

יחידה 2: חוקי חזקות (המשך)

שיעור 1. חוקי החזקה: חזקה של חזקה



תלמידים התבקשו לפשט את הביטוי $(a^2)^3$.
לפניהם פתרונות של תלמידים.

זיו פישט כך:

$$\begin{aligned}(a^2)^3 &= \\ a^{2+3} &= \\ a^5 &= \end{aligned}$$

עמית פישט כך:

$$\begin{aligned}(a^2)^3 &= \\ a^2 \cdot a^2 \cdot a^2 &= \\ a^6 &= \end{aligned}$$

אסף פישט כך:

$$\begin{aligned}(a^2)^3 &= \\ (a \cdot a) \cdot (a \cdot a) \cdot (a \cdot a) &= \\ a^6 &= \end{aligned}$$

מי פישט נכון? הסבירו.

נלמד לחשב חזקה של חזקה.

1. בכל סעיף בחרו תשובה מתאימה לתרגיל שבמשבצת.

- א. $(3^3)^2$ 3^9 3^6 3^5 ג. $(10^5)^3$ 10^{125} 10^3 10^{15}
- ב. $(8^2)^5$ 8^{32} 8^{10} 8^7 ד. $(a^n)^k$ a^{n+k} a^{n-k} $a^{n \cdot k}$ (n ו- k טבעיים)



אם מעלים חזקה בחזקה, המעריך של התוצאה הוא מכפלת המעריכים.
בכתיב חזקות רשמים: $(a^n)^k = a^{n \cdot k}$, n ו- k מספרים טבעיים ($a \neq 0$).

זל/ה:

כדי לחשב את התוצאה של:

$$(a^2)^3 \quad \text{או} \quad (a \cdot a) \cdot (a \cdot a) \cdot (a \cdot a)$$

נעזרים בהגדרת החזקה:

$$a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a$$

לפי חוק הקיבוץ של הכפל, אפשר לכתוב:

$$(a^2)^3 = a^{2 \cdot 3} = a^6$$

לכן,

2. פשטו ($a \geq 0$, n מספר טבעי).

- א. $(a^n)^2$ ב. $(a^n)^2 \cdot a$ ג. $(a^n)^2 \cdot a^2$ ד. $(a^n)^2 \cdot a^2 \cdot a$ ה. $(a^{n+1})^2$

3. מצאו מספרים שווים (בלי לפתור). הסבירו.

$$2^2 \cdot (2^5)^2 \quad 2 \cdot (2^2)^3 \quad 2^4 \cdot 2^3 \quad 2^{3 \cdot 4} \quad 2^{12} \quad 2^{3+4} \quad 2^7 \quad (2^3)^4 \quad (2^4)^3$$

4. פשטו ורשמו בכתוב חזקות.

$$\frac{(3^5)^2 \cdot 3^4}{(3^2)^4} = \frac{3^{10} \cdot 3^4}{3^8} = \frac{3^{14}}{3^8} = 3^6 \quad \text{זלזל:} \quad (6^4)^3 = 6^{4 \cdot 3} = 6^{12}$$

א. $\frac{(8^2)^4}{8^6}$	ג. $\frac{(15^2)^3}{15^5}$	ה. $\frac{(5^4)^2}{(5^2)^3}$	ז. $\frac{(3^4)^2 \cdot (4^3)^5}{3^4 \cdot 3^2 \cdot 4^3 \cdot 4^5}$
ב. $\frac{(7^2)^5}{7^2 \cdot 7^5}$	ד. $\frac{(4^3)^2}{(4^2)^3}$	ו. $\frac{(2^3)^2 \cdot 5^0}{2^5 \cdot 5}$	ח. $\frac{(7^2)^3 \cdot (3^5)^0}{(7^2 \cdot 3^5)^0}$

5. רשמו כחזקה של מספר ראשוני.

$$27^4 = (3^3)^4 = 3^{12} \quad \text{זלזל:}$$

א. 25^6	ב. 16^3	ג. 125^2	ד. 64^5	ה. 81^3
-----------	-----------	------------	-----------	-----------

6. קבעו מעריך חסר.

א. $5^{20} = (5^2)^{\square}$	ב. $8^{12} = (2^3)^{\square}$	ג. $16^5 = (2^{\square})^5$	ד. $27^4 = (3^{\square})^4$
-------------------------------	-------------------------------	-----------------------------	-----------------------------



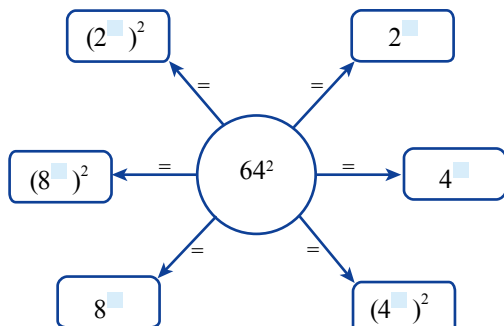
7. קבעו מה גדול יותר. הסבירו.

א. 3^{80} או 9^{50}	ב. 8^{10} או 2^{40}	ג. 3^{200} או 2^{300}
-------------------------	-------------------------	---------------------------

8. חשבו.

$$\frac{64^2 \cdot 27^2}{16^3 \cdot 3^5} = \frac{(2^6)^2 \cdot (3^3)^2}{(2^4)^3 \cdot 3^5} = \frac{2^{12} \cdot 3^6}{2^{12} \cdot 3^5} = 3 \quad \text{זלזל:}$$

א. $\frac{27^{10} \cdot 2}{9^{15}}$	ב. $\frac{25^3 \cdot 8^2}{4^3 \cdot 125^2}$	ג. $\frac{16^3 \cdot 9^5}{8^4 \cdot 3^{10}}$	ד. $\frac{32^2 \cdot 5^6 \cdot 5}{4^5 \cdot 25^3}$
-------------------------------------	---	--	--

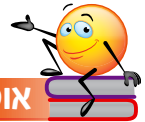


9. נתון: $64 = 8^2 = 4^3 = 2^6$

העתיקו והשלימו מעריכים חסרים כדי שהתוצאה תהיה 64^2 (אין צורך לחשב).



אוסף משימות



1. קבעו מהו המעריך החסר.

א. $(5^2)^4 = 5^{\square}$ ב. $(3^{\square})^2 = 3^{10}$ ג. $(2^3)^{\square} = 2^9$ ד. $\left(\frac{4^8}{4^3}\right)^2 = 4^{\square}$



2. פשטו ורשמו בכתוב חזקות.

א. $(a^3)^4$ ב. $(a^4)^2$ ג. $(a^2)^5$ ד. $(a^3)^2 \cdot a^4$ ה. $\frac{(a^3)^2}{a^4}$, $(a \neq 0)$



3. פשטו ורשמו בכתוב חזקות ($a \neq 0$).

א. $(a^3)^2 \cdot (a^5)^0$ ב. $\left(\frac{a^5}{a^3}\right)^2$ ג. $\frac{(a^5)^2}{a^3}$ ד. $\frac{(a^5)^3}{(a^2)^4}$ ה. $\frac{a^4 \cdot a^5}{(a^3)^3}$



4. פשטו ורשמו בכתוב חזקות ($a \neq 0$).

א. $\frac{(a^5)^3}{(a^3)^5}$ ב. $a \cdot (a^2)^3 \cdot a^4$ ג. $\frac{a^3 \cdot (a^2)^4}{a^2 \cdot a^4 \cdot a^5}$ ד. $\frac{(a^4)^0 \cdot (a^3)^2}{a^5}$ ה. $\frac{(a^4 \cdot a^3)^2}{(a^2)^3}$



5. רשמו כחזקה של מספר ראשוני.

א. 8^4 ב. 25^3 ג. 27^5 ד. 32^4 ה. 49^6



6. חשבו.

א. $\frac{25^{15} \cdot 125^{10}}{5^{60}}$ ב. $\frac{8^{20} \cdot 32^8}{16^{20} \cdot 4^{10}}$ ג. $\frac{9^{20} \cdot 8^{30}}{3^{38} \cdot 4^{45}}$



7. בכל סעיף קבעו $<$, $>$ או $=$.

- א. 5^{20} ☐ $(5^3)^6$ ג. $(5^2)^4$ ☐ $(5^3)^2$ ה. 5^0 ☐ $(2^6)^0$
- ב. $(3^4)^8$ ☐ $(3^8)^4$ ד. $(3^3)^7$ ☐ $(3^4)^5$ ו. $(5^2)^4$ ☐ $(3^4)^2$



8. בכל סעיף קבעו $<$, $>$ או $=$.

- א. 25 ☐ $\frac{5^2 \cdot 5^8}{(5^3)^3}$ ג. 6 ☐ $\frac{6^{13} \cdot 6^8}{(6^5)^4}$ ה. $1,000$ ☐ $\frac{(10^4)^2 \cdot (10^6)^2}{10^{15}}$
- ב. 7 ☐ $\frac{7^3 \cdot (7^2)^3}{7^8}$ ד. 125 ☐ $\frac{5^{14} \cdot 5^2}{(5^4)^3 \cdot (5^8)^0}$ ו. 1 ☐ $\frac{8^2 \cdot 8^3 \cdot 8^4}{(8^3)^3}$



9. בכל סעיף קבעו מה גדול יותר.

- א. 3^4 או 4^3 ב. 4^{15} או 2^{20} ג. 9^8 או 3^{15}



10. בכל סעיף קבעו מה גדול יותר. הסבירו.

- א. 3^{40} או 4^{30} ב. 3^{100} או 9^{60} ג. 2^{100} או 32^{15}



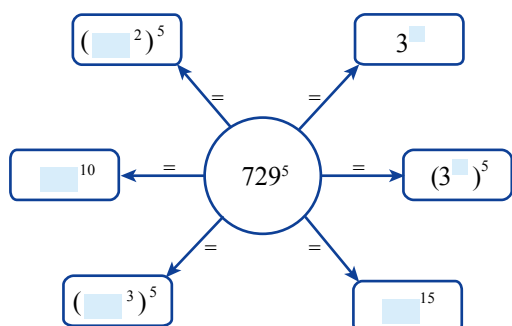
11. בכל סעיף קבעו מה גדול יותר. הסבירו.

- א. 16^{200} או 32^{150} ב. 27^{80} או 81^{50} ג. 3^{300} או 5^{200}



12. נתון: $729 = 3^6$

העתיקו והשלימו מספר חסר
כך שהתוצאה תהיה 729^5 (אין צורך לחשב).





שיעור 2. חזקה של מכפלה וחזקה של מנה

שערו: איזה מבין השוויונות הבאים נכון?

$$(2 \cdot 3)^4 = 2^4 + 3^4$$

$$(2 \cdot 3)^4 = 2^4 \cdot 3$$

$$(2 \cdot 3)^4 = 2 \cdot 3^4$$

$$(2 \cdot 3)^4 = 2^4 \cdot 3^4$$

נכפול ונחלק חזקות בעלות בסיסים שונים.

1. א. חשבו את התוצאה של כל תרגיל (היעזרו במחשבון), ובדקו את השערתכם ממשימת הפתיחה.

$$2^4 + 3^4$$

$$2^4 \cdot 3$$

$$2 \cdot 3^4$$

$$2^4 \cdot 3^4$$

$$(2 \cdot 3)^4$$

ב. יואב אמר: נשתמש במשמעות החזקה ונקבל:

$$(2 \cdot 3)^4 = (2 \cdot 3) \cdot (2 \cdot 3) \cdot (2 \cdot 3) \cdot (2 \cdot 3) = (2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2) \cdot (3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3) = 2^4 \cdot 3^4$$

האם יואב צודק?

ג. היעזרו בדרך של יואב והשלימו (n מספר טבעי).

$$(a \cdot b)^n = \underbrace{(a \cdot b) \cdot (a \cdot b) \cdot (a \cdot b) \cdot \dots \cdot (a \cdot b)}_{n \text{ גורמים}} =$$

2. בכל סעיף בחרו תשובה מתאימה לתרגיל שבמשבצת.

א. $(2 \cdot 3)^2$ $2^2 \cdot 3$ $2 \cdot 3^2$ $2^2 \cdot 3^2$ ג. $(3 \cdot 5)^4$ $3^4 \cdot 5^4$ $3 \cdot 5^4$ $3^4 \cdot 5$

ב. $(2 \cdot 7)^5$ $2^5 \cdot 7$ $2^5 \cdot 7^5$ $2 \cdot 7^5$ ד. $(a \cdot b)^n$ $a^n \cdot b^n$ $a \cdot b^n$ $a^n \cdot b$, n מספר טבעי

3. היעזרו בדרך של יואב (ממשימה 1) ורשמו בכתב חזקות.

א. $\left(\frac{1}{2}\right)^3$ ב. $\left(\frac{12}{5}\right)^4$ ג. $\left(\frac{7}{2}\right)^5$ ד. $\left(\frac{a}{b}\right)^n$, $b \neq 0$, n טבעי



• חזקה של מכפלה שווה למכפלת החזקות של הגורמים.

בכתיב חזקות רושמים: $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$, n מספר טבעי.

$$(3 \cdot 4)^6 = 3^6 \cdot 4^6 \quad \text{נצ"ח}$$

• חזקה של מנה שווה למנת החזקות.

בכתיב חזקות רושמים: $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$, $b \neq 0$, n מספר טבעי.

$$\left(\frac{3}{4}\right)^6 = \frac{3^6}{4^6} \quad \text{נצ"ח}$$

4. בכל סעיף קבעו = או $\neq$. הסבירו.

א. $(6 \cdot 10)^4$ $\bullet$ $6^4 \cdot 10^4$ ג. $(4 \cdot 3)^0$ $\bullet$ $4 \cdot 3^0$ ה. $\left(\frac{7}{3}\right)^2$ $\bullet$ $\frac{7^2}{3}$

ב. $(2 \cdot 9)^5$ $\bullet$ $2^5 \cdot 9^5$ ד. $(4 \cdot 3)^0$ $\bullet$ $4^0 \cdot 3^0$ ו. $\left(\frac{12}{5}\right)^3$ $\bullet$ $\frac{12^3}{5^3}$

5. העתיקו והשלימו מספרים או ביטויים במקומות הריקים.

א. $5^4 \cdot 2^4 = 10^{\square}$ ג. $2^{\square} \cdot 3^{\square} = 6^3$ ה. $\left(\frac{3}{2}\right)^5 = \frac{3^{\square}}{2^{\square}}$

ב. $3^6 \cdot 5^{\square} = 15^6$ ד. $\square^5 \cdot \square^5 = 21^5$ ו. $\left(\frac{\square}{\square}\right)^7 = \frac{a^7}{2^7}$

6. פשטו ($a \neq 0$, $b \neq 0$).

זגזגות: $3(a \cdot b)^4 \cdot 2(a^2 \cdot b)^3 = 3a^4 \cdot b^4 \cdot 2a^6 \cdot b^3 = 6a^{10} \cdot b^7$

$$\frac{(2b)^3}{2b^3} = \frac{2^3 \cdot b^3}{2b^3} = \frac{8b^3}{2b^3} = 4$$

א. $(2a^3)^2 \cdot 5(a^3)^2$ ג. $\left(\frac{a^2}{b}\right)^3 \cdot \left(\frac{b}{a^2}\right)^3$ ה. $\frac{8(a^3b^2)^2}{(a^2b)^3}$

ב. $\frac{(3a)^2}{3a^2}$ ד. $\left(\frac{a}{b^2}\right)^3 \cdot \left(\frac{b^3}{a}\right)^2$ ו. $\frac{(3a)^4 \cdot b^3}{(3a^2)^2 \cdot b^3}$

7. כתבו כתרגילי חזקות בעזרת מכפלה של מספרים ראשוניים.

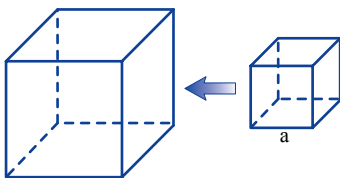
זגזגה: $24^4 = (2^3 \cdot 3)^4 = 2^{12} \cdot 3^4$

א. 12^3 ב. 15^2 ג. 18^5 ד. 50^4 ה. 100^6

8. אורך צלע של קובייה a ס"מ ($a > 0$).

א. רשמו ביטוי אלגברי לנפח הקובייה.

ב. מגדילים את צלע הקובייה פי 2. פי כמה יגדל נפח הקובייה? הסבירו.



9. בכל סעיף מצאו את הערכים של a, b ו-c.

א. $(5^3 \cdot 2^a \cdot 7^5)^b = 5^{12} \cdot 2^8 \cdot 7^c$ ב. $(2^a \cdot 7^3 \cdot 3^b)^c = 2^{10} \cdot 7^{15} \cdot 3^{20}$



1. מצאו שלשות של מספרים שווים.

א. $2^3 \cdot 4^3$	ד. $3^6 \cdot 4^6$	ז. $(3 \cdot 4)^6$	י. 6^4
ב. $3^4 \cdot 2^4$	ה. 8^3	ח. $(3 \cdot 2)^4$	יא. $(2 \cdot 4)^3$
ג. $5^2 \cdot 3^2$	ו. 15^2	ט. 12^6	יב. $(5 \cdot 3)^2$



2. בכל סעיף קבעו = או $\neq$.

א. $3^4 \cdot 5^4$	ג. $6 \cdot 5^0$	ה. $\left(\frac{7}{5}\right)^2$
ב. $4^5 \cdot 7^5$	ד. $6^0 \cdot 5^0$	ו. 2^3



3. בכל סעיף חשבו וקשמו את הסדרה ללא חזקה.

קבעו אם המספרים בסדרה הולכים וגדלים או הולכים וקטנים. הסבירו.

א. $\left(\frac{2}{3}\right)^4$ $\left(\frac{2}{3}\right)^3$ $\left(\frac{2}{3}\right)^2$ $\frac{2}{3}$	ב. $\left(\frac{3}{2}\right)^4$ $\left(\frac{3}{2}\right)^3$ $\left(\frac{3}{2}\right)^2$ $\frac{3}{2}$
--	--



4. העלו בחזקה, כפלו וצמצמו לפי הצורך.

א. $\left(\frac{a}{2}\right)^2$	ג. $x \neq 0, \left(\frac{x}{5}\right)^2 \cdot \frac{5}{x}$	ה. $(5 \cdot a)^3 \cdot a$
ב. $b \neq 0, \frac{(2b)^3}{b^2}$	ד. $\frac{(8 \cdot a)^2}{4}$	ו. $b^4 \cdot (2a)^3$



5. העלו בחזקה וצמצמו לפי הצורך ($a \neq 0$, $b \neq 0$).

א. $\frac{(a^3 \cdot b^3)^2}{ab}$	ג. $\left(\frac{6ab^2}{3a^2b}\right)^3$	ה. $\frac{(2ab^3)^4}{(4a^2b)^2}$
ב. $\frac{(3a^2 \cdot b)^3}{9}$	ד. $\left(\frac{2a^3b^2}{a^2b^3}\right)^4$	ו. $\frac{(2a^2 \cdot a^3)^2}{(a^5)^2}$



6. קבעו אילו מהביטויים הבאים זהים לביטוי $2a$ ($a \neq 0$).

- א. $\frac{(2a)^2}{2a}$ ב. $\frac{2a^2}{2a}$ ג. $2a^1$ ד. $(2a)^0$ ה. $2ab^0$, $b \neq 0$



7. קבעו איזה מהביטויים הבאים אינו זהה לביטוי $16a^4b^6$.

- א. $16b^2 \cdot (ab)^4$ ב. $(2b^2)^4 \cdot a^4$ ג. $(2ab)^4 \cdot b^2$ ד. $8a^4 \cdot 2b^6$



8. כתבו כתרגיל חזקות בעזרת מכפלה של מספרים ראשוניים.

- א. 6^5 ב. 20^3 ג. 18^4 ד. 45^6 ה. 100^3



9. כתבו כתרגיל חזקות בעזרת מכפלה של מספרים ראשוניים.

- א. 50^3 ב. 48^6 ג. 36^5 ד. 196^3 ה. $6^4 \cdot 12^3$



10. כתבו כתרגיל חזקות בעזרת מכפלה של מספרים ראשוניים וצמצמו.

- א. $\frac{25^{15} \cdot 125^{10}}{5^{58}}$ ב. $\frac{8^{20} \cdot 32^8}{16^{18} \cdot 4^{12}}$ ג. $\frac{3^{28} \cdot 2^{29}}{6^{27}}$ ד. $\frac{9^{40} \cdot 8^{30}}{3^{78} \cdot 4^{45}}$



11. א. אורך צלע של ריבוע a ס"מ ($a > 0$).

רשמו ביטוי אלגברי לשטח הריבוע.

כיצד ישתנה שטח הריבוע אם נגדיל את צלעו פי 3? פי 4? הסבירו.

ב. אורך צלע של קובייה a ס"מ ($a > 0$). רשמו ביטוי אלגברי לנפח הקובייה.

כיצד ישתנה נפח הקובייה אם נגדיל את צלעה פי 3? פי 4? הסבירו.



12. סדרו את המספרים הבאים בסדר עולה (היעזרו בחוקי חזקות). הסבירו.

$$7^{25} \quad 5^{50} \quad 3^{75} \quad 2^{100}$$



13. אילו מבין השוויונות הבאים נכונים? הסבירו.

- א. $3^{10} + 3^{10} + 3^{10} = 3^{11}$ ב. $3^{10} + 3^{11} + 3^{12} = 3 \cdot 3^{10}$ ג. $3^{10} + 3^{11} = 4 \cdot 3^{10}$

שיעור 3. מתרגלים בחזקות

ביחידות 1 ו-2 למדנו חוקי חזקות עבור n ו- k מספרים טבעיים.

בכתיב חזקות	כמכפלות
a^n	$\underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_n$ n גורמים
$a^n \cdot a^k = a^{n+k}$	$\underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_n \cdot \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_k$ n גורמים k גורמים
$\frac{a^n}{a^k} = a^{n-k}$ $n \geq k, a \neq 0$	$\frac{\underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_n}{\underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_k}$ n גורמים k גורמים
$a^0 = 1$ $a \neq 0$	$\frac{\underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_n}{\underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_n} = 1$ n גורמים n גורמים
$(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$	$\underbrace{(a \cdot b) \cdot (a \cdot b) \cdot (a \cdot b) \cdot \dots \cdot (a \cdot b)}_n =$ n גורמים $= \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_n \cdot \underbrace{b \cdot b \cdot b \cdot \dots \cdot b}_n$ n גורמים n גורמים
$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$ $b \neq 0$	$\underbrace{\left(\frac{a}{b}\right) \cdot \left(\frac{a}{b}\right) \cdot \left(\frac{a}{b}\right) \cdot \dots \cdot \left(\frac{a}{b}\right)}_n = \frac{\underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_n}{\underbrace{b \cdot b \cdot b \cdot \dots \cdot b}_n}$ n גורמים n גורמים
$(a^n)^k = a^{n \cdot k}$	$\underbrace{a^n \cdot a^n \cdot a^n \cdot \dots \cdot a^n}_k =$ $= \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_n \cdot \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_n \cdot \dots \cdot \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_n$ n גורמים n גורמים n גורמים k גורמים

נפתור תרגילים בעזרת חוקי החזקות.

1. בכל סעיף מצאו את ערכו של a (מספר טבעי) המקיים את השוויון. אם אין ערך כזה - הסבירו.

א. $a^3 = 1$	ד. $a^5 = 32$	ז. $a^1 = 3$	י. $a^0 = 1$
ב. $a^{99} = 1$	ה. $a^{10} = 64$	ח. $a^3 = 8$	יא. $a^1 = 0$
ג. $a^1 = 1$	ו. $a^1 = 32$	ט. $a^3 = 64$	יב. $a^3 = 0$

2. בכל סעיף קבעו $>$, $<$ או $=$.

א. $2^6 \quad 4^3$	ד. $9^3 \quad 3^9$	ז. $2^2 \cdot 3^2 \quad (2 \cdot 3)^2$
ב. $3^4 \quad 9^2$	ה. $2^5 \quad 5^2$	ח. $3^3 \cdot 2^3 \quad (3^2)^3$
ג. $2^4 \quad 4^2$	ו. $6^2 \quad 3^4$	ט. $10^3 : 2 \quad 5^3$

3. בכל סעיף קבעו אם התוצאה של התרגיל שווה ל- 2^{10} . הסבירו.

א. $\frac{2^{20}}{2^2}$	ג. $(2^5)^2$	ה. $\left(\frac{10}{5}\right)^{10}$	ז. $\left(\frac{10}{5}\right)^2$
ב. $2^3 \cdot 2^7$	ד. $2^5 \cdot 2^2$	ו. $(2^5)^5$	ח. $(-2)^{10}$

4. בכל סעיף קבעו מעריך חסר כך שהתוצאה תהיה 3^{10} .

א. $3^{\square} \cdot 3^8 = 3^{10}$	ג. $3^{\square} \cdot 3^7 = 3^{10}$	ה. $\frac{3^5 \cdot 3^{12}}{3^{\square}} = 3^{10}$
ב. $3^2 \cdot 3^{\square} \cdot 3^5 = 3^{10}$	ד. $\frac{3^{\square} \cdot 3}{3^5} = 3^{10}$	ו. $\frac{3^8 \cdot 3^{12}}{3^5 \cdot 3^{\square}} = 3^{10}$

5. סדרו את המספרים הבאים לפי סדר התוצאות (מהתוצאה הקטנה ביותר אל התוצאה הגדולה ביותר).

א. $\left(\frac{2}{3}\right)^6$	ב. $\left(\frac{3}{2}\right)^6$	ג. $\left(\frac{3}{5}\right)^6$	ד. $\left(\frac{2}{5}\right)^6$	ה. $\left(\frac{5}{2}\right)^6$
---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------

6. פשטו, אם אפשר ($a \neq 0$).

א. $a + a$	ה. $a^3 + a^3$	ט. $a^3 + a^2$
ב. $a \cdot a$	ו. $a^3 \cdot a^3$	י. $a^3 \cdot a^2$
ג. $a - a$	ז. $a^3 - a^3$	יא. $a^3 - a^2$
ד. $a : a$	ח. $a^3 : a^3$	יב. $a^3 : a^2$

7. בכל סעיף קבעו מה חסר ($b \neq 0, a \neq 0$).

א. $a \cdot \square = 2a^2$	ג. $2a^2b \cdot \square = a^3b^3$	ה. $\frac{a^3b^5}{\square} = 2ab^3$
ב. $a^2 \cdot \square = a$	ד. $\frac{2a^3b^5}{\square} = \frac{1}{2}a$	ו. $\frac{\square}{(a^4)^0 \cdot (a^3)^2} = 1$

		$(\frac{a}{2})^2$
$2a$	$(2a)^2$	$(2a)^3$

8. העתיקו והשלימו כך שתתקבל אותה מכפלה בכל שורה, בכל טור ובשני האלכסונים.



9. הראו בשתי דרכים שונות כי $3^7 + 3^9$ מתחלק ב-10.

אוסף משימות



1. בכל סעיף קבעו אילו ביטויים זהים לביטוי שבמסגרת ($b \neq 0$, $a \neq 0$).

$\frac{2a^2}{2a}$	$\frac{(2a)^2}{2a}$	$2a^1$	$2ab^0$	$2a$ א.
$\frac{12a^5}{4a^4}$	$\frac{8a^4}{2a^3}$	$3a \cdot a$	$3a + a$	$4a$ ב.
$\frac{8a^4}{4a^0}$	$2a \cdot a^2$	$a^3 \cdot a^3$	$a^3 + a^3$	$2a^3$ ג.
$\frac{a}{(2b)^3}$	$\frac{a}{8} \cdot b$	$8 \cdot \frac{a}{b}$	$\frac{2a^4}{16a^3b}$	$\frac{a}{8b}$ ד.



2. בכל סעיף קבעו $=$ או $\neq$.

$a \neq 0$, $\frac{27}{a^3} \bullet (\frac{3}{a})^3$ ז.	$(2x^2)^3 \bullet 8x^5$ ט.	$(3a)^4 \bullet 3 \cdot a^4$ א.
$x \neq 0$, $\frac{4x^3}{2x^2} \bullet 4x^2$ ח.	$(\frac{2}{3})^2 \bullet \frac{4}{9}$ ה.	$(b \cdot 2)^5 \bullet b^5 \cdot 2^5$ ב.
$16a^4b^6 \bullet (2ab)^4 \cdot b^2$ ט.	$(\frac{b}{5})^2 \bullet \frac{b^2}{5}$ ו.	$9x^2 \bullet (3x)^2$ ג.



3. פשטו ורשמו בכתיב חזקות.

$a \neq 0$, $\frac{18a^4}{2a}$ ה.	$a \neq 0$, $\frac{12a^5}{4a^2}$ ד.	$3a^3 \cdot a \cdot a^2$ ג.	$(a^3)^2$ ב.	$a^3 \cdot a^2$ א.
------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------	--------------	--------------------



4. פשטו ורשמו בכתב חזקות ($a \neq 0$).

א. $\frac{6a^3}{2a^2}$ ב. $\frac{9a \cdot a^2 \cdot a^3}{3a^2 \cdot a^3 \cdot a}$ ג. $\frac{6(a^3)^2}{2a^2}$ ד. $\frac{4(a^3)^2}{(a^2)^0}$ ה. $\frac{(4a^3 \cdot a^2)^0}{4(a^3)^0}$



5. פשטו ורשמו בכתב חזקות ($a \neq 0$).

א. $\frac{5a^4 \cdot 4a^2}{2a \cdot 5a^4}$ ב. $\frac{2a \cdot a^9 \cdot 3a^7}{6a^2 \cdot a^3 \cdot a^0}$ ג. $\frac{a^5 \cdot 4a^3 \cdot a^2}{8a^2 \cdot a \cdot a^5}$ ד. $\frac{6(a^4)^0 \cdot (a^3)^2}{a^5}$



6. בכל סעיף קבעו מה חסר ($b \neq 0$, $a \neq 0$).

א. $a \cdot \square = 2$ ג. $4a^2b \cdot \square = 2$ ה. $\frac{\square}{a^2b^3} = 2$
 ב. $a^2 \cdot \square = 2$ ד. $\frac{a^2b}{\square} = 2$ ו. $\frac{a^2b^3}{\square} = 2$

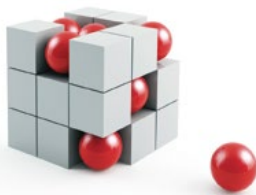


7. פשטו (n מספר טבעי).

א. $\frac{5^{n+1}}{5^n}$ ב. $\frac{5^{2n+1}}{5^{n+1}}$ ג. $(5^n)^2$ ד. $(5^{n+1})^2$ ה. $\frac{(5^2)^{n+1} \cdot 5}{5^{2n+3}}$



8. העתיקו והשלימו כך שתתקבל אותה מכפלה בכל שורה, בכל טור ובשני האלכסונים.



a^3		ab
	$(ab)^2$	
		ab^4



9. העתיקו והשלימו כך שתתקבל אותה מכפלה בכל שורה, בכל טור ובשני האלכסונים (שימו לב, בכל המקרים $a \neq 0$, $b \neq 0$).

$\frac{a^5}{b^7}$		$\frac{a}{b}$
	$(\frac{a}{b})^2$	
		$\frac{b^3}{a}$



10. הראו בשתי דרכים שונות כי $2^9 + 2^{11}$ מתחלק ב-10.



שיעור 4. חזקות וביטויים אלגבריים עם שברים

נתון הביטוי $\frac{1}{(x+5)^3}$

עבור איזה ערך של x הביטוי אינו מוגדר?

עבור אילו ערכים של x נקבל מהביטוי מספרים שליליים?

נציב מספרים בביטויים הכוללים חזקות ונבדוק את תחום ההצבה.

1. נתייחס לביטוי במשימת הפתיחה $\frac{1}{(x+5)^3}$

א. הציבו בביטוי את המספרים הבאים וחשבו את ערך הביטוי.

$x = -6$, $x = -4$, $x = -3$, $x = 0$, $x = 1$

ב. חשמו שלושה מספרים שמהצבתם בביטוי יתקבלו מספרים חיוביים.
חשמו שלושה מספרים שמהצבתם בביטוי יתקבלו מספרים שליליים.

ג. עבור איזה מספר נקבל את התוצאה $\frac{1}{1000}$?

ד. האם קיים מספר שמהצבתו נקבל את התוצאה $-\frac{1}{1000}$? הסבירו.



תזכורת

אם בשבר אלגברי יש משתנה במכנה, בודקים תחילה הצבתם של אילו מספרים נותנת ביטוי שאינו מוגדר.
תחום ההצבה של ביטוי אלגברי הוא קבוצת המספרים **שמותר** להציב באותו ביטוי.

דוגמה: במשימה 1, רק עבור $x = -5$ הביטוי $\frac{1}{(x+5)^3}$ אינו מוגדר, לכן תחום ההצבה הוא $x \neq -5$.

2. נתון הביטוי $\frac{1}{(x-5)^3}$

א. מה תחום ההצבה של הביטוי?

ב. חשבו את ערך הביטוי עבור $x = 7$, $x = 0$, $x = -1$, $x = 6$

ג. עבור איזה ערך של x נקבל את התוצאה $\frac{1}{27}$?

ד. עבור איזה ערך של x נקבל את התוצאה $\left(-\frac{1}{27}\right)$?

3. נתון הביטוי $\frac{1}{5^{x+2}}$

א. חשבו את ערך הביטוי עבור $x = 0$, $x = 1$, $x = -1$

ב. עבור איזה מספר נקבל את התוצאה 1?

ג. האם קיים מספר שמהצבתו נקבל את התוצאה (-1) ? הסבירו.

פישוט ביטויים עם חזקות

4. נתון הביטוי $\frac{(x-5)^2}{(x-5)^4}$

- א. מה תחום ההצבה של הביטוי?
 ב. פשטו את הביטוי.
 ג. חשבו את ערך הביטוי עבור $x = 2$, $x = 0$, $x = -2$, $x = -6$
 ד. עבור אילו ערכים של x נקבל את התוצאה $\frac{1}{4}$?
 ה. האם קיים מספר שמהצבתו נקבל את התוצאה $\left(-\frac{1}{4}\right)$? הסבירו.

5. נתון הביטוי $\frac{6a^2b^6}{3a^3b^4}$

- א. מה תחום ההצבה של הביטוי?
 ב. פשטו את הביטוי.
 ג. חשבו את ערך הביטוי עבור $a = 4$, $b = -1$
 ד. חשבו את ערך הביטוי עבור $a = -1$, $b = 4$

6. נתון הביטוי $\frac{(a^5)^4}{(a^3)^6}$

- א. מה תחום ההצבה של הביטוי?
 ב. פשטו את הביטוי ורשמו בכתיב חזקות.
 ג. חשבו את ערך הביטוי עבור $a = 4$, עבור $a = -4$.
 ד. עבור אילו ערכים של a נקבל את התוצאה 24?
 ה. האם קיימים מספרים שמהצבתם בביטוי נקבל מספר שלילי? הסבירו.



7. נתון הביטוי $\frac{x}{(x-1)^3}$

- א. מה תחום ההצבה של הביטוי?
 ב. עבור אילו ערכים של x נקבל מספרים שליליים? הסבירו.



אוסף משימות



1. נתון הביטוי $\frac{1}{(x-3)^2}$

- א. מה תחום ההצבה של הביטוי?
 ב. חשבו את ערך הביטוי עבור: $x = 7$, $x = 5$, $x = 0$, $x = -1$, $x = -2$
 ג. עבור אילו ערכים של x נקבל את התוצאה $\frac{1}{9}$?
 ד. האם קיים מספר שמהצבתו בביטוי נקבל את התוצאה $\left(-\frac{1}{9}\right)$? הסבירו.



2. נתון הביטוי $\frac{1}{(2x-3)^2}$

א. מה תחום ההצבה של הביטוי?

ב. חשבו את ערך הביטוי עבור: $x = 6$, $x = 2$, $x = 0$, $x = -1$, $x = -0.5$

ג. עבור אילו ערכים של x נקבל את התוצאה $\frac{1}{49}$?

ד. האם קיים מספר שמהצבתו בביטוי נקבל את התוצאה $\left(-\frac{1}{49}\right)$? הסבירו.



3. נתון הביטוי $\frac{2}{(3x-6)^3}$

א. מה תחום ההצבה של הביטוי?

ב. חשבו את ערך הביטוי עבור: $x = 3$, $x = 1$, $x = 0$, $x = -1$, $x = \frac{1}{3}$

ג. עבור איזה ערך של x נקבל את התוצאה 2?

האם קיים מספר נוסף שמהצבתו נקבל את התוצאה 2? אם כן, מי הוא? אם לא, הסבירו.

ד. האם קיים מספר שמהצבתו בביטוי נקבל את התוצאה (-2) ? הסבירו.



4. נתון הביטוי $\frac{1}{3^{x+2}}$

א. חשבו את ערך הביטוי עבור: $x = 2$, $x = 1$, $x = 0$, $x = -1$

ב. עבור איזה ערך של x נקבל את התוצאה 1?

ג. האם קיים מספר שמהצבתו נקבל את התוצאה (-1) ? הסבירו.



5. נתון הביטוי $\frac{3^{2x}}{3^{4x}}$

א. חשבו את ערך הביטוי עבור: $x = 2$, $x = 1$, $x = \frac{1}{2}$, $x = 1\frac{1}{2}$

ב. עבור איזה ערך של x נקבל את התוצאה 1?

ג. האם קיים מספר שמהצבתו נקבל את התוצאה (-1) ? הסבירו.



6. נתון הביטוי $\frac{3^x}{3^{2x+1}}$

א. חשבו את ערך הביטוי עבור: $x = 3$, $x = 2$, $x = 1$, $x = 0$

ב. עבור איזה ערך של x נקבל את התוצאה 1?

ג. האם קיים מספר שמהצבתו נקבל את התוצאה (-1) ? הסבירו.



7. נתון הביטוי $\frac{a^5 \cdot b^2}{a^4 \cdot b^3}$

- א. מה תחום ההצבה של הביטוי?
 ב. פשטו את הביטוי.
 ג. חשבו את ערך הביטוי עבור $a = 8$, $b = -2$
 ד. חשבו את ערך הביטוי עבור $a = -8$, $b = -2$



8. נתון הביטוי $\frac{8a^5b^7}{(2a^2b^3)^3}$

- א. מה תחום ההצבה של הביטוי?
 ב. פשטו את הביטוי.
 ג. חשבו את ערך הביטוי עבור $a = 1$, $b = -2$
 ד. חשבו את ערך הביטוי עבור $a = -1$, $b = -2$



9. נתון הביטוי $\frac{(-2ab^2)^3}{4ab^8}$

- א. מה תחום ההצבה של הביטוי?
 ב. פשטו את הביטוי.
 ג. חשבו את ערך הביטוי עבור $a = 1$, $b = -2$
 ד. חשבו את ערך הביטוי עבור $a = \frac{1}{2}$, $b = 2$



10. נתונים הביטויים $\frac{(a^2)^4 \cdot a^5}{(a^4)^3 \cdot a^2}$, $\frac{1}{a}$, $\frac{(a^5)^7}{(a^{12})^3}$

- א. מה תחום ההצבה של הביטויים?
 ב. הראו כי הביטויים זהים.
 ג. חשבו את ערך הביטוי עבור $a = 3$, ועבור $a = -3$.
 ד. עבור איזה ערך של a נקבל את התוצאה $\frac{1}{2}$? את התוצאה 2? את התוצאה (-2) ?
 ה. עבור אילו ערכים של a נקבל מהביטוי מספרים שליליים?



11. נתון הביטוי $\frac{(x-5)^3}{(x+1)^2}$

- א. מה תחום ההצבה של הביטוי?
 ב. עבור אילו ערכים של x נקבל מהביטוי מספרים חיוביים?
 ג. עבור אילו ערכים של x נקבל מהביטוי מספרים שליליים?

שיעור 5. כתיב מדעי של מספרים גדולים



בשיעור מדעים חקרו את נושא החלל. התלמידים גילו את העובדות הבאות: מעבורת חלל נעה במסלול מעגלי סביב כדור הארץ במהירות של 29,000,000 מטרים בשעה. משך הזמן הרגיל של טיסת מעבורת הוא בין 5 ל- 16 יממות. היעזרו במחשבון וחסבו את אורך הדרך שעוברת המעבורת ביממה אחת; ב- 5 יממות; ב- 6 יממות.

נכיר דרך לרשום מספרים גדולים.

1. נתייחס לנתונים במשימת הפתיחה.

א. מה אורך הדרך שעוברת המעבורת ב- 16 יממות? חשבו את אורך הדרך במחשבון. מה קיבלתם?

ב. התוצאה שהתקבלה על צג המחשבון של **אורי** הייתה: $1.11 \cdot 10^{10}$

התוצאה שהתקבלה על צג המחשבון של **אלון** הייתה: $1.11E + 10$

שערו: מה משמעות התוצאה שנרשמה על צגי המחשבוני של **אורי** ושל **אלון**?

2. האוקיינוס השקט הוא האוקיינוס בעל השטח הגדול ביותר ברחבי כדור הארץ.

האוקיינוס השקט משתרע על שטח של 180,000,000,000 דונם.

חשמו את המספר 180,000,000,000 במחשבון שלכם. מה קיבלתם?

מה יקבלו **אורי** ו**אלון** במחשבוני שלהם?

שימו לב! לאחר כתיבת המספר יש ללחוץ על מקש "=".



- נוהגים לכתוב **מספרים גדולים** כמכפלה של מספרים בין 1 ל- 10 (לא כולל 10) וחזקה של 10 כך: $a \cdot 10^n$, $1 \leq a < 10$.

כתיב כזה נקרא **כתיב מדעי של מספרים**.

נחזור: 24,730,000,000,000 יירשם בכתיב מדעי כך: $2.473 \cdot 10^{13}$

כתיבת **מספרים גדולים** בצורה אחידה עוזרת לקריאת המספרים, לעריכת חישובים, להשוואה בין המספרים, ליצירת אומדן ולזיהוי מידת הדיוק. כתיבה באופן זה מקובלת בכתבים מדעיים. בהמשך נראה כי מספרים חיוביים קטנים נרשמים באופן דומה.

- מעריך החזקה של 10 בייצוג המדעי של מספר מתאים לערך המקום של הספרה הראשונה משמאל במספר. לכן המעריך הוא מספר הקטן ב- 1 ממספר הספרות בחלק השלם של המספר. נחזור: במספר 8,400,000 יש 7 ספרות. ערך המקום של הספרה 8 (הספרה הראשונה משמאל) הוא 10^6 , והייצוג המדעי הוא $8.4 \cdot 10^6$. שבו המעריך של חזקת ה- 10 המתאימה הוא 6.



3. על הלוח רשום המספר 8,400,000
תרצה כתבה כך: $84 \cdot 10^5$ **תמר** כתבה כך: $8.4 \cdot 10^6$
האם שתי המכפלות מייצגות את המספר הנתון?
מי כתבה את המספר בכתוב מדעי? הסבירו.

4. בכל סעיף כתבו את המספר בכתוב מדעי.

א. $30 \cdot 10^{12}$	ג. $8,000 \cdot 10^{10}$	ה. $720 \cdot 10^{15}$
ב. $500 \cdot 10^{15}$	ד. $365 \cdot 10^{12}$	ו. $1,952 \cdot 10^{13}$

5. בכל סעיף כתבו את המספר בכתוב עשרוני רגיל.

$$3.65 \cdot 10^3 = 3,650 \text{ :מל/מ}^3$$

א. $2.7 \cdot 10^3$	ב. $12.56 \cdot 10^5$	ג. $0.05 \cdot 10^4$	ד. $43.5 \cdot 10^3$
---------------------	-----------------------	----------------------	----------------------

6. סדרו את המספרים מהמספר הקטן אל המספר הגדול.

א. $5000 \cdot 10^{10}$	ב. $500 \cdot 10^{10}$	ג. $50 \cdot 10^{13}$	ד. $5 \cdot 10^{15}$
-------------------------	------------------------	-----------------------	----------------------



7. א. לכל מספר, קבעו אם ערך המקום של הספרה השמאלית ביותר הוא 10 (עשרות), 10^2 (מאות), 10^3 (אלפים) וכן הלאה.

870,000	56,100	4,270	3,125,000
---------	--------	-------	-----------

- ב. כיצד קשור מספר הספרות בייצוג עשרוני של מספר למעריך של 10 בייצוג המדעי שלו?

המספר 10^{100} נקרא גוגול (googol). השם ניתן בשנת 1938 על-ידי אחיינו בן ה-9 של מתמטיקאי אמריקאי.

המספר $10^{10^{100}}$, נקרא גוגולפלקס (googolplex - הספרה 1 ואחריה גוגול אפסים).

המספר הזה נוצר כדי להמחיש את ההבדל בין מספר גדול מאוד ובין אינסוף.
ממציאי מנוע החיפוש Google התכוונו לקרוא למנוע שלהם בשם גוגול (Googol) כרמז לכמות ענקית של נתונים. אלא שב-15 באוגוסט 1997, בעת שרשמו את החברה ככתובת באינטרנט, הם טעו באיות השם, והחברה נרשמה בשם google.com ומאז היא נקראת כך.



8. לפניכם עובדות המתוארות בעזרת מספרים גדולים.

כתבו מספרים אלה בכתב חזקות.

א. במטר מרובע אחד יש 10,000 סמ"ר _____ שהם 1,000,000 ממ"ר _____.

ב. בקילומטר יש 1,000 מטר _____ שהם 100,000 ס"מ _____.

ג. במילימטר יש 1000 מיקרו מטר _____ שהם 1,000,000 ננומטר(מילימיקרון) _____.



9. לפניכם שטר של מיליון לירות טורקיות.

(שטר זה הונפק בתקופה של אינפלציה

בעקבות ירידה משמעותית של ערך הכסף.)

א. כמה שטרות כאלה צריך כדי לשלם עבור מוצר

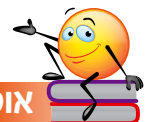
שמחירו 100,000,000 לירות טורקיות?

ב. כמה שטרות כאלה צריך כדי לשלם עבור מוצר שמחירו מיליארד לירות טורקיות?

10. לפניכם מספר עובדות המתוארות בעזרת מספרים גדולים ובכתב מדעי.

העתיקו את הטבלה והשלימו אותה.

כתיב מדעי	כתיב עשרוני רגיל	
	300,000,000 מטר בשנייה	א. מהירות האור
$9.9 \cdot 10^6$ קמ"ר		ב. שטחה של סין
	מיליארד (אלף מיליונים)	ג. מספר התושבים בסין גדול מ-
$4.1 \cdot 10^7$ מטר		ד. היקף כדור הארץ בקו המשווה
	6,000,000,000 ק"מ	ה. המרחק בין כוכב הלכת פלוטו ובין השמש
	25,000 ק"מ לשעה	ו. מהירותו של לוויין
$1.08 \cdot 10^4$ מטר		ז. העומק הממוצע של האוקיינוס השקט
	101,000 ק"מ לשנייה	ח. מהירות סיבוב כדור הארץ סביב השמש



אוסף משימות



1. אילו מהמספרים הבאים שווים ל- $7 \cdot 10^{13}$?

א. $7000 \cdot 10^{10}$ ב. $700 \cdot 10^{11}$ ג. $70 \cdot 10^{12}$ ד. $70000 \cdot 10^8$



2. מצאו מספרים שווים. הצדיקו את תשובתכם.

- א. $3.2 \cdot 10^{17}$ ג. $320 \cdot 10^{14}$ ה. $32 \cdot 10^{16}$
ב. $3.20 \cdot 10^{17}$ ד. $32 \cdot 10^{15}$ ו. $3.2 \cdot 10^{16}$



3. לפניכם שלושה תרגילים.

$532 \cdot 10^6$ $5.32 \cdot 10^8$ $53.2 \cdot 10^7$

האם כולם מייצגים אותו מספר? אם כן, מהו? אם לא, סדרו את המספרים מהקטן אל הגדול.



4. בכל סעיף מצאו את המספר השונה מהאחרים.

- א. $0.02 \cdot 10^{12}$ $200 \cdot 10^8$ $0.2 \cdot 10^{11}$ $2 \cdot 10^{11}$
ב. $5.6 \cdot 10^6$ $0.056 \cdot 10^9$ $560 \cdot 10^4$ 5,600,000



5. כתבו מעריכים עוקבים מתאימים.

- א. $10^{\square} < 85 < 10^{\square}$ ב. $10^{\square} < 850 < 10^{\square}$ ג. $10^{\square} < 8,500 < 10^{\square}$



6. כתבו מעריכים עוקבים מתאימים.

- א. $10^{\square} < 1,250 < 10^{\square}$ ב. $10^{\square} < 15,200 < 10^{\square}$ ג. $5^{\square} < 250 < 5^{\square}$



7. כתבו מעריכים עוקבים מתאימים.

- א. $3^{\square} < 750 < 3^{\square}$ ב. $5^{\square} < 750 < 5^{\square}$ ג. $10^{\square} < 750 < 10^{\square}$



8. היקף כדור הארץ בקו המשווה הוא 41,000,000 מטרים.

א. כתבו בכתוב מדעי את ההיקף בסנטימטרים.

ב. כתבו בכתוב מדעי את ההיקף בקילומטרים.





9. רדיוס כדור הארץ הוא 6,378 ק"מ.

- א. חשבו את היקף כדור הארץ בקו המשווה בקילומטרים.
(תזכורת: היקף מעגל שרדיוסו r ס"מ ($r > 0$) הוא $2\pi \cdot r$ ס"מ).
ב. כתבו בכתב מדעי את ההיקף במטרים ובסנטימטרים.



10. לפניכם מאגר מספרים הכתובים בכתב חזקות.

העתיקו ושבצו במקומות המתאימים את המספרים שבמאגר.

$1.4 \cdot 10^9$	$2.5 \cdot 10^8$	$1.2 \cdot 10^9$	$7.8 \cdot 10^6$	$3.2 \cdot 10^8$
------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

- המדינה בעלת האוכלוסייה הגדולה ביותר בעולם היא סין. בסין חיים כיום כ- _____ בני אדם.
אוכלוסיית הודו היא השנייה בגודלה בעולם. בהודו חיים כ- _____ בני אדם.
אוכלוסיית ארצות-הברית היא השלישית בגודלה בעולם. בארצות הברית חיים כ- _____ בני אדם.
אוכלוסיית אינדונזיה היא הרביעית בגודלה בעולם. באינדונזיה חיים כ- _____ בני אדם.
אוכלוסיית ישראל מונה כ- _____ בני אדם.
(הנתונים נכונים לשנת 2014).



11. לפניכם מאגר מספרים הכתובים בכתב חזקות.

העתיקו ושבצו במקומות המתאימים את המספרים שבמאגר.

$2.05 \cdot 10^3$	$7 \cdot 10^9$	$5 \cdot 10^6$	$1.8 \cdot 10^3$
$2 \cdot 10^8$	$9.4 \cdot 10^9$	10^9	10^4

- אוכלוסיית העולם אינה מפסיקה לגדול מבראשית ועד ימינו.
חוקרים טוענים כי לפני 10,000 שנים, כלומר, לפני _____ שנים חיו בעולם 5,000,000 בני אדם, כלומר, _____ בני אדם.
8,000 שנה לאחר מכן אוכלוסיית העולם היתה גדולה פי 40 והגיעה ל- _____.
בשנת 1810 אוכלוסיית העולם היתה כמיליארד _____ בני אדם.
כ- 200 שנה מאוחר יותר מנתה אוכלוסיית העולם _____ בני אדם.
התחזית לשנת 2050 _____ היא שאוכלוסיית העולם תמנה כ- _____ בני אדם.



12. תפשו במקורות מידע על מרחקים בין השמש לכוכבי הלכת.

- כתבו את המרחקים בכתב מדעי ובכתב עשרוני רגיל.
תוכלו להיעזר באתר האינטרנט (באנגלית) שכתובתו <http://www.galaxyzoo.org/>, ובאתרים דומים.



שומרים על כושר

חוק הפילוג וחוק הפילוג המורחב

1. כפלו (היעזרו בחוק הפילוג).

$$a \cdot (2 + m) = a \cdot 2 + a \cdot m \quad \text{זלזל:}$$

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

ב. $2 \cdot (x + y)$ ד. $-3 \cdot (t - 7)$ ו. $b \cdot (c - d)$

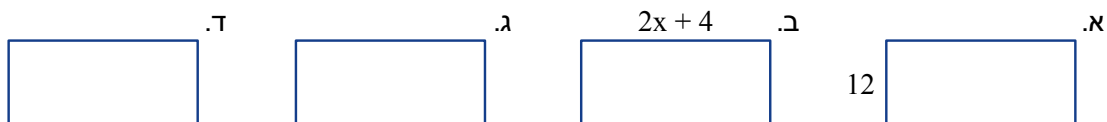
2. מצאו, בכל שורה, זוג ביטויים זהים.

I. א. $18x - 24$ ב. $-6(4 - 3x)$ ג. $(8 - 6x) \cdot 3$

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

3. לפניכם ארבעה מלבנים. (מידות האורך נתונות בס"מ, $x > 0$)

הביטוי $12x + 24$ מייצג את השטח של כל מלבן. רשמו מידות אפשריות לאורכי הצלעות.



4. כפלו (היעזרו בחוק הפילוג המורחב).

$$(a + 5)(2 + m) = 2a + am + 10 + 5m \quad \text{זלזל:}$$

א. $(m + 5)(k + 3)$ ד. $(m + x)(4 + y)$

ב. $(2 + a)(b + 5)$ ה. $(7 + b)(c + d)$

ג. $(5 + a)(2 + b)$ ו. $(7 - b)(c + d)$

5. נתונים שלושה מספרים שלמים עוקבים.

כופלים את המספר האמצעי בעצמו, ואת שני האחרים כופלים זה בזה.

א. איזו מכפלה גדולה יותר? בכמה?

ב. האם זה נכון לכל שלושה מספרים עוקבים?

הראו בעזרת ביטויים או בעזרת דוגמה נגדית.