



# יחידה 3: מספרים גדולים

## שיעור 1. חזקות של 10

בקופסה 100 מהדקים.

בחבילה 100 קופסאות של מהדקים.

במכולה 10,000 חבילות של קופסאות מהדקים.

כמה מהדקים בחבילה?

כמה מהדקים במכולה?

**נלמד לכתוב מספרים גדולים בכתב חזקות.**

1. נתייחס לנתונים במשימת הפתיחה.

א. השלימו: מספר המהדקים בחבילה

מספר המהדקים במכולה

ב. כמה קופסאות של מהדקים בחבילה? כתבו את התוצאה גם בכתב חזקות.

כמה מהדקים בחבילה?

ג. כמה קופסאות של מהדקים במכולה? כתבו את התוצאה גם בכתב חזקות.

כמה מהדקים במכולה?

2. חשבו.

א.  $10^4 =$     ב.  $10^5 =$     ג.  $10^6 =$     ד.  $10^9 =$     ה.  $10^3 =$     ו.  $10^2 =$



3. **נעמי** אמרה: מעריך החזקה מראה את מספר האפסים שבמספר הכתוב בכתב רגיל.

למשל:  $10^6 = 1,000,000$ .

מה דעתכם?



ראינו כי אפשר לרשום מספרים גדולים שהם כפולות של 10 כחזקה של 10.

אפשר לרשום את המספר 1,000 כ-  $10^3$

אפשר לרשום את המספר 100,000 כ-  $10^5$

אפשר לרשום את המספר 1,000,000 כ-  $10^6$  (מיליון)

אפשר לרשום את המספר 1,000,000,000 כ-  $10^9$  (מיליארד)

מעריך החזקה נקבע לפי מספר האפסים בכתב רגיל.



4. השלימו מעריכים עוקבים מתאימים.

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

5. לפניכם מספרים הכתובים בכתיב חזקות. המספרים מייצגים את מספרי התושבים בארצות השונות. שבו במקומות המתאימים את המספרים (מהגדול לקטן) וכתבו אותם בעזרת מספרים גדולים.

$10^9$	$10^9$	$10^7$	$10^3$	$10^6$	$10^8$	$10^7$
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

המדינה שבה האוכלוסייה הגדולה ביותר בעולם היא סין. בסין חיים כיום מעל ל \_\_\_\_\_ בני-אדם. אוכלוסיית הודו היא השנייה בגודלה בעולם. בהודו חיים גם כן מעל ל \_\_\_\_\_ בני-אדם. וייטנאם מדורגת לפי גודל האוכלוסייה במקום ה-14 בעולם. בוייטנאם חיים כ \_\_\_\_\_ בני-אדם. בלגיה מדורגת לפי גודל האוכלוסייה במקום ה-83 בעולם עם כ- \_\_\_\_\_ בני-אדם. ביום העצמאות 2014 מנתה אוכלוסיית ישראל פחות מ- \_\_\_\_\_ בני-אדם, והיא מדורגת במקום ה-98 בעולם. בקפריסין חי בשנת 2014 כ- \_\_\_\_\_ בני אדם. ביבשת אנטארטיקה אשר שטחה כ-14,000,000 קמ"ר חיים באופן לא קבוע כ- \_\_\_\_\_ אנשים בני לאומים שונים.



6. לפניכם שטר של עשרה מיליון לירות טורקיות. (שטר זה הופק בתקופה של אינפלציה בעקבות ירידה משמעותית של ערך הכסף). א. כמה שטרות כאלו על אדם לשלם אם הוא קונה מוצר שמחירו 100,000,000 לירות טורקיות?

ב. כמה שטרות כאלו על אדם לשלם אם הוא קונה מוצר שמחירו מיליארד לירות טורקיות?

7. לפניכם עובדות המתוארות בעזרת מספרים גדולים. כתבו מספרים אלה בכתיב 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 1,000 מיקרו מטר \_\_\_\_\_ שהם 1,000,000 ננומטר (מילימיקרון) \_\_\_\_\_ .



## אוסף משימות



1. במדינת "עשרת" בכל חודש 10 ימים.  
בכל יום 10 שעות. בכל שעה 10 דקות.
- א. כמה דקות בחודש במדינת "עשרת"? כתבו את התשובה גם בכתב חזקות.
- ב. כמה דקות ב- 100 חודשים במדינת "עשרת"? כתבו את התשובה גם בכתב חזקות.



2. בקופסה 1000 מסמרים.  
בחבילה 100 קופסאות של מסמרים.  
בארגז 10,000 חבילות של מסמרים.
- א. כמה מסמרים בחבילה? כתבו את התשובה גם בכתב חזקות.
- ב. כמה מסמרים בארגז? כתבו את התשובה גם בכתב חזקות.



3. חברו בקו מספרים אל הצגתם בכתב חזקות.

- |           |   |                |   |
|-----------|---|----------------|---|
| $10^{10}$ | • | 100,000        | • |
| $10^5$    | • | 10,000,000     | • |
| $10^3$    | • | 1,000          | • |
| $10^7$    | • | 10,000,000,000 | • |



4. השלימו = או  $\neq$ .

- |                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| א. $10^4$ ○ 1,000            | ג. $10^7$ ○ 10,000,000        |
| ב. $10^{12}$ ○ 1,000,000,000 | ד. $10^9$ ○ 1,000,000,000,000 |



5. השלימו מעריכים עוקבים מתאימים.


- |                                       |  |  |
|---------------------------------------|--|--|
| א. $10^{\square} < 90 < 10^{\square}$ | ב. $10^{\square} < 900 < 10^{\square}$ | ג. $10^{\square} < 9,000 < 10^{\square}$ |
|---------------------------------------|--|--|



6. רשמו בכתב חזקות.

זלזלה: 1 מטר הוא 1,000 מילימטר. בכתב חזקות רושמים  $10^3$ .

- א. 1 קילומטר הוא 100,000 ס"מ.
- ב. 1 ק"ג הוא 1,000 גרם.
- ג. 1 מ"ר הוא 10,000 סמ"ר.



**תזכורת:** 1 ק"מ = 1,000 מטר = 100,000 ס"מ

1 ק"ג = 1,000 גרם = 1,000,000 מ"ג

1 קמ"ר = 1,000,000 מ"ר



7. השלימו בכתב חזקות.

זלזלה: 1 מטר הוא  $10^2$  ס"מ.

- א. 1 קילומטר הוא \_\_\_\_\_ ס"מ.
- ב. 1 ק"ג הוא \_\_\_\_\_ גרם, \_\_\_\_\_ מ"ג.
- ג. 1 קמ"ר הוא \_\_\_\_\_ מ"ר.
- ד. 1 מטר הוא \_\_\_\_\_ ס"מ, \_\_\_\_\_ מ"מ.

עם הכנסת יחידות המידה המטריות העשרוניות בצרפת לפני כמאתיים שנה, נעשה שימוש בקידומות מסוימות ליחידות למדידת אורך, נפח ומשקל. נציין כאן את שלוש הקידומות הנפוצות ביותר.



מקור המילה	משמעות	דוגמה	קידומת
יוונית (אלף)	כפל באלף	קילומטר	קילו - (kilo)
לטינית (אלף)	אלפית	מיליגרם	מילי - (milli)
לטינית (מאה)	מאית	סנטימטר	סנטי - (centi)



8. השלימו מעריכים עוקבים מתאימים.

- א.  $10^{\square} < 1,200 < 10^{\square}$
- ב.  $10^{\square} < 725 < 10^{\square}$
- ג.  $10^{\square} < 125,000 < 10^{\square}$
- ד.  $10^{\square} < 23,070,000 < 10^{\square}$



## שיעור 2. מכפלות עם חזקות של 10

**אסתר** ו**רחל** פתרו את התרגיל  $100 \cdot 10^5$ .

**אסתר** פתרה כך:  $100 \cdot 10^5 = 100 \cdot 100,000 = 10,000,000$

**רחל** פתרה כך:  $100 \cdot 10^5 = 10^2 \cdot 10^5 = 10^7$

האם שתיהן קיבלו אותה תוצאה? הסבירו.

**נפתור תרגילים שבהם מופיעות חזקות של 10.**

1. קשמו את התוצאה כחזקה של 10.

$$\text{זלמנה: } 10^3 \cdot 100 = 10^3 \cdot 10^2 = 10^5$$

א.  $10^3 \cdot 10^5 =$       ג.  $10^4 \cdot 10 =$       ה.  $1,000 \cdot 10^3 =$

ב.  $100 \cdot 10^6 =$       ד.  $10^2 \cdot 1,000 =$       ו.  $10^4 \cdot 100 =$



בשיעורים קודמים ראינו כי מתקיים:  $a^k \cdot a^n = a^{n+k}$  ( $k, n$  מספרים טבעיים).

חוק זה מתקיים עבור מכפלת חזקות של 10.

אם כופלים חזקות של 10 מקבלים חזקה של 10 שהמעריך שלה הוא סכום המעריכים.

**זלמנה:**  $10^2 \cdot 10^5 = 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 10^7$  בכתיב חזקות:  $10^2 \cdot 10^5 = 10^{2+5} = 10^7$

$$10^3 \cdot 10^3 = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000,000 = 10^6$$

$$10^3 \cdot 10^6 = 1,000 \cdot 1,000,000 = 1,000,000,000 = 10^9$$

2. סדרו את המספרים מהקטן אל הגדול.

א.  $1,000 \cdot 10^{10}$       ב.  $100 \cdot 10^{10}$       ג.  $10 \cdot 10^{13}$       ד.  $100 \cdot 10^{15}$

קטן , , , גדול

3. בכל סעיף השלימו את המעריך החסר.

א.  $10^{\square} \cdot 10^3 = 10^7$       ג.  $10^6 \cdot 10^{\square} = 10^7$       ה.  $10^3 \cdot 10^{\square} \cdot 10^3 = 10^7$

ב.  $10^5 \cdot 10^{\square} = 10^7$       ד.  $10^7 \cdot 10^{\square} = 10^7$       ו.  $10 \cdot 10^{\square} \cdot 10^4 = 10^7$





4. הציבו 10 במקום x בכל ביטוי והשלימו את הטבלה.

ערך הביטוי	חישוב	הצבה של 10	ביטוי אלגברי
1050	$1000 + 50$	$10^3 + 5 \cdot 10$	זמנה: $x^3 + 5x$
			$x^3 + 8x$
			$x^3 - 3x$
			$x^3 \cdot 3x$



5. בכל סעיף השלימו את המעריך החסר.

א.  $10^{\square} \cdot 10^3 = 10^5$     ג.  $10^2 \cdot 10^{\square} = 10^4$     ה.  $10^{12} \cdot 10^{\square} = 10^{15}$

ב.  $10^5 \cdot 10^{\square} = 10^9$     ד.  $10^3 \cdot 10^{\square} = 10^4$     ו.  $10^{\square} \cdot 10^6 = 10^7$



6. בכל סעיף השלימו את המעריך החסר.

א.  $10^{\square} \cdot 10^9 = 10^{15}$     ג.  $10^2 \cdot 10^{\square} \cdot 10^4 = 10^9$     ה.  $10^{12} \cdot 10^6 \cdot 10^{\square} = 10^{20}$

ב.  $10^9 \cdot 10^{\square} = 10^9$     ד.  $10^{\square} \cdot 10^3 \cdot 10^3 = 10^7$     ו.  $10^{\square} \cdot 10^3 \cdot 10^6 = 10^{12}$



7. נתון משולש ישר-זווית ושווה-שוקיים.

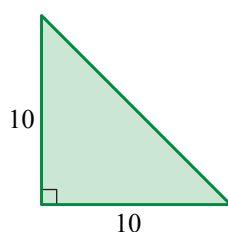
שתי תלמידות חישובו את אורך היתר.

**הודיה** אמרה:  $10^2 + 10^2 = 20^2$ , לכן אורך היתר 20 ס"מ.

**טליה** אמרה:  $\sqrt{10^2 + 10^2} = \sqrt{200}$

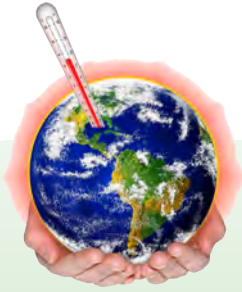
מי צודקת?

הסבירו תשובתכם. היעזרו בשרטוט.



## שיעור 3. מי מפחד ממספרים גדולים?

כתיב מדעי של מספרים גדולים



לפניכם נתונים על טמפרטורות גבוהות.  
 הטמפרטורה במרכז כדור הארץ היא  $3 \cdot 10^3$  מעלות צלזיוס.  
 הטמפרטורה במרכז התפוצצות אטומית היא  $1.2 \cdot 10^8$  מעלות צלזיוס.  
 הטמפרטורה במרכז השמש היא  $3 \cdot 10^7$  מעלות צלזיוס.  
 הטמפרטורה של לבה בהר געש היא  $1.1 \cdot 10^3$  מעלות צלזיוס.  
 באיזה מהמקומות הטמפרטורה היא הגבוהה ביותר?

נלמד לכתוב מספרים גדולים בכתיב מדעי.

1. א. השלימו.

מיקום	טמפרטורה בכתיב חזקה (במעלות צלזיוס)	טמפרטורה במספר (במעלות צלזיוס)
לבה בהר געש	$1.1 \cdot 10^3$	$1.1 \cdot 1,000 = 1,100$
מרכז כדור הארץ	$3 \cdot 10^3$	
מרכז התפוצצות אטומית	$1.2 \cdot 10^8$	
מרכז השמש	$3 \cdot 10^7$	

ב. סדרו את הטמפרטורות לפי הסדר.  
 מהטמפרטורה הגבוהה לטמפרטורה הנמוכה.



בכתיב מדעי רושמים מספרים גדולים כמכפלה של מספר בין 1 ל-10 בחזקה של 10.  
 כלומר, רושמים מספרים גדולים כך:  $a \cdot 10^n$  (a הוא מספר בין 1 ל-10).

דוגמאות

$30,000,000 = 3 \cdot 10,000,000 = 3 \cdot 10^7$  ולכן אפשר לרשום אותו כך:  $3 \cdot 10^7$   
 $120,000,000 = 1.2 \cdot 100,000,000 = 1.2 \cdot 10^8$  ולכן אפשר לרשום אותו כך:  $1.2 \cdot 10^8$

כתיבה של מספרים גדולים בצורה אחידה עוזרת לקריאת המספרים, לעריכת חישובים ולזיהוי מידת הדיוק, ולכן היא מקובלת במדע.

הכתיב המדעי מאפשר להציג מספרים גדולים מאוד במספר ספרות קטן.

2. לפניכם מספר נתונים המתוארים בכתוב מדעי. קשמו מספרים אלה בכתוב רגיל.



- א. מהירות האור  $3 \cdot 10^8$  מטר בשנייה.
- ב. המרחק בין כוכב הלכת פלוטו לשמש הוא  $6 \cdot 10^9$  ק"מ.
- ג. שטחה של סין הוא  $9.9 \cdot 10^6$  קמ"ר.
- ד. האוקיינוס השקט משתרע על שטח של  $1.8 \cdot 10^{11}$  דונם.
- ה. מהירותו של לווין היא  $2.5 \cdot 10^4$  ק"מ לשעה.

3. חברו מספרים אל הצגתם בכתוב מדעי.

- |                  |   |   |               |
|------------------|---|---|---------------|
| $1.4 \cdot 10^5$ | • | • | 14,000,000    |
| $1.4 \cdot 10^8$ | • | • | 1,400,000,000 |
| $1.4 \cdot 10^7$ | • | • | 140,000       |
| $1.4 \cdot 10^9$ | • | • | 140,000,000   |

4. קשמו את המספרים בכתוב רגיל.

- א.  $5 \cdot 10^4$       ב.  $2 \cdot 10^8$       ג.  $6.1 \cdot 10^7$       ד.  $4.9 \cdot 10^6$

5. חברו תרגילים אל התוצאה שלהם.

- |                |   |   |                      |
|----------------|---|---|----------------------|
| $3 \cdot 10^5$ | • | • | $5,000 \cdot 600$    |
| $3 \cdot 10^7$ | • | • | $5,000 \cdot 6,000$  |
| $3 \cdot 10^6$ | • | • | $50 \cdot 6,000$     |
| $3 \cdot 10^8$ | • | • | $50,000 \cdot 6,000$ |





1. השלימו.

מרחק במספר (ק"מ)	מרחק בכתוב חזקה (ק"מ)	מרחק של כוכבי לכת מהשמש
	$1.5 \cdot 10^8$	כדור הארץ
	$2.3 \cdot 10^8$	כוכב מאדים
	$6 \cdot 10^7$	כוכב חמה
	$8 \cdot 10^8$	כוכב צדק



2. נתון מספר במסגרת הכתוב בכתוב מדעי. הקיפו את המספר השווה לו.

40,000,000 <b>ג</b>	400,000 <b>כ</b>	4,000,000 <b>מ</b>	<input type="text" value="4 · 10&lt;sup&gt;6&lt;/sup&gt;"/>	א.
70,000 <b>ד</b>	7,000 <b>ש</b>	700,000 <b>פ</b>	<input type="text" value="7 · 10&lt;sup&gt;4&lt;/sup&gt;"/>	ב.
200,000,000 <b>ל</b>	200,000 <b>א</b>	20,000,000 <b>ע</b>	<input type="text" value="2 · 10&lt;sup&gt;7&lt;/sup&gt;"/>	ג.

איזו מילה מסתתרת מתחת למספרים שהקפתם?



3. נתון מספר במסגרת. הקיפו את המספר השווה לו.

1,500,000,000,000 <b>פ</b>	$150 \cdot 10^{10}$ <b>ל</b>	150,000,000,000 <b>כ</b>	<input type="text" value="1.5 · 10&lt;sup&gt;11&lt;/sup&gt;"/>	א.
58,000 <b>פ</b>	$580 \cdot 10^3$ <b>ל</b>	580,000 <b>כ</b>	<input type="text" value="5.8 · 10&lt;sup&gt;4&lt;/sup&gt;"/>	ב.
2,300,000 <b>פ</b>	230,000 <b>ל</b>	$23 \cdot 10^2$ <b>כ</b>	<input type="text" value="2.3 · 10&lt;sup&gt;5&lt;/sup&gt;"/>	ג.

איזו מילה מסתתרת מתחת למספרים שהקפתם?



4. לפניכם מספר עובדות המתוארות בכתיב מדעי.

כתבו מספרים אלה בכתיב רגיל.

א. משך הסיבוב של כוכב שבתאי סביב השמש הוא  $10^4$  ימים.

ב. משך הסיבוב של כוכב נפטון סביב השמש הוא  $6 \cdot 10^4$  ימים.

ג. היקף כדור הארץ בקו המשווה הוא כ-  $4.1 \cdot 10^7$  מטר.



5. בכל שורה הקיפו את המספר השונה.

א.  $2,000,000,000$        $20,000,000,000$        $2 \cdot 10^{10}$

ב.  $9 \cdot 10^6$        $90,000,000$        $9,000,000$

ג.  $28,000,000$        $2.8 \cdot 10^6$        $2.8 \cdot 10^7$



6. יעל כתבה את המספר  $8,000,000$  בעזרת חזקות של  $10$ , כך:  $8 \cdot 10^6$ .

מירי כתבה אותו מספר כך:  $80 \cdot 10^5$ .

מי רשמה את המספר בכתיב מדעי?



7. לפניכם מספרים הכתובים בכתיב חזקות.

שבצו במקומות המתאימים את המספרים (מהגדול לקטן), וכתבו אותם בכתיב רגיל.

$1.4 \cdot 10^9$	$2.5 \cdot 10^8$	$1.2 \cdot 10^9$	$8.2 \cdot 10^6$	$3.2 \cdot 10^8$
------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

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 ה-3 בגודלה בעולם. בארצות הברית חיים כ- \_\_\_\_\_ בני אדם.

אוכלוסיית אינדונזיה היא ה-4 בגודלה בעולם. באינדונזיה חיים כ- \_\_\_\_\_ בני-אדם.

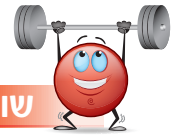
אוכלוסיית ישראל מונה כ- \_\_\_\_\_ בני-אדם.

הנתונים נכונים לשנת 2014.



8. רדיוס כדור הארץ כ-  $6,400$  ק"מ.

חשבו את היקף כדור הארץ בקו המשווה בקילומטרים. כתבו את התוצאה בכתיב מדעי.



בעיות מילוליות

1. **נתי** קנה שלושה שתילי אבוקדו וחמישה שתילי מנגו ושילם 160 שקלים.

א. נסמן: מחיר שתיל אבוקדו  $x$  שקלים, ומחיר שתיל מנגו  $y$  שקלים.

בחרו משוואה מתאימה לבעיה:  $5x + 3y = 160$      $3x + 5y = 160$      $x + y = 160$

ב. הייתכן כי מחיר שתיל אבוקדו הוא 60 שקלים? הסבירו.

ג. אם מחיר שתיל אבוקדו הוא 40 שקלים. מה מחירו של שתיל מנגו?

ד. אם מחיר שתיל מנגו הוא 23 שקלים. מה מחירו של שתיל אבוקדו?



2. מחיר קופסת תירס 4 שקלים, ומחיר קופסת לפתן 5 שקלים.

**הדסה** קנתה  $x$  קופסאות תירס. ו-  $y$  קופסאות לפתן, ושילמה 92 שקלים.

א. רשמו משוואה מתאימה לבעיה.

ב. **הדסה** קנתה 3 קופסאות תירס.

הייתכן שהיא קנתה: 20 קופסאות לפתן?

הייתכן שהיא קנתה: 5 קופסאות לפתן?

הייתכן שהיא קנתה: 16 קופסאות לפתן?

ג. **הדסה** קנתה 8 קופסאות לפתן. כמה קופסאות תירס קנתה?

3. פתרו את מערכות המשוואות הבאות.

א.  $x + 2y = 1$     ב.  $x + y = 3$     ג.  $2x + y = 8$

$2x - y = 7$      $3x + 2y = 4$      $x - y = 7$



4. מחיר בול מסוג אחד  $x$  שקלים, ומחיר בול מסוג שני  $y$  שקלים.

א. **יוסי** קנה 15 בולים מהסוג האחד ו- 5 בולים מהסוג השני,

ושילם 45 שקלים.

רשמו משוואה מתאימה.

ב. **אבי** קנה 3 בולים מהסוג האחד, ו- 3 בולים מהסוג השני, ושילם 15 שקלים.

רשמו משוואה מתאימה לבעיה.

ג. פתרו את מערכת המשוואות, ומצאו מה מחיר בול אחד מכל סוג.



5. **אסתר** קנתה 8 עפרונות ו- 2 מחברות ושילמה 26 שקלים.

**חגית** קנתה 3 עפרונות ו- 2 מחברות ושילמה 16 שקלים.

א. רשמו מערכת משוואות מתאימה לבעיה.

ב. פתרו ומצאו מה מחיר העיפרון, ומה מחיר המחברת.

ג. **שלומית** קנתה 5 עפרונות ו- 10 מחברות. כמה שילמה?