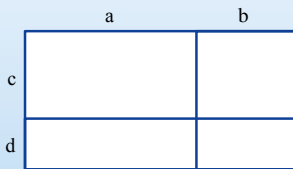




יחידה 5: טכניקה אלגברית

שיעור 1. נזכרים בחוק הפילוג המורחב



בשרטוט מלבן שאורכי צלעותיו $(a + b)$ ס"מ, $(c + d)$ 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.

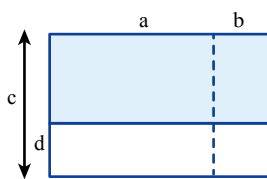
ניזכר בחוק הפילוג המורחב, נכפול מספרים וביטויים ונפתור משוואות.



תזכורת

$$(a + b) \cdot (c + d) = ac + ad + bc + bd \quad \text{חוק הפילוג המורחב}$$

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.

- א. $(a + b)(c - d)$ ג. $(a + b)(c + d)$ ה. $ac - ad + bc - bd$
- ב. $(a - b)(c + d)$ ד. $c(a + b) - ad - bd$ ו. $c(a + b) - d(a + b)$



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 ופשוטו.

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/ז: 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 ופשוטו.

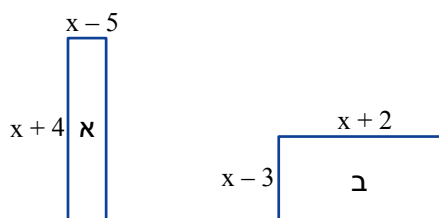
זל/ז:
 $(5a + 2)(3a - 4) =$
 $15a^2 - 20a + 6a - 8 =$
 $15a^2 - 14a - 8 =$

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. לפניכם 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. $(3x - 2)(2x - 1) = (6x + 1)(x - 2)$



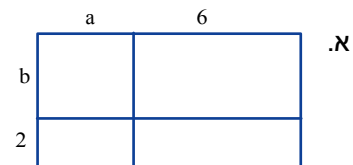
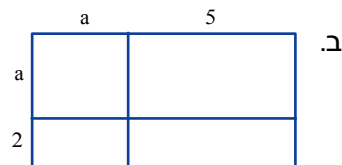
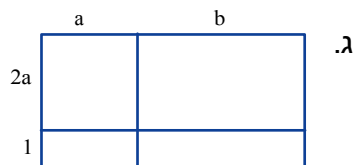
8. נתונים שלושה מספרים שלמים עוקבים.
 כופלים את המספר האמצעי בעצמו וכופלים את שני האחרים זה בזה.
 א. איזו מהמכפלות גדולה יותר? בכמה?
 ב. האם המסקנה מסעיף א נכונה לכל שלושה מספרים שלמים עוקבים? הסבירו.



אוסף משימות



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



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 .

ד. $(a - 2)(a + 3) \bullet a(a + 1) - 6$

א. $(a + 4)(a + 1) \bullet a(a + 5)$

ה. $(a - 2)(a + 2) \bullet (a - 3)(a + 3)$

ב. $(a - 3)(a + 4) \bullet a(a + 1)$

ו. $(a - 3)(a + 3) \bullet a^2$

ג. $(a - 3)(a + 4) \bullet (a - 4)(a + 5)$



7. תקנו בכל סעיף את השוויון כך שיהיה נכון.

ג. $(a + 1)(a + 2) = a^2 + 3a + 3$

א. $(a + 5)(a + 2) = a^2 + 7a + 7$

ד. $(a + 5)(a - 2) = a^2 + 3a + 10$

ב. $(a + 5)(a + 1) = a^2 + 5a + 5$



8. תקנו בכל סעיף את השוויון כך שיהיה נכון.

ג. $(a - 3)(a + 4) = a^2 - 7a - 12$

א. $(a + 3)(a + 4) = a^2 + 7a + 7$

ד. $(a - 3)(a - 4) = a^2 + 7a + 12$

ב. $(a + 3)(a - 4) = a^2 - a - 7$



9. תקנו בכל סעיף את השוויון כך שיהיה נכון.

ג. $(3a + 5)(2a - 3) = 6a^2 - a - 15$

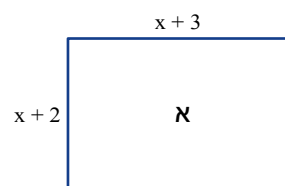
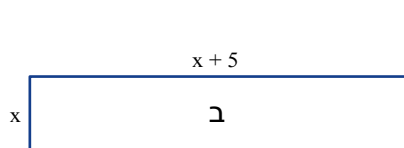
א. $(3a + 5)(a + 2) = 3a^2 + 7a + 10$

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

ב. $(a + 5)(2a + 3) = 2a^2 + 13a + 8$



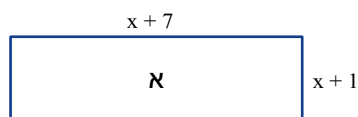
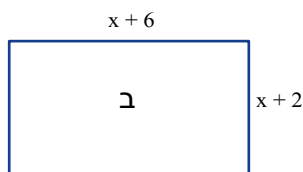
10. בשרטוט שני מלבנים $(x > 0)$.



שטחו של איזה מלבן גדול יותר? בכמה?
הדרכה: קרשו ביטויים אלגבריים לחישוב שטח כל מלבן, ופשטו.



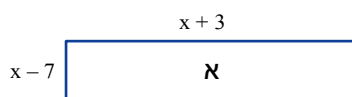
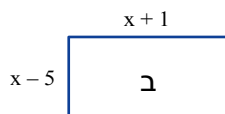
11. בשרטוט שני מלבנים ($x > -1$).



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. $(5 - x)(2x + 1) = 5 - 2x^2$

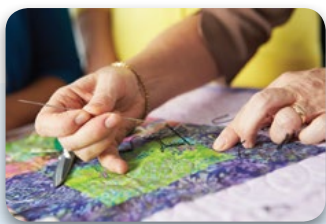
א. $(4x - 2)(x + 5) = (x - 3)(4x + 5)$

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

דני, אייל ויואב רצו לכתוב את הביטוי $x^2 + 11x + 24$ כמכפלה.

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

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

יואב כתב: $(x + 3)(x + 8)$ כי לפי חוק הפילוג המורחב המחוברים $3x$ ו- $8x$ יוצרים את המחובר $11x$, וגם מתקבלת המכפלה $3 \cdot 8 = 24$.
שערו: מי צודק?

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

במשימות 1 ו- 2 נתייחס לנתונים שבמשימת הפתיחה.

1. נפלו את הביטויים שכתבו **דני**, **אייל** ו**יואב** 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:

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

נרשום את $x^2 + 10x + 24$ כמכפלה: $(x + \underline{\quad})(x + \underline{\quad})$

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 הטרנינום: $x^2 + 10x - 24 = (x + \underline{\quad})(x + \underline{\quad})$

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

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

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



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

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: $(-4) \cdot (-9) = 36$

השלימו לפי הצעתה של **גילה**: $x^2 + \square + 36 = \square$

4. העתיקו את הטבלה והשלימו.

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

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.

תוכלו לחפש מילים נוספות באתרי אינטרנט או להמציא מילים משלכם.



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. יוסי אמר: כדי לפתור את המשוואה כדאי להפוך את הסכום למכפלה כך: $(x + 3)(x + 2) = 0$
האם יוסי צודק? בדקו.
ב. מה פתרון המשוואה הנתונה?

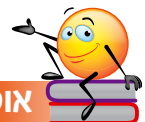
7. פתרו את המשוואות (פרקו תחילה לגורמים).

דוגמה: $x^2 - 6x + 8 = 0$
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 רשמו 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. $x = -6$ או $x = 0$



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. התאימו 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. $x^2 + 8x = x(x + \text{■})$ ד. $x^2 + 8x + 15 = (x + 5)(x + \text{■})$

ב. $x^2 - 6x = x(x - \text{■})$ ה. $x^2 + 5x - 14 = (x - 2)(x + \text{■})$

ג. $7x - 14 = 7(x - \text{■})$ ו. $x^2 - 6x + 8 = (x - 4)(x - \text{■})$



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 $x^2 - 16x + 48 = 0$

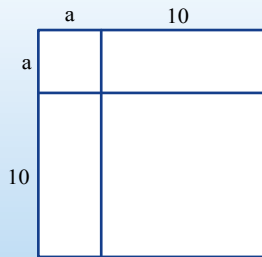
א. מצאו את פתרון המשוואה.

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.

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

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

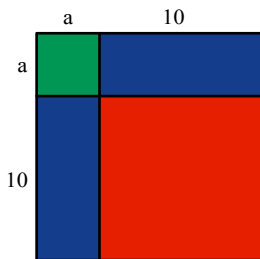
ענבר אמרה: הריבוע הגדול מחולק לשני ריבועים קטנים יותר

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.

א. $(a + 3)^2 = (a + 3)(a + 3) = \square + \square + \square$

ב. $(2a + 5)^2 = (2a + 5)(2a + 5) = \square + \square + \square$

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

ד. $(a + b)^2 = (a + b)(a + b) = \square + \square + \square$



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 אחד) + $2ab$ (פעמיים מכפלת שני הביטויים) + b^2 (ריבוע של ביטוי שני)

שוויון זה הוא אחד מנוסחאות הכפל המקוצר.

דוגמה: $(a + 7)^2 = a^2 + 14a + 49$

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).

באתרי אינטרנט תוכלו לחפש מילים נוספות המתחילות ב-**דו**.



$$(a - b)^2$$

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. עמית אמר: אני יכול לחשב את $(a - b)^2$ בעזרת הנוסחה $(a + b)^2$

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

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

קיבלתי: $a^2 - 2ab + b^2$
האם עמית צודק? הסבירו.



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

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.

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

7. חשבו בעזרת הנוסחאות.

$$(7 + x)^2 \quad \text{ד.} \quad (7 - x)^2 \quad \text{ג.} \quad (x - 8)^2 \quad \text{ב.} \quad (x - 6)^2 \quad \text{א.}$$

8. חשבו (היעזרו בנוסחאות הכפל).

$$31^2 = (30 + 1)(30 + 1) = 30^2 + 2 \cdot 30 \cdot 1 + 1^2 = 900 + 60 + 1 = 961$$

$$43^2 \quad \text{ד.} \quad 79^2 \quad \text{ג.} \quad 102^2 \quad \text{ב.} \quad 51^2 \quad \text{א.}$$



9. א. תלמידים התבקשו לרשום כמכפלה את הביטוי האלגברי $x^2 - 6x + 9$.

$$(x - 3)^2 \quad \text{שחר רשמה:} \quad (3 - x)^2 \quad \text{הדר רשמה:}$$

מי רשמה נכון? הסבירו.

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

ב. רעיה אמרה: תמיד מתקיים $(x - y)^2 = (y - x)^2$
האם רעיה צודקת? הסבירו.

10. העתיקו והשלימו את לוח הפעולה, ופשוטו.

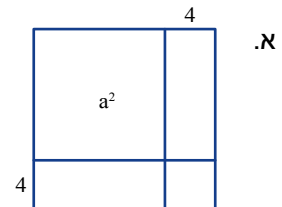
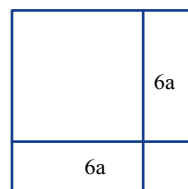
$\cdot$	$x + 2$	$2x + 3$	$x - 6$	
$x + 2$				
$2x + 3$				
$x - 6$				
				$x^2 + 8x + 16$



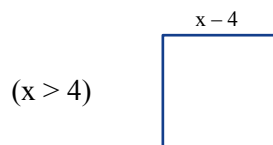
אוסף משימות



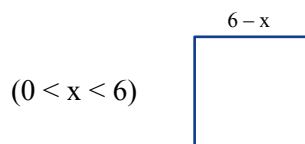
1. בכל סעיף קשמו ביטוי מתאים לאורך צלע הריבוע הגדול ושני ביטויים מתאימים לשטחו. $a > 0$, השרטוטים הם להדגמה ומידות האורך נתונות בס"מ.



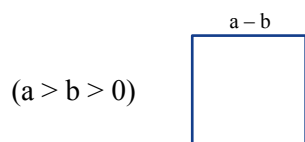
2. בכל סעיף קבעו אילו ביטויים מייצגים את שטח הריבוע שבשרטוט. (השרטוטים הם להדגמה, ומידות האורך נתונות בס"מ.)



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



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



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



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



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. תקנו 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: $4 - 12 = 16 - 24 / + 9$

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

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

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

$2 - 3 = 4 - 3$

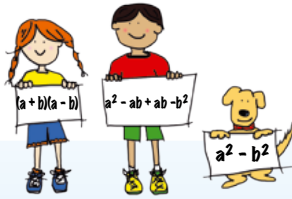
$2 = 4$ לכן:

הייתכן? היכן השגיאה? הסבירו.



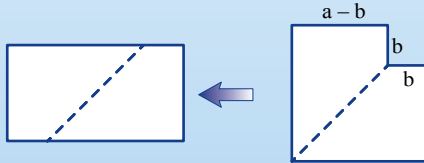
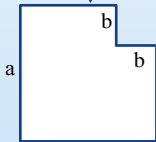
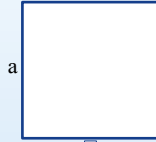
שיעור 4. נוסחאות כפל מקוצר (המשך)

נוסחה נוספת של כפל מקוצר



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

א. קשמו ביטוי לשטח הריבוע.



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

קשמו ביטוי לשטח המצולע החדש כהפרש $a^2 -$

ג. עומר גזר את החלק שנותר לשני טרפזים.

הוא הצמיד את שני הטרפזים ויצר מלבן.

קשמו ביטויים לאורכי הצלעות 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 ופשטו.

- | | | |
|-----------------------|---------------------|---------------------|
| 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.

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

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

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

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

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

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

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

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).

זלזל: $32 \cdot 28 = (30 + 2)(30 - 2) = 900 - 4 = 896$

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 $2 = 1$.

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

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

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

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

$$a + b = b$$

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

$$2 = 1$$

מכאן: הייתכן? היכן השגיאה? הסבירו.

9. פתרו את המשוואות.

$(x - 4)^2 = 9$	$(x - 4)(x + 4) = 0$	צלילי:
$x - 4 = -3$ 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. $(2x - 3)(2x + 3) = 16$

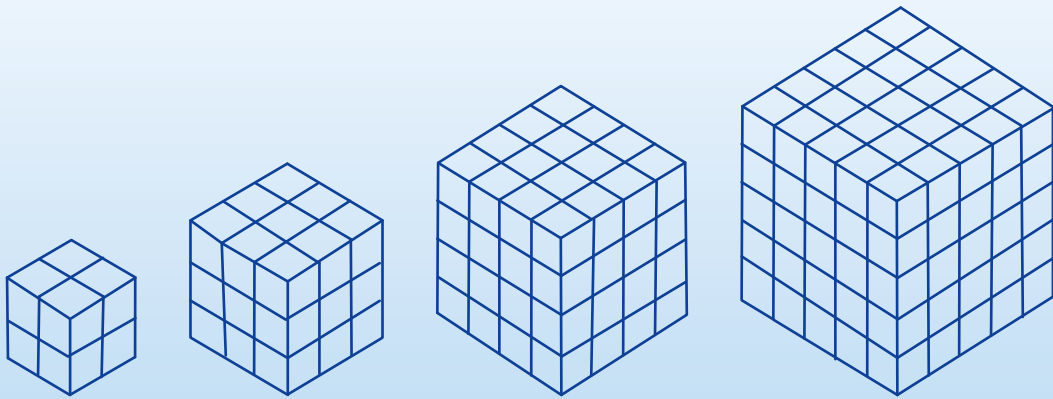
**18. המורה ביקשה לכתוב כמכפלה את הביטוי $x^4 - 16$. התקבלו התשובות הבאות:**

רון:	$(x^2 + 4)^2$	רות:	$(x^2 + 4)(x^2 - 4)$
אלי:	$(x^2 - 4)^2$	אסף:	$(x + 2)(x - 2)(x^2 + 4)$
מור:	$x^2 \left(x^2 - \frac{16}{x^2} \right)$	גל:	$(x - 2)^2(x + 2)^2$
שירה:	$x^2(x^2 - 16)$	ניר:	$(x - 2)^2 + (x + 2)^2$

שלושה מהתלמידים כתבו תשובה נכונה. מי הם?

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 לכלל 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. **אסף** אמר: שטח הבסיס של הקובייה הוא $(a + b)^2$ סמ"ר,

גובה הקובייה $(a + b)$ ס"מ,

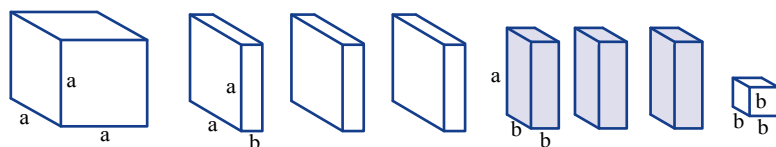
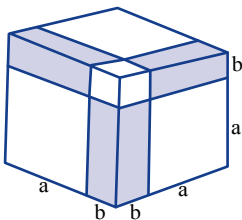
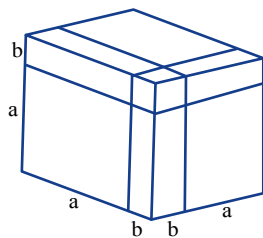
לכן, נפח הקובייה הוא:

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

העתיקו, כפלו ומצאו את נפח הקובייה.

ג. **מיקי** אמר: אפשר להסתכל על הקובייה כך:

נפרק את הקובייה לחלקים ונקבל:



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

האם **מיקי** צודק? 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 $(a + b)^3$.

זל/מח: $(a + 2)^3 = a^3 + 3a^2 \cdot 2 + 3a \cdot 2^2 + 2^3 = a^3 + 6a^2 + 12a + 8$

3. כפלו ופשטו.

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. רוני 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 רוני צודקת? הסבירו.



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

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

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.

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



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. $(a - b)^3 - (b - a)^3$

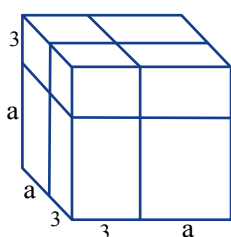
ב. $(a - b) + (b - a)$ ד. $(a - b)^2 + (b - a)^2$ ו. $(a - b)^3 + (b - a)^3$



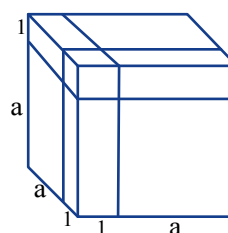
4. בכל סעיף נתונה קובייה.

($a > 0$) , 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 $x = 2$.