יחידה 9: חזקות ושורשים

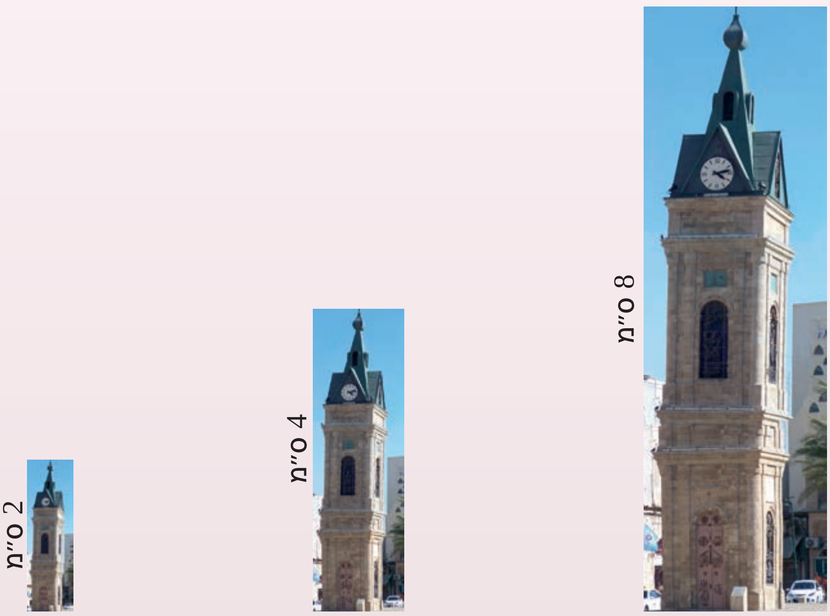
שיעור 1. בשירות משרד התיירות

כתיב חזקות

במשרד התיירות מכינים כרזות על מגדלים בארץ. להכנת כרזות בגדלים שונים, מצלמים את המגדלים ויוצרים סדרת תמונות, כך שגובה המגדל המצולם הולך וגדֵל.

בסדרת הכרזות הראשונה מצולם "מגדל השעון" מהעיר יָפוֹ. גובה המגדל במציאות הוא 27.8 מ'.

לפניכם סדרת הכרזות.



המקום בסדרה 3 2 1

כיצד משתנה גובה המגדל במהלך ההגדלות?

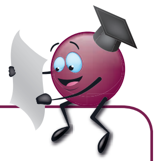
ניזכר בחזקות.

1. א. פי כמה גדֵל גובה המגדל בכל כרזה?

ב. מהו גובה המגדל בכרזה במקום ה- 4 בסדרה? במקום ה- 5 בסדרה? במקום ה- 10 בסדרה?

ג. באיזה מקום בסדרה גובה המגדל בכרזה הוא בערך 10 מ'?

ד. שַׁערו באיזה מקום בסדרה גובה המגדל המצולם יעבור את גובה המגדל במציאות.
בִּדקו את השערתכם על-ידי חישוב בעזרת מחשבון.



תזכורת

חזקה היא כתיבה מקוצרת של מכפלה, שבה מופיע אותו גורם מספר פעמים.

כותבים חזקה בעזרת ביטוי אלגברי כך: $\underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{\text{n פעמים}} = a^n$ (n מספר טבעי, $n > 1$)

a נקרא **בסיס החזקה**. n נקרא **מעריך חזקה**.

דוגמה: $3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 3^5$ 3 הוא בסיס החזקה, 5 הוא מעריך החזקה.

כמו כן: $a^1 = a$

דוגמה: $30^1 = 30$ 30 הוא בסיס החזקה 1 הוא מעריך החזקה.

2. לפניכם שלושה תרגילים מקוצרים 2^7 7^2 $7 \cdot 2$

הַתאימו תרגיל מקוצר לכל סעיף.

א. $2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2$

ב. $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$

ג. $7 \cdot 7$

ד. $7 + 7$

3. הַעתיקו את הטבלה, והַשלימו.

	מכפלה	חזקה	תוצאה מספרית
דוגמה:	$2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$	2^5	32
	___	3^2	___
	___	___	125
	$7 \cdot 7 \cdot 7$	___	___
	___	___	1,000,000

4. כִּתבו את 64 כחזקה בארבע דרכים שונות.

חושבים על...

5. בכל סעיף, מִצאו מספר שלם המקיים את השוויון. אם אי-אפשר, הַסבירו מדוע.

א. $a^3 = 1$

ב. $a^{99} = 1$

ג. $a^1 = 1$

ד. $a^5 = 32$

ה. $a^{10} = 32$

ו. $a^1 = 32$

ז. $a^1 = 3$

ח. $a^3 = 125$

ט. $a^3 = 64$

לפי אגדת עם הודית, התייצב בארמון המלך איש חכם, ובידו משחק השחמט פרי המצאתו.

המלך התלהב מהמשחק, ושאל את הממציא כיצד ישלם לו.

אמר החכם: בלוח השחמט 64 משבצות. שים גרגר אורז אחד על המשבצת הראשונה של לוח השחמט, שני גרגרי אורז על המשבצת השנייה, ארבעה גרגירים על המשבצת השלישית, וכך הלאה. בכל משבצת יונח מספר גרגירים גדול פי 2 מהמספר שעל המשבצת הקודמת לה.

תחילה סבר המלך שהבקשה צנועה ביותר. במהרה התברר לו שכל האורז בממלכתו לא יספיק למילוי מחצית מהמשבצות של הלוח.

מספר הגרגירים שביקש החכם עבור 4 המשבצות הראשונות הוא: $1+2+4+8$ או $1+2+2^2+2^3$

כִּתבו בכתיב חזקות את מספר הגרגרים במשבצת החמישית, במשבצת השישית ובמשבצת האחרונה.

6. כמה ספרות למספרים הבאים? (היעזרו במחשבון.)

א. 2^3 ב. 2^5 ג. 2^{10} ד. 2^{30}

אוסף משימות

1. כִּתבו כמכפלה.

דוגמה: $10^3 = 10 \cdot 10 \cdot 10$

א. $10^2 =$ ג. $7^3 =$ ה. $6^4 =$ ז. $4^4 =$

ב. $10^5 =$ ד. $5^3 =$ ו. $7^1 =$ ח. $1^4 =$

2. כִּתבו כחזקה

דוגמה: $\frac{1}{5} \cdot \frac{1}{5} = \left(\frac{1}{5}\right)^2$

א. $3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 =$ ג. $5 \cdot 5 \cdot 5 =$ ה. $10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 =$

ב. $12 \cdot 12 =$ ד. $9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9 =$ ו. $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} =$

3. הַעתיקו והַשלימו.

א. $6^{\square} = 6 \cdot 6 \cdot 6 =$ ג. $\square^5 = 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 =$ ה. $4^{\square} = 16$

ב. $3^{\square} = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 =$ ד. $\square^4 = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} =$ ו. $\square^3 = 27$

4. הַעתיקו והַשלימו את הסדרות הבאות בכתיב חזקות ובכתיב רגיל.

דוגמה:

בכתיב חזקות	...	10^3	10^2	10	1
בכתיב רגיל	...	1000	100	10	1

א.	כחזקות	. . .	___	___	___	6^2	6	1
	בכתיב רגיל	. . .	___	___	___	36	6	1
ב.	כחזקות	. . .	___	___	___	2^2	___	1
	בכתיב רגיל	. . .	___	___	___	4	___	1
ג.	כחזקות	. . .	5^5	5^4	___	___	___	1
	בכתיב רגיל	. . .	___	___	___	25	5	1
ד.	כחזקות	. . .	___	___	___	3^2	3	1
	בכתיב רגיל	. . .	243	___	___	___	3	1

5. הַעתיקו והַשלימו $<$, $>$ או $=$

א. 3^2 ◯ 3 ב. 1^2 ◯ 1 ג. 0.5^2 ◯ 0.5 ד. 1.2^2 ◯ 1

6. לפניכם תצלום מקורי של מגדל יין מאו (Jin Moo) שבעיר שנחאי בסין.
זהו אחד המגדלים הגבוהים בעולם. גובה המגדל 421 מ׳.
מכינים סדרת כרזות, כך שגובה תמונת המגדל בהן גדֵל בכל פעם פי 3.
גובה המגדל בצילום הוא 3 ס״מ, והוא הראשון בסדרה.

א. מהו גובה המגדל בכרזה במקום השני בסדרה?

ב. רִשמו בכתיב חזקות את גובה המגדל בכרזה במקום ה- 5 בסדרה.

ג. מהו מיקום הכרזה (הדמיונית), שבה גובה המגדל עובר את גובהו במציאות?

7. קִראו את אגדת ממציא השחמט בעמוד הקודם.

א. על איזו משבצת מניחים לראשונה יותר מ- 1,000,000 גרגירים?

ב. מִצאו משבצת שעליה יניחו יותר מ- 10^9 גרגירים. הַסבירו.

שיעור 2. מי קודם למי?

סדר פעולות חשבון עם חזקות

לפניכם התרגילים: $2^3 \cdot 2^4$ $2^3 + 2^4$ $2^3 - 2^4$ $2^3 : 2^4$

יואל אמר: לשני תרגילים תוצאות שוות.

יוסף אמר: התוצאה של אחד התרגילים היא שבר.

אורי אמר: התוצאה של אחד התרגילים היא שלילית.

מי מהם צודק? מי טועה? לאילו תרגילים התכוונו?

נפתור תרגילים עם חזקות ופעולות חשבון נוספות.

1. א. רִשמו את $2^3 \cdot 2^4$ בעזרת מכפלות (לפי הגדרת החזקה). הַשלימו $2^3 \cdot 2^4 = 2^{\square}$
בִּדקו את תשובתכם על ידי חישוב.

ב. חַשבו: $2^3 + 2^4$, מה קיבלתם? האם אפשר להציג את התוצאה כחזקת 2, כך: $2^{\square}$?

2. א. חַשבו: $3^2 : 3^3 =$ $3^2 \cdot 3^3 =$

$3^2 + 3^3 =$ $3^2 - 3^3 =$

ב. חַשבו: $4^2 - (2^2 + 7) =$ $6 : (4^2 - 2^2) =$

תזכורת

פעולת החזקה קודמת לפעולות החשבון האחרות. כדי להקדים פעולות אחרות מוסיפים סוגריים.

דוגמאות: $6^2 - 2^6 = 36 - 64 = -28$

$$3 : (10^2 - 9^2 - 10) = 3 : (100 - 81 - 10) = 3 : 9 = \frac{1}{3}$$

$$(6 - 2)^3 = 4^3 = 64$$

3. חַשבו. מִצאו תוצאות שוות. האם יש תרגילים שתוצאתם 1?

א. $3^2 \cdot 2$ ג. $3^2 \cdot 2^2$ ה. $(3 - 2)^2$ ז. $3^2 - 2$

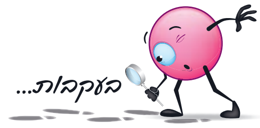
ב. $(3 \cdot 2)^2$ ד. $(3 + 2)^2$ ו. $3^2 - 2^2$ ח. $3 + 2^2$

4. בכל סעיף כִּתבו, אם אפשר, ביטוי אלגברי זהה.

א. $a^4 + a^5$ ג. $a^4 - a$ ה. $a^4 : a$ $a \neq 0$

ב. $a^4 + a^4$ ד. $a^4 \cdot a^5$ ו. $a : (a^3 - b^3)$ $a \neq b$

5. כִּתבו את הביטוי $16x^3$ כסכום או כמכפלה של ביטויים אלגבריים שונים. תְּנו 5 תשובות שונות.



6. אוגוסטוס דה-מורגן (Augustus De Morgan) היה מתמטיקאי אנגלי שחי במאה ה- 19.
הוא נפטר בשנת 1871. כדי למצוא את שנת הולדתו, **הוא עצמו** חיבר את החידה הבאה:

"הייתי בן x בשנת x^2"

מהי שנת הולדתו של דה מורגן? הַסבירו את דרך הפתרון.

בעבר הייתה ההתעסקות במספרים גדולים נדירה, ולכן גם במתמטיקה לא עסקו בהם. כיום מופיעים המספרים הגדולים בהקשרים רבים ומגוונים, למשל, מספר התושבים בעיר או במדינה, תקציבים, מספר חיידקים בתרבית ומרחקים בין כוכבים.

המילה "מיליון", שם המספר 1,000,000 (10^6), נוצרה כצירוף המילים Mille+On, ומשמעותה "אלף גדול". המילה הופיעה לראשונה באיטליה לפני כ- 600 שנים, והיא מהמילים הראשונות שנוצרו עבור מספרים גדולים.

המילה מיליון אומצה בתהליך הדרגתי - כאשר חלק מן המתמטיקאים קראו למספר זה "אלף אלפים".

במקומות שונים בעולם קוראים את שם המספר 1,000,000,000 (אלף מיליונים או 10^9) באופן שונה. בארצות מסוימות (למשל, בריטניה, גרמניה, ספרד וגם ישראל) המספר נקרא "מיליארד", ואילו בארצות אחרות (למשל, צרפת וארצות הברית) המספר נקרא "ביליון". לכן, שמות המספרים הגדולים יותר (למשל, טריליון) הם בעלי משמעויות שונות במקומות שונים.

לפניכם שטרות שהונפקו בארצות שונות בתקופות של אינפלציה. בעקבות ירידה משמעותית ומהירה של ערך הכסף, מדינות אלה נאלצו להנפיק שטרות הנקובים במספרים גדולים.

טורקיה

זימבבוואה

אוסף משימות

1. אילו מספרים או תרגילים שווים ל- 10^4?

100 $10 \cdot 10^3$ $10^5 - 10$ $10{,}000$ $1{,}000$ $10 + 10^3$

2. חַשבו.

א. $5^2 \cdot 3$

ב. $5 \cdot 3^2$

ג. $(5 \cdot 3)^2$

ד. $5^2 \cdot 3^2$

ה. $5^2 + 3^2$

ו. $(5 + 3)^2$

ז. $5^2 + 3$

ח. $5 + 3^2$

ט. $(5 - 3)^2$

י. $3^2 - 5$

יא. $5^2 - 3^2$

יב. $5^2 - 3$

3. בכל סעיף, סַדרו את התרגילים על פי התוצאות: $\square < \square < \square < \square$

א. $12 : 2^2$ $12 - 2^2$ $(12 - 2)^2$ $(12 : 2)^2$

ב. $5 \cdot 5^2$ $(5 - 5)^2$ $(5 + 5)^2$ $5^2 : 5$

4. חַשבו. קִבעו לאילו מהתרגילים תוצאה 1.

א. $16 : 4^2$

ב. $3^3 : 9$

ג. $(10 : 10)^2$

ד. $(13^2 - 12^2) : (3^2 + 4^2)$

ה. $(12 - 10)^2 : 4$

ו. $(2^3 - 7)^2$

ז. $(5 - 2)^2 - 2^3$

ח. $1^2 \cdot 1^3 : 1^{10}$

ט. $(2 + 1)^2 - 1^8$

5. חַשבו. הַראו את דרך הפתרון.

א. $2 + 5 \cdot 3^2 =$

ב. $3^2 - 2 \cdot 2^2 =$

ג. $15 \cdot 10^2 - 5 \cdot 2^2 =$

ד. $(11^2 - 3 \cdot 7) : 5 =$

ה. $10^2 + (7^2 - 1) : 2^3 =$

ו. $5^3 - 3 \cdot 2^2 : 2^2 =$

ז. $3^4 - 1 - 4^2 - 2^6 =$

ח. $5 : (13^2 - 12^2) =$

ט. $(2^3 - 2^2) : 5^2 =$

.6 א. האם נכון ש: $(6+3)^2 = 6^2 + 3^2$

ב. האם נכון ש: $(6 \cdot 3)^2 = 6^2 \cdot 3^2$

ג. האם נכון ש: $(6-3)^2 = 6^2 - 3^2$?

ד. האם נכון ש: $(6 : 3)^2 = 6^2 : 3^2$?

.7 בכל סעיף, סַמנו את כל הביטויים האלגבריים הזהים לביטוי שבמסגרת.

א. $\boxed{6x \cdot x}$ $7x$ $6x + x^2$ $6x^2$ $6 \cdot x \cdot x$

ב. $\boxed{x \cdot x}$ $x + x$ $x + 2$ x^2 $x \cdot 2$

.8 בכל סעיף כִּתבו שלושה ביטויים אלגבריים זהים לביטוי הנתון.

א. $2x^2 + 5x^2$ ב. $12x^2$

.9 בכל שורה, רק שלושה מבין הביטויים האלגבריים הם ביטויים זהים. אילו ביטויים **אינם** זהים?

א. $12a^2$ $6a \cdot a \cdot 2$ $6a^2 + 2$ $(3a)^2 \cdot 2$ $3a \cdot (4a)$

ב. $3a \cdot a \cdot 5$ $(3a) \cdot (5a)$ $a^2 \cdot 15$ $(3+5)a^2$ $15a$

ג. $x(x-1)$ $1 - x^2$ $x^2 - 1$ $x^2 - x$ $\frac{2x^2 - 2x}{2}$

.10 בכל סעיף השתמשו בכל הביטויים: $2x$, 4 , x $(x \neq 0)$, בפעולות חשבון ובסוגריים (אם צריך) כדי ליצור את הביטויים האלגבריים הבאים.

א. $2x$ ג. $6x$ ה. $8x^2$ ז. 2

ב. $3x + 4$ ד. $2x^2 + 4$ ו. $12x$ ח. $\frac{1}{2}x^2$

.11 נתונים הביטויים האלגבריים:

$x \cdot 3x$ $x + 3x$ $3x + x^2$

א. פַּשטו אם אפשר.

ב. הַציבו 1 (במקום x) בכל ביטוי. לאיזה ביטוי התוצאה הקטנה ביותר? הגדולה ביותר?

ג. הַציבו 10 (במקום x) בכל ביטוי. לאיזה ביטוי התוצאה הקטנה ביותר? הגדולה ביותר?

12. א. נתונים הביטויים האלגבריים: x^3 $x \cdot x^3 \cdot 2 \cdot x \cdot x \cdot x$ $x + x^5$ $x^3 + x^3$

פַּשטו אם אפשר. אם אי-אפשר, הַסבירו.

ב. הַציבו 10 (במקום x) בכל ביטוי. סַדרו את המספרים שקיבלתם מהקטן אל הגדול.

ג. הַציבו $\frac{1}{2}$ (במקום x) בכל ביטוי. סַדרו את המספרים שקיבלתם מהקטן אל הגדול.

13. תלמידות התבקשו לרשום ביטויים אלגבריים שאם נציב בהם 4 (במקום x) ונקבל 0.

מירי רשמה: $16 - x^2$ **רוחי** רשמה: $4 + x$

גילי רשמה: $20 - 5x$ **אסתי** רשמה: $4 - x^2$

א. מי רשמה תשובה נכונה? מי שגתה?

ב. רִשמו ביטוי אלגברי משלכם שאם נציב בו 4 (במקום x) ונקבל 0.

ג. רִשמו שלושה ביטויים אלגבריים, שאם נציב בהם 3 (במקום x) נקבל 0 (הִשתמשו בחזקות).

14. קְחוּ נייר משי ועשו בו חור בעזרת חוד של עיפרון. קַפלו את הנייר לשניים וחוררו חור אחד.
לנייר שבידכם נוספו שני חורים.
קַפלו שוב לשניים וחוררו. הַמשיכו פעולה זו מספר פעמים.
בכל שלב תוכלו להקיף את החורים **לפני הקיפול הבא** כדי לזהות בקלות את החורים החדשים.

א. הַעתיקו את הטבלה והַשלימו אותה עד הקיפול ה-10, ועבור הקיפול ה- n.

מספר הקיפול	מספר החורים ה"חדשים" בכל שלב		סה"כ מספר חורים	
	בכתיב רגיל	בכתיב חזקות	בכתיב רגיל	בכתיב חזקות
0	1	2^0	1	$2^1 - 1$
1	2	2^1	3	$2^2 - 1$
2 . . . 10				
n				

ב. אילו יכולתם להמשיך את סדרת קיפולי הנייר מספר רב של פעמים:
מה מספר הקיפולים הקטן ביותר הדרוש ליצירת יותר מ- 10,000 חורים?

שיעור 3. שורש ריבועי

יוסף משרטט תכנית לדירה שלו. בתכנית הדירה כל החדרים ריבועיים.
הוא משרטט **חדר אוכל** ריבועי בו אורך כל קיר 5 מטרים (ראו שִׂרטוט).
מהו שטח חדר האוכל?

5 מ׳

5 מ׳

גם **חדר העבודה** של יוסף יהיה ריבועי, ושטחו 9 מ״ר.
מהו אורך הקיר בחדר העבודה?

נלמד לחשב צלע של ריבוע לפי שטח.

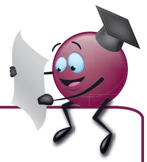
שטחים של ריבועים

1. א. חדר השינה של **יוסף** הוא ריבועי. אורך כל קיר הוא 4 מטרים. מהו שטח חדר השינה?

ב. האם אפשר להעמיד לאורך הקיר בחדר השינה, ארון שאורכו 4.5 מטרים?

ג. במטבח הריבועי של יוסף, אורך השיש הוא 2.2 מ׳. האם ייתכן ששטח המטבח הוא 4 מ״ר?
ידוע שאורך קיר המטבח של יוסף קטן מ- 3 מ׳. תְּנו שתי הצעות לשטח המטבח של יוסף.

ד. בדירה של יוסף ממ״ד ריבועי ששטחו אינו ידוע.
רִשמו ביטוי אלגברי לשטח הממ״ד.



תזכורת

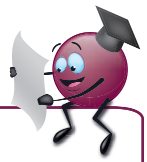
רושמים את הביטוי $a \cdot a$ בכתיב חזקות כך: a^2 , קוראים: a בריבוע.

דוגמה: $5 \cdot 5$ כותבים בכתיב חזקות 5^2 כלומר, $5^2 = 25$. אומרים גם: 25 הוא הריבוע של 5.

2. א. בכל מקרה מְצאו את שטחו של ריבוע שאורך צלעו נתון (בס״מ):

$\frac{1}{3}$ $\qquad$ $\frac{1}{4}$ $\qquad$ $\frac{1}{5}$ $\qquad$ $\frac{2}{3}$ $\qquad$ $1\frac{1}{2}$

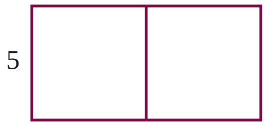
ב. בין אילו שני מספרים עוקבים נמצא ריבוע של מספר שהוא בין 0 ל- 1?



הריבוע של מספר בין 0 ל- 1 קטן מהמספר עצמו. כלומר, אם $0 < a < 1$ אז $0 < a^2 < a$

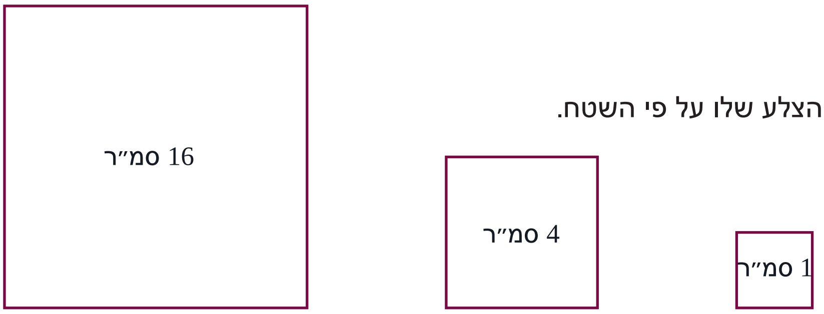
דוגמאות: $\left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$ $\quad$ $\frac{1}{4} < \frac{1}{2}$ $\qquad$ $\left(\frac{1}{5}\right)^2 = \frac{1}{25}$ $\quad$ $\frac{1}{25} < \frac{1}{5}$

3. המלבן שבשרטוט מורכב משני ריבועים חופפים (המידות בס״מ).
מְצאו את שטח המלבן בשתי דרכים. באיזה חוק נעזרתם?

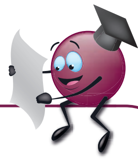


שורש ריבועי

4. א. לכל ריבוע, מְצאו את אורך הצלע שלו על פי השטח.



ב. בין אילו שני מספרים עוקבים נמצא אורך צלע של ריבוע, אם שטחו: 40 סמ״ר? 70 סמ״ר? 110 סמ״ר?



- **שורש ריבועי** של מספר הוא מספר שהריבוע שלו שווה למספר הנתון.
- לכל מספר **חיובי** יש שני **שורשים ריבועיים**, האחד **חיובי** והאחר **שלילי**.
- מסמנים את השורש החיובי כך: $\sqrt{\square}$

דוגמה: $4^2 = 16$ $\quad \sqrt{16} = 4$ $\quad$ 4 הוא השורש הריבועי **החיובי** של 16

- לאפס יש רק **שורש ריבועי** אחד שהוא המספר אפס.
- למספרים שליליים אין שורשים ריבועיים (בתחום המספרים שעליהם למדנו).

5. חַשבו $\sqrt{9}$ $\quad \sqrt{225}$ $\quad \sqrt{\frac{1}{25}}$ $\quad \sqrt{\frac{4}{9}}$

6. בַּחרו תשובה נכונה בכל סעיף.

א.	$\sqrt{20}$	הוא מספר:	גדול מ- 5	קטן מ- 5	שווה ל- 5
ב.	$\sqrt{150}$	הוא מספר:	גדול מ- 15	קטן מ- 15	שווה ל- 15
ג.	$\sqrt{121}$	הוא מספר:	גדול מ- 11	קטן מ- 11	שווה ל- 11
ד.	$\sqrt{430}$	הוא מספר:	גדול מ- 20	קטן מ- 20	שווה ל- 20
ה.	$\sqrt{\frac{1}{9}}$	הוא מספר:	גדול מ- $\frac{1}{3}$	קטן מ- $\frac{1}{3}$	שווה ל- $\frac{1}{3}$

אוסף משימות

1. א. בדירה של **יואל** חדר ריבועי. אורך כל קיר 4 מטר. מהו שטח החדר?

ב. בדירה חדר ריבועי נוסף ששטחו 9 מ״ר. מהו אורך כל קיר בחדר זה?

ג. לסלון ריבועי הוקצה שטח של 25 מ״ר.
האם אפשר לפרוש בסלון שטיח ריבועי שאורך הצלע שלו 6 מ׳?

2. א. בדירה של **גדי** חדר ריבועי שבו אורך כל קיר 5 מטר. מהו שטח החדר?

ב. בדירה חדר ריבועי נוסף ששטחו 36 מ״ר. מהו אורך כל קיר בחדר זה?

ג. שטח של 4 מ״ר הוקצה לחדר עבודה ריבועי.
האם אפשר להעמיד לאורך הקיר פינת עבודה שאורכה 2.1 מטר?

ד. לגדי שני שטיחים ריבועיים: אורך צלע שטיח אחד 2 מ׳, ואורך צלע שטיח שני 3 מ׳.
באילו חדרים יוכל גדי לפרוש כל אחד מהשטיחים?

3. א. בחווה חקלאית שתי חלקות ריבועיות נפרדות, אותן רוצים לגדר.
כמה מטרים של גדר דרושים לגדר חלקה ששטחה: 25 מ״ר? 36 מ״ר?
כמה מטרים של גדר דרושים כדי לגדר את שתי החלקות?

ב. בחווה חקלאית שתי חלקות ריבועיות. שטח חלקה אחת הוא 16 מ״ר. שטח חלקה שנייה הוא 49 מ״ר.
קָנו 45 מטר רשת לגדר.
קִבעו למה תספיק הגדר: רק לחלקה הקטנה, רק לחלקה הגדולה, לשתי החלקות.

4. א. בחווה חקלאית שתי חלקות ריבועיות. שטח האחת 16 מ״ר ושטח השנייה 18 מ״ר.
לבעלי החווה 35 מ׳ רשת לגדר.
האם אפשר לגדר ברשת את שתי החלקות? הַסבירו.

ב. בחווה חלקה מלבנית ששטחה 40 מ״ר. החלקה בנויה משני ריבועים צמודים. לבעלי החווה 25 מ׳ רשת לגידור. האם הרשת תספיק לגידור החלקה המלבנית?

5. הייתכן? אם כן, מהו המספר או מהם המספרים? אם לא, הַסבירו.

א. המספר והריבוע שלו שווים.

ב. המספר קטן פי 2 מהריבוע שלו.

ג. המספר גדול פי 2 מהריבוע שלו.

6. חַשבו.

א. $\sqrt{36}$ ב. $\sqrt{100}$ ג. $\sqrt{25}$ ד. $\sqrt{81}$

7. מִצאו מספר מתאים.

א. $\sqrt{121}$ ב. $\sqrt{900}$ ג. $\sqrt{\square} = 6$ ד. $\sqrt{\square} = 10$

8. מִצאו מספר מתאים.

א. $\sqrt{256}$ ב. $\sqrt{3600}$ ג. $\sqrt{\square} = 11$ ד. $\sqrt{\square} = \frac{1}{2}$

9. חַשבו.

א. $\sqrt{\frac{1}{16}}$ ב. $\sqrt{\frac{4}{9}}$ ג. $\sqrt{2\frac{1}{4}}$ ד. $\sqrt{0.49}$ ה. $\sqrt{1.44}$

10. בַּחרו תשובה נכונה.

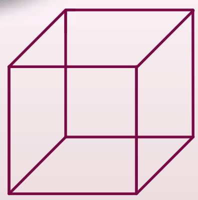
א.	$\sqrt{25}$ הוא מספר:	גדול מ- 5	קטן מ- 5	שווה ל- 5
ב.	$\sqrt{50}$ הוא מספר:	גדול מ- 7	קטן מ- 7	שווה ל- 7
ג.	$\sqrt{49}$ הוא מספר:	גדול מ- 7	קטן מ- 7	שווה ל- 7
ד.	$\sqrt{144}$ הוא מספר:	גדול מ- 12	קטן מ- 12	שווה ל- 12
ה.	$\sqrt{200}$ הוא מספר:	גדול מ- 100	קטן מ- 100	שווה ל- 100
ו.	$\sqrt{200}$ הוא מספר:	גדול מ- 14	קטן מ- 14	שווה ל- 14
ז.	$\sqrt{15}$ הוא מספר:	גדול מ- 4	קטן מ- 4	שווה ל- 4
ח.	$\sqrt{\frac{1}{4}}$ הוא מספר:	גדול מ- $\frac{1}{2}$	קטן מ- $\frac{1}{2}$	שווה ל- $\frac{1}{2}$

11. א. הַשלימו אותו מספר בשני המקומות הריקים: $\sqrt{\square} = (\square)^2$

ב. כמה אפשרויות השלמה יש? נַמקו.

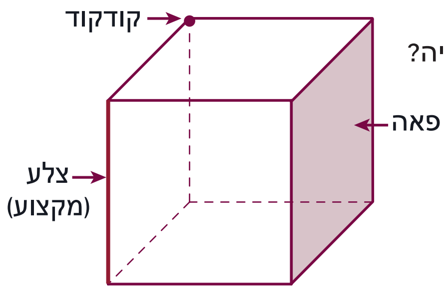
שיעור 4. על הקובייה

בחוג אומנות יוצרים שלד של קובייה מחוט תַּיִל שאורכו 24 מטרים.
המדריך הִציע לחתוך תחילה את החוט לחלקים שווים באורכם.
לכמה חלקים כדאי לחתוך את החוט? מדוע?



נלמד לחשב אורך צלע, שטח פאה ונפח של הקובייה.

1. לפניכם שרטוט של קובייה.



א. כמה קודקודים לקובייה? כמה פאות לקובייה? כמה צלעות לקובייה?
(צלע של קובייה נקראת גם **מקצוע**.)

ב. איזו צורה יש לכל פאה בקובייה?

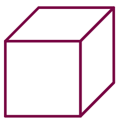
ג. מְצאו זוגות של צלעות מקבילות, צלעות מאונכות, צלעות שוות.

ד. מְצאו פאות חופפות.

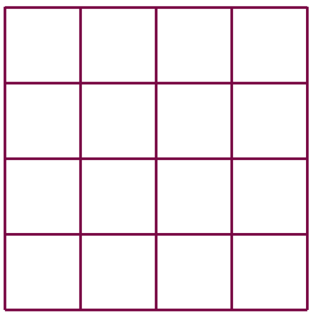
2. נחזור לשלד הקובייה שיוצרים בחוג האומנות.

א. מה אורך כל צלע בקובייה שנוצרה?

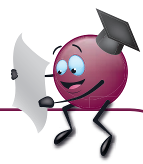
ב. מה שטח כל פאה בקובייה שנוצרה?



3. א. רוצים לבנות קובייה שאורך הצלע שלה 4 ס"מ.
שַׁערו: כמה **קוביות יחידה** (קובייה שנפחה 1 סמ"ק),
דרושות לבניית הקובייה הזו?



ב. על ריבוע שצלעו 4 ס"מ (ראו שִׂרטוט משמאל),
מניחים שכבה אחת של קוביות יחידה.
כמה קוביות יחידה בשכבה אחת?
כמה שכבות יש להניח כדי להשלים לקובייה?
כמה קוביות יחידה דרושות לבניית הקובייה?



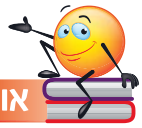
נפח קובייה שווה לנפח מספר קוביות היחידה הדרושות לבניית הקובייה.

אם אורך צלע הקובייה 1 ס"מ, הנפח שלה 1 סמ"ק (סנטימטר מעוקב).

נפח (בסמ"ק) של קובייה שאורך צלעה a ס"מ, הוא $a \cdot a \cdot a = a^3$.

4. כִּתבו כחזקה את נפח הקובייה (בסמ״ק), שאורך הצלע שלה הוא:

4 ס״מ   5 ס״מ   10 ס״מ   a ס״מ $(a > 0)$



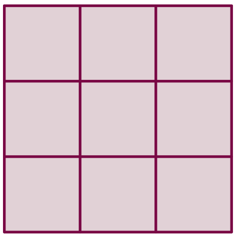
אוסף משימות

1. א. כמה קוביות של 1 סמ״ק צריך להניח כדי לכסות בשכבה אחת את הריבוע שבשרטוט?

ב. כמה שכבות כאלה צריך להניח זו על גבי זו כדי לבנות קובייה?

ג. כמה קוביות של 1 סמ״ק דרושות כדי לבנות את הקובייה?

ד. מה נפח הקובייה? רִשמו את הנפח כחזקה.



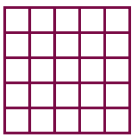
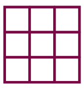
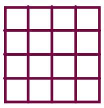
3 ס״מ

2. א. כִּתבו כחזקה את מספר קוביות היחידה הדרושות לבניית קובייה על ריבוע שאורך הצלע שלו 2 ס״מ.

ב. כִּתבו כחזקה את מספר קוביות היחידה הדרושות לבניית קובייה על ריבוע שאורך הצלע שלו 7 ס״מ.

ג. מהו אורך צלע קובייה שנפחה 27 סמ״ק?

3. א. מה גדול יותר?

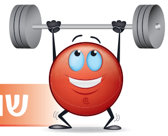
מספר המשבצות בריבוע:  או מספר המשבצות בשני הריבועים:  

ב. מה גדול יותר? מספר הקוביות הדרושות לבניית קובייה על הריבוע הגדול (בסעיף א), או מספר הקוביות הדרושות לבניית שתי קוביות על הריבועים האחרים (הבינוני והקטן).

ג. הַסבירו ממה נובע השוני.

4. א. מכמה קוביות שאורך הצלע שלהן 2 ס״מ, אפשר לבנות קובייה שאורך הצלע שלה 6 ס״מ?

ב. מכמה קוביות בנפח 27 סמ״ק, אפשר לבנות קובייה שאורך הצלע שלה 6 ס״מ?



שומרים על כושר

חוקים והסכמים

1. בכל סעיף, הַעתיקו, חַשבו וקִבעו: $=$ או $\neq$ הַסבירו בעזרת החוקים וההסכמים.

א. $8 + 13 + 11$ ○ $8 + (13 + 11)$

ב. $13 - 7 - 3$ ○ $13 - (7 - 3)$

ג. $20 \cdot 3 \cdot 5$ ○ $20 \cdot (3 \cdot 5)$

ד. $40 : 4 : 2$ ○ $40 : (4 : 2)$

ה. $700 + 70 + 7$ ○ $700 + (70 + 7)$

ו. $888 - 80 - 8$ ○ $888 - (80 - 8)$

ז. $5 \cdot 50 \cdot 500$ ○ $5 \cdot (50 \cdot 500)$

ח. $900 : 30 : 2$ ○ $900 : (30 : 2)$

2. פִּתרו.

א. $125 - (17 + 3) - 105 =$

ב. $10 \cdot (17 - 15 : 3) =$

ג. $120 : (41 - 8 + 7) + 4 =$

ד. $300 - [50 : (20 - 10) \cdot 5] =$

ה. $(100 + 10) : 11 =$

ו. $(50 - 2) : 6 : 2 =$

ז. $14 - [6 - (4 + 2)] =$

ח. $[15 - 3 \cdot (6 - 5)] : 4 =$

3. חַשבו.

א. $3 + 6 : \left(2 \cdot \frac{1}{4}\right) =$

ב. $3 + (6 : 2) \cdot \frac{1}{4} =$

ג. $(3 + 6) : \left(2 \cdot \frac{1}{4}\right) =$

ד. $(3 + 6 : 2) \cdot \frac{1}{4} =$

ה. $(3 + 6) : 2 \cdot \frac{1}{4} =$

ו. $3 + \left(6 : 2 \cdot \frac{1}{4}\right) =$

באילו תרגילים אפשר לוותר על הסוגריים?

4. פִּתרו.

א. $2 \cdot (5 - 3) - 2^2 =$

ב. $3 + 2 \cdot (6 - 1) =$

ג. $12 : 2 + 4 \cdot (3 - 2) =$

ד. $(3 + 2^3) \cdot (5 - 3) =$

ה. $(4 - 1)^2 + 2 \cdot 5 =$

ו. $6 : 3 \cdot 4 + 5 \cdot 1 =$

5. רִשמו כחזקה ופִתרו.

א. $10 \cdot 10 \cdot 10 =$

ב. $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 =$

ג. $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} =$

ד. $\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} =$

ה. $\frac{2}{5} \cdot \frac{2}{5} =$

ו. $0.1 \cdot 0.1 \cdot 0.1 =$