2 - 25$$

- לפי אותו שוויון אפשר לכתוב הפרש ריבועים כמכפלה כך: $a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$

$$x^2 - 4 = (x + 2)(x - 2) \quad \text{זלזל/ית:}$$

$$x^2 - 1 = (x + 1)(x - 1)$$

$$81x^2 - 25 = (9x + 5)(9x - 5)$$

3. פשטו (רשמו כהפרש של שני ריבועים).

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

4. כתבו כמכפלה.

- א. $x^2 - 100$ ב. $16 - x^2$ ג. $64 - 4x^2$ ד. $1 - 9x^2$ ה. $2x^2 - 50$

5. חשבו (היעזרו בנוסחאות הכפל המקוצר).

$$32 \cdot 28 = (30 + 2)(30 - 2) = 900 - 4 = 896 \quad \text{זלזלה:}$$

- א. $23 \cdot 17$ ב. $45 \cdot 35$ ג. $36 \cdot 44$ ד. $107 \cdot 93$

6. העתיקו והשלימו את לוח הפעולה, כפלו ורשמו את ביטוי המכפלה כסכום.

$\cdot$	$x + 5$	$x - 6$	$2x + 1$
$x - 5$			
$x + 6$			
$2x - 1$			

פירוק לגורמים

7. פרקו לגורמים אם אפשר (כתבו את הביטויים כמכפלות).

- א. $x^2 - 9$ ג. $x^2 + 6x + 9$ ה. $x^2 - 6x - 9$ ז. $3x^2 - 6x + 3$
 ב. $x^2 + 9$ ד. $x^2 - 6x + 9$ ו. $9 - 6x + x^2$ ח. $72 - 2x^2$



8. לפניכם הוכחה כי $2 = 1$.

$$a = b \quad / \cdot a$$

$$a^2 = ab \quad / - b^2$$

$$a^2 - b^2 = ab - b^2$$

$$(a - b)(a + b) = b(a - b) \quad / : (a - b)$$

$$a + b = b$$

$$2b = b \quad / : b \quad (a = b \text{ כי})$$

$$2 = 1 \quad \text{מכאן:}$$

הייתכן? היכן השגיאה? הסבירו.

9. פתרו את המשוואות.

$(x - 4)^2 = 9$	$(x - 4)(x + 4) = 0$	צליל/ית:
$x - 4 = -3$ או $x - 4 = 3$	$x - 4 = 0$ או $x + 4 = 0$	
$x = 1$ או $x = 7$	$x = 4$ או $x = -4$	
בדיקה: $\checkmark(7 - 4)^2 = 9$	בדיקה: $\checkmark(-4 - 4)(-4 + 4) = 0$	
$\checkmark(1 - 4)^2 = 9$	$\checkmark(4 - 4)(4 + 4) = 0$	

א. $(x - 3)(x + 3) = 0$ ד. $x^2 - 1 = 0$ ז. $(x - 6)^2 = 0$

ב. $(2x - 1)(2x + 1) = 0$ ה. $x^2 - 1 = 15$ ח. $(x - 5)^2 = 9$

ג. $(2x - 1)(2x + 1) = 35$ ו. $2x^2 - 1 = 17$ ט. $(x + 4)^2 = 16$

אוסף משימות

1. קשמו כהפרש של שני ריבועים.

א. $(x + 4)(x - 4)$ ב. $(x - 7)(x + 7)$ ג. $(a - 10)(a + 10)$ ד. $(a - 5)(a + 5)$

2. קשמו כהפרש של שני ריבועים.

א. $(5x + 3)(5x - 3)$ ג. $(a - 3b)(a + 3b)$

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

3. קשמו כהפרש של שני ריבועים.

א. $(2x + 3)(3 - 2x)$ ג. $\left(2x - \frac{1}{2}\right)\left(2x + \frac{1}{2}\right)$

ב. $(x - 0.5)(x + 0.5)$ ד. $(a^2 - 3)(a^2 + 3)$

4. הראו בכל סעיף כיצד אפשר לחשב את המכפלה בעזרת נוסחאות הכפל המקוצר, וחשבו.

א. $22 \cdot 18$ ג. $35 \cdot 25$ ה. 21^2 ז. 45^2

ב. $24 \cdot 16$ ד. $28 \cdot 32$ ו. 19^2 ח. 33^2



5. פשטו ככל האפשר, שימו לב לסדר פעולות החשבון.

- א. $(a + 5)(a - 5)$ ג. $(a + 5)a - 5$ ה. $(a - 8)(a + 8)$ ז. $(a - 8)a + 8$
 ב. $a + 5(a - 5)$ ד. $a + 5a - 5$ ו. $a - 8(a + 8)$ ח. $a - 8a + 8$



6. פשטו ככל האפשר.

- א. $(a - a)(a + a)$ ג. $(a - a)a + a$ ה. $(a - b)(a + b)$ ז. $(a - b)a + b$
 ב. $a - a(a + a)$ ד. $a - a \cdot a + a$ ו. $a - b(a + b)$ ח. $a - b \cdot a + b$



7. קבעו בכל סעיף אילו ביטויים זהים לביטוי שבמסגרת.

א. $(3x - 9)(3x + 9)$

$81 - 9x^2$ $9x^2 - 36x + 81$ $(9 - 3x)(9 + 3x)$ $9x^2 - 81$ $3x^2 - 9$

ב. $(-x - 6)^2$

$(6 - x)^2$ $x^2 - 12x + 36$ $x^2 + 12x + 36$ $x^2 + 36$ $(x + 6)^2$

ג. $(2x + 5)^2$

$4x^2 + 25$ $4x^2 + 20x + 25$ $2x^2 + 20x + 25$ $(5 + 2x)^2$ $2x^2 + 25$

ד. $(2x - 3)^2$

$2x^2 - 9$ $4x^2 + 9$ $4x^2 - 12x + 9$ $(-3 + 2x)^2$ $(3 - 2x)^2$



8. הראו כי בכל סעיף התוצאה שווה ל-5.

א. $(\sqrt{6} + 1)(\sqrt{6} - 1)$ ג. $(2 + \sqrt{3})^2 - (4 \cdot \sqrt{3} + 2)$

ב. $(\sqrt{8} - \sqrt{3})(\sqrt{8} + \sqrt{3})$ ד. $(\sqrt{2} - \sqrt{3})^2 + 2 \cdot \sqrt{6}$



9. פרקו לגורמים (כתבו כמכפלה).

א. $x^2 - 4$ ג. $x^2 - 9$ ה. $x^2 - 100$ ז. $2x^2 - 18$

ב. $x^2 - 36$ ד. $9 - x^2$ ו. $100 - x^2$ ח. $18 - 2x^2$



10. פרקו לגורמים (כתבו כמכפלה).

- | | | | |
|---------------|---------------|---------------|----------------|
| א. $x^2 - 25$ | ג. $4x^2 - 9$ | ה. $9x^2 - 4$ | ז. $3x^2 - 75$ |
| ב. $x^2 - 1$ | ד. $9 - 4x^2$ | ו. $4 - 9x^2$ | ח. $75x^2 - 3$ |



11. פרקו לגורמים (כתבו כמכפלה).

- | | | | |
|----------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| א. $16x^2 - 9$ | ג. $16x^2 - \frac{1}{9}$ | ה. $\frac{1}{16}x^2 - \frac{1}{9}$ | ז. $\frac{9}{16}x^2 - 1$ |
| ב. $9 - 16x^2$ | ד. $9x^2 - \frac{1}{16}$ | ו. $\frac{1}{9}x^2 - \frac{1}{16}$ | ח. $x^2 - \frac{9}{16}$ |



12. קבעו במה יש לכפול את הביטוי $(x - 2)$ כדי לקבל כל אחד מהביטויים הבאים.

- | | |
|---------------------------------------|---|
| א. $(x - 2) \cdot \square = 5x - 10$ | ד. $(x - 2) \cdot \square = 3x^2 - 6x$ |
| ב. $(x - 2) \cdot \square = 2 - x$ | ה. $(x - 2) \cdot \square = x^2 - 4$ |
| ג. $(x - 2) \cdot \square = x^2 - 2x$ | ו. $(x - 2) \cdot \square = x^2 - 4x + 4$ |



13. קבעו במה יש לכפול את הביטוי $(x - 3)$ כדי לקבל כל אחד מהביטויים הבאים.

- | | |
|--|---|
| א. $(x - 3) \cdot \square = 4x - 12$ | ד. $(x - 3) \cdot \square = x^2 - 9$ |
| ב. $(x - 3) \cdot \square = 6 - 2x$ | ה. $(x - 3) \cdot \square = 9 - x^2$ |
| ג. $(x - 3) \cdot \square = 2x^2 - 6x$ | ו. $(x - 3) \cdot \square = x^2 - 6x + 9$ |



14. קבעו במה יש לכפול את הביטוי $(x - 4)$ כדי לקבל כל אחד מהביטויים הבאים.

- | | |
|---|--|
| א. $(x - 4) \cdot \square = 12 - 3x$ | ד. $(x - 4) \cdot \square = x^2 + 8x - 48$ |
| ב. $(x - 4) \cdot \square = 12x - 3x^2$ | ה. $(x - 4) \cdot \square = x^2 - 6x + 8$ |
| ג. $(x - 4) \cdot \square = 2x^2 - 32$ | ו. $(x - 4) \cdot \square = x^2 - 8x + 16$ |

**15. פתרו את המשוואות.**

א. $12 - 3x = 0$	ד. $x^2 - 16 = 0$	ז. $(x - 5)(x + 5) = 0$
ב. $2x^2 - 8x = 0$	ה. $x^2 - 100 = 0$	ח. $(x - 5)^2 = 0$
ג. $x^2 + 4x = 0$	ו. $2x^2 - 50 = 0$	ט. $(x + 5)^2 = 0$

**16. פתרו את המשוואות.**

א. $x^2 - 6x + 9 = 0$	ד. $(x + 10)(x - 10) = 0$
ב. $x^2 - 8x + 16 = 0$	ה. $(x - 10)(x + 10) + 20 = 1$
ג. $(2x + 3)^2 = 0$	ו. $(x - 3)(x + 3) = (x - 2)(x + 4)$

**17. פתרו את המשוואות.**

א. $x(x - 4) = (x - 4)(x + 4)$	ד. $4x^2 + 12x + 9 = 0$
ב. $(x - 4)^2 = (x + 4)^2$	ה. $4x^2 - 12x + 9 = 0$
ג. $(x - 4)^2 = (x - 4)(x + 4)$	ו. $(2x - 3)(2x + 3) = 16$

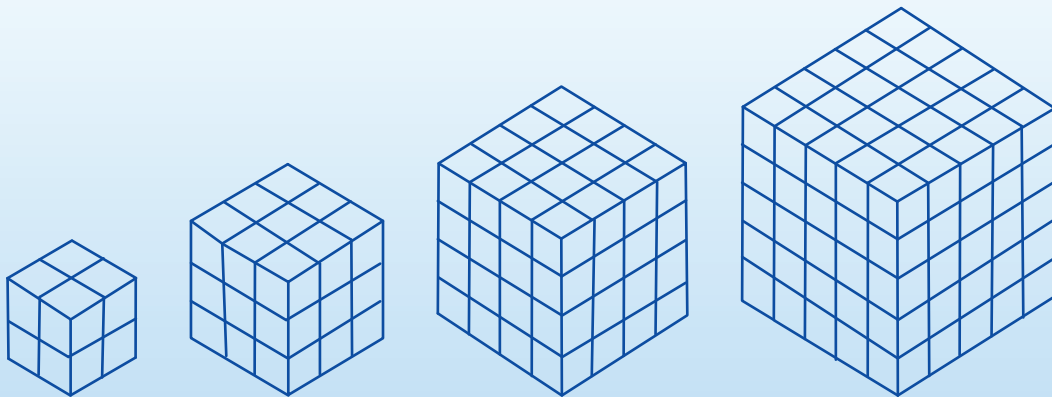
**18. המורה ביקשה לכתוב כמכפלה את הביטוי $x^4 - 16$. התקבלו התשובות הבאות:**

ריקי:	$(x^2 + 4)^2$	רות:	$(x^2 + 4)(x^2 - 4)$
אילנה:	$(x^2 - 4)^2$	יהודית:	$(x + 2)(x - 2)(x^2 + 4)$
מיכל:	$x^2 \left(x^2 - \frac{16}{x^2} \right)$	גילה:	$(x - 2)^2(x + 2)^2$
שירה:	$x^2(x^2 - 16)$	נעמה:	$(x - 2)^2 + (x + 2)^2$

שלוש מהתלמידות כתבו תשובה נכונה. מי הן?

שיעור 5. קוביות ומכפלות

לפניכם ארבע קוביות. הקובייה  היא יחידה אחת של נפח.



מה הנפח של כל קובייה?

נחשב נפח של קוביות ונכיר נוסחאות נוספות לכפל מקוצר.

$$(a + b)^3$$

1. א. מה הנפח של קובייה שאורך צלעה 8 ס"מ? 10 ס"מ? 12.5 ס"מ?
 ב. רשמו ביטוי אלגברי לנפח של קובייה שאורך צלעה a ס"מ ($a > 0$).
 ג. רשמו ביטוי אלגברי לנפח של קובייה שאורך צלעה $(a + 1)$ ס"מ ($a > -1$).



2. לפניכם קובייה שאורך צלעה $a + b$ ס"מ.

$$(a > 0, b > 0)$$

א. רשמו ביטוי אלגברי לנפח הקובייה הגדולה.

ב. **אסתי** אמרה: שטח הבסיס של הקובייה הוא $(a + b)^2$ סמ"ר,

גובה הקובייה $(a + b)$ ס"מ,

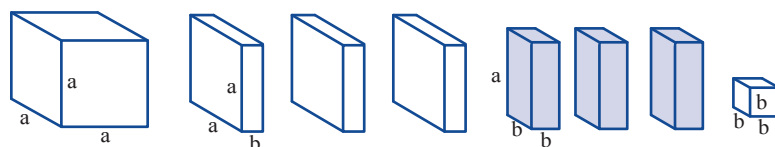
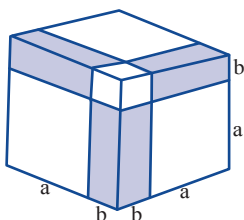
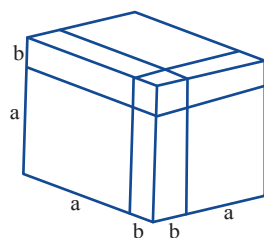
לכן, נפח הקובייה הוא:

$$(a + b)^2 \cdot (a + b) = (a^2 + 2ab + b^2) \cdot (a + b)$$

העתיקו, כפלו ומצאו את נפח הקובייה.

ג. **מיכל** אמרה: אפשר להסתכל על הקובייה כך:

נפרק את הקובייה לחלקים ונקבל:



לכן נפח הקובייה הוא סכום הנפחים של כל החלקים המרכיבים אותה.

האם **מיכל** צודקת? הסבירו.

בטאו את נפח הקובייה הגדולה כסכום הנפחים של מרכיביה.



הוכחנו בדרך אלגברית ובדרך גאומטרית כי מתקיים השוויון:

$$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

שוויון זה הוא נוסחת הכפל המקוצר של $(a + b)^3$.

דוגמה: $(a + 2)^3 = a^3 + 3a^2 \cdot 2 + 3a \cdot 2^2 + 2^3 = a^3 + 6a^2 + 12a + 8$

3. כפלו ופשוטו.

א. $(x + 1)^3$ ב. $(x + 4)^3$ ג. $(2x + 1)^3$ ד. $(3x + 2)^3$

4. רשמו "נכון" או "לא נכון".

א. $(a + 5)^3 = a^3 + 5^3$ ד. $(2x + 3)^3 = 2x^3 + 27$

ב. $(a + 5)^3 = a^3 + 15a^2 + 15a + 15$ ה. $(2x + 3)^3 = 8x^3 + 27$

ג. $(a + 5)^3 = a^3 + 15a^2 + 75a + 125$ ו. $(2x + 3)^3 = 8x^3 + 36x^2 + 54x + 27$

$(a - b)^3$

5. א. שער: איזה מהביטויים הבאים זהה לביטוי $(a - b)^3$?

$a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$ $a^3 - 3a^2b - 3ab^2 + b^3$ $a^3 - b^3$

ב. העתיקו והשלימו.

$(a - b)^3 = (a - b)^2 \cdot (a - b) = \dots\dots\dots$



6. רינה אמרה: אני יכולה לחשב את $(a - b)^3$ בעזרת הנוסחה של $(a + b)^3$ כך:

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

לכן: $(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$

האם רינה צודקת? הסבירו.



על-סמך נוסחת הכפל של $(a + b)^3$ אפשר להסיק כי: $(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$

זלזלה: $(a - 10)^3 = a^3 - 30a^2 + 300a - 1000$

7. כפלו ופשטו.

א. $(x - 2)^3$ ב. $(2 - x)^3$ ג. $(2x - 1)^3$ ד. $(1 + 2x)^3$



8. ראינו כי $(x - y)^2 = (y - x)^2$ לכל ערך של x ולכל ערך של y .

האם מתקיים השוויון: $(x - y)^3 = (y - x)^3$ לכל ערך של x ולכל ערך של y ? הסבירו.



אוסף משימות



1. העתיקו והשלימו.

חזקה	מכפלה	סכום	
$(x + 5)^3$			א.
$(x - 5)^3$			ב.
	$(x + 1) \cdot (x + 1) \cdot (x + 1)$		ג.
		$x^3 - 3x^2 + 3x - 1$	ד.
	$(x - 10) \cdot (x - 10) \cdot (x - 10)$		ה.



2. העתיקו והשלימו מספרים וביטויים חסרים.

א. $(a + 10)^3 = \square + \square + \square + \square$ ד. $(x + \square)^3 = \square + \square + \square + 8b^3$

ב. $(a + \square)^3 = a^3 + \square + \square + 8$ ה. $(2x + \square)^3 = 8x^3 + \square + \square + b^3$

ג. $(a - 4)^3 = \square - \square + \square - 64$ ו. $(x - \square)^3 = \square - \square + \square - 8b^3$



3. קבעו, על-סמך שיקולים, אילו ביטויים זהים ל- 0 (אין צורך לפשט).

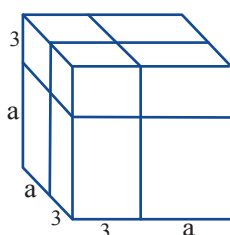
- א. $(a - b) - (b - a)$ ג. $(a - b)^2 - (b - a)^2$ ה. $(a - b)^3 - (b - a)^3$
- ב. $(a - b) + (b - a)$ ד. $(a - b)^2 + (b - a)^2$ ו. $(a - b)^3 + (b - a)^3$



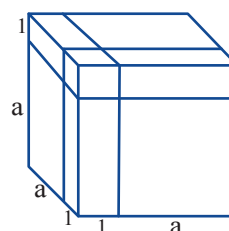
4. בכל סעיף נתונה קובייה.

($a > 0$) , השרטוטים הם להדגמה, ומידות האורך נתונות בס"מ.

לכל קובייה רשמו שני ביטויים המתארים את נפחה.



ב.



א.



5. כפלו ופשטו.

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



6. נתון: $ab = 2$, $a + b = 5$

מצאו את הערך של כל ביטוי, בלי למצוא את הערכים של a ו- b.

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



7. א. מצאו בדרך קצרה את ערך הביטוי $x^3 + 3x^2 + 3x + 1$ כאשר $x = -2$.

ב. מצאו בדרך קצרה את ערך הביטוי $x^3 - 3x^2 + 3x - 1$ כאשר $x = 2$.