

יחידה 3: כופלים ומחלקים מספרים מכוונים

שיעור 1. כפל מספרים מכוונים

$3 \cdot 7$

$3 \cdot (-7)$

$-3 \cdot 7$

$-3 \cdot (-7)$

על הלוח רשומים תרגילי כפל:

איזה תרגיל אתם יודעים לפתור?

שערו: מה התוצאה של כל אחד מהתרגילים האחרים?

מהי התוצאה של התרגיל: $3 \cdot (-7)$?

נלמד לכפול מספרים בעולם המספרים המורחב.

1. ספרו בדילוגים.

6, -4, __, __, __, __, -6

-9, -6, __, __, __, __, __

6, 4, __, __, __, __, -6

9, 6, __, __, __, __, -9

א. השלימו בדילוג של 2

ב. השלימו בדילוג של 3

ג. השלימו בדילוג של 2 לאחור

ד. השלימו בדילוג של 3 לאחור

2. לפניכם לוח כפל.

•	-3	-2	-1	0	1	2	3
-3							
-2							
-1							
0							
1							
2							
3							

א. השלימו בלוח הכפל את הטור והשורה

של כפל ב- 0 (המסומנים באדום).

באיזו תכונה השתמשתם?

ב. השלימו בלוח הכפל את הטור והשורה של כפל ב- 1

באיזו תכונה השתמשתם?

ג. אתם יודעים לכפול מספרים חיוביים.

השלימו בלוח משבצות מתאימות.



3. א. בשורה של 1 ובטור של 1 שהשלמתם, קיבלתם סדרות בדילוגים. מהו הדילוג?

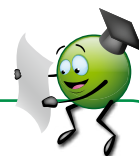
ב. השלימו בלוח את השורה המתאימה לכפולות של 2. השוו לסדרות ממשימה 1

מהו הדילוג בסדרה?

ג. השלימו בלוח את השורה המתאימה לכפולות של 3. השוו לסדרות ממשימה 1

מהו הדילוג בסדרה?

ד. השלימו בלוח את הסדרות הנותרות ממשימה 1



תזכורת

- אם כופלים מספר ב-0, מקבלים 0
 - אם כופלים מספר ב-1, מקבלים את המספר עצמו.
 - כפל במספר טבעי שקול לחיבור חוזר של אותו מספר.
- דוגמה: $3 \cdot (-2)$ מפרשים: **שלוש פעמים** -2 כלומר: $(-2) + (-2) + (-2)$
מכאן: $3 \cdot (-2) = (-2) + (-2) + (-2) = -6$

4. כתבו את התרגילים הבאים כתרגילי חיבור חוזר ופתרו.

א. $5 \cdot 3 =$ _____

ב. $4 \cdot (-1) =$ _____

ג. $3 \cdot (-2) =$ _____



5. בלוח הכפל נשארו תשע משבצות שהן מכפלות של שני מספרים שליליים.

נמשיך להיעזר בסדרות כדי להשלים את המכפלות במשבצות אלו.

א. המשיכו את סדרת התוצאות.

$$3 \cdot (-2) = -6$$

$$2 \cdot (-2) = -4$$

$$1 \cdot (-2) = -2$$

$$0 \cdot (-2) = 0$$

$$-1 \cdot (-2) =$$

$$-2 \cdot (-2) =$$

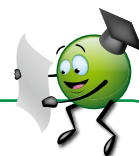
$$-3 \cdot (-2) =$$

ב. האם התוצאה של התרגיל $-2 \cdot (-4)$ היא 8 או -8? הסבירו.

ג. סמנו מילה מתאימה:

אם במכפלה שני הגורמים שליליים, תוצאת המכפלה היא מספר חיובי / שלילי.

ד. השלימו את לוח הכפל.



ראינו דוגמאות של תרגילי כפל של מספרים מכוונים.
לפי החוקיות בדוגמאות שראינו הסקנו כי סימן תוצאת המכפלה נקבע לפי סימני הגורמים.

במכפלה של שני גורמים:

•	מספר חיובי	מספר שלילי
מספר חיובי	מספר חיובי	מספר שלילי
מספר שלילי	מספר שלילי	מספר חיובי

- אם אחד הגורמים או שניהם 0, אז תוצאת המכפלה היא 0
- אם אחד הגורמים חיובי והאחר שלילי, אז תוצאת המכפלה היא מספר שלילי.
- אם שני הגורמים חיוביים, אז תוצאת המכפלה היא מספר חיובי.
- אם שני הגורמים שליליים, אז תוצאת המכפלה היא מספר חיובי.

שימו לב:

בתרגיל כפל:

- אם הגורם הראשון הוא מספר שלילי, רושמים אותו ללא סוגריים.
- אם מופיע מספר שלילי במקום אחר בתרגיל, רושמים אותו עם סוגריים.

מכפלה של (-2) ו- 5 רושמים כך: $-2 \cdot 5$

מכפלה של 3 ו- (-1) , רושמים את המספר (-1) בסוגריים, כך: $3 \cdot (-1)$

6. פתרו.

- א. $1 \cdot 3 =$ ה. $-1 \cdot 3 =$ ט. $2 \cdot (-3) =$
- ב. $3 \cdot 0 =$ ו. $-1 \cdot 3 =$ י. $-2 \cdot 3 =$
- ג. $1 \cdot (-3) =$ ז. $-1 \cdot (-3) =$ יא. $-2 \cdot (-3) =$
- ד. $0 \cdot 3 =$ ח. $-1 \cdot 3 =$ יב. $-2 \cdot 0 =$

7. בכל סעיף השלימו מספר מתאים.

- א. $-3 \cdot \underline{\hspace{1cm}} = 24$ ד. $-10 \cdot \underline{\hspace{1cm}} = 0$ ז. $\underline{\hspace{1cm}} \cdot 5 = -20$
- ב. $3 \cdot \underline{\hspace{1cm}} = -18$ ה. $\underline{\hspace{1cm}} \cdot (-9) = 18$ ח. $\underline{\hspace{1cm}} \cdot (-2) = 14$
- ג. $-2 \cdot \underline{\hspace{1cm}} = -20$ ו. $\underline{\hspace{1cm}} \cdot 7 = -21$ ט. $\underline{\hspace{1cm}} \cdot (-7) = 0$



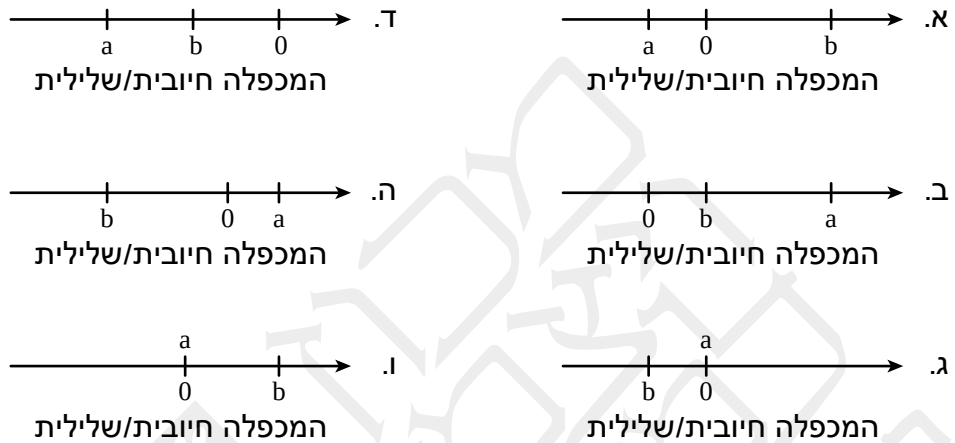
8. השלימו תרגילי כפל שונים.

- א. $\underline{\hspace{1cm}} \cdot \underline{\hspace{1cm}} = 6$ ב. $\underline{\hspace{1cm}} \cdot \underline{\hspace{1cm}} = 6$ ג. $\underline{\hspace{1cm}} \cdot \underline{\hspace{1cm}} = 6$ ד. $\underline{\hspace{1cm}} \cdot \underline{\hspace{1cm}} = 6$



9. a ו- b מייצגים מספרים על הציר.

בכל סעיף, קבעו אם המכפלה $a \cdot b$ היא מספר חיובי, שלילי או 0, הסבירו.



אוסף משימות



1. הוסיפו סימן סדר מתאים ($>$, $<$ או $=$).

א. $0 \cdot (-4) \quad \bullet \quad 1$

ב. $0 \cdot (-2) \quad \bullet \quad (-5)$

ג. $0 \cdot (-20) \quad \bullet \quad 0$

ד. $0 \cdot 3 \quad \bullet \quad (-7)$



2. הוסיפו סימן סדר מתאים ($>$, $<$ או $=$).

א. $3 \cdot 5 \quad \bullet \quad (-3) \cdot 5$

ב. $2 \cdot 6 \quad \bullet \quad (-2) \cdot (-6)$

ג. $(-4) \cdot (-4) \quad \bullet \quad 3 \cdot (-5)$

ד. $(-1) \cdot (-5) \quad \bullet \quad -9 \cdot 0$

ה. $-4 \cdot 6 \quad \bullet \quad 0 \cdot (-6)$

ו. $12 \cdot 0 \quad \bullet \quad 3 \cdot (-8)$

ז. $10 \cdot 5 \quad \bullet \quad (-300) \cdot 500$

ח. $-10 \cdot 5 \quad \bullet \quad (-300) \cdot 500$



3. כפלו.

- א. $-15 \cdot (-2) =$ ד. $-5 \cdot (-4) =$ ז. $-15 \cdot 0 =$
- ב. $-15 \cdot 2 =$ ה. $5 \cdot 4 =$ ח. $1 \cdot (-1) =$
- ג. $15 \cdot (-2) =$ ו. $-5 \cdot 4 =$ ט. $-12 \cdot (-1) =$



4. בכל סעיף, השלימו שני תרגילי כפל מתאימים.

- א. $-2 \cdot \underline{\hspace{1cm}} = 8$ $\underline{\hspace{1cm}} \cdot (-4) = 8$
- ב. $5 \cdot \underline{\hspace{1cm}} = -10$ $\underline{\hspace{1cm}} \cdot (-5) = -10$
- ג. $-5 \cdot \underline{\hspace{1cm}} = -20$ $\underline{\hspace{1cm}} \cdot 10 = -20$
- ד. $-7 \cdot \underline{\hspace{1cm}} = 0$ $\underline{\hspace{1cm}} \cdot (-3) = 0$



5. השלימו.

- א. $-2 \cdot \underline{\hspace{1cm}} = -6$ ד. $-1 \cdot \underline{\hspace{1cm}} = 0$ ז. $\underline{\hspace{1cm}} \cdot 5 = -20$
- ב. $-4 \cdot \underline{\hspace{1cm}} = 8$ ה. $\underline{\hspace{1cm}} \cdot (-7) = 21$ ח. $\underline{\hspace{1cm}} \cdot (-100) = 0$
- ג. $6 \cdot \underline{\hspace{1cm}} = -12$ ו. $\underline{\hspace{1cm}} \cdot (-20) = -100$ ט. $\underline{\hspace{1cm}} \cdot 960 = -960$



6. בכל סעיף, השלימו שני תרגילי כפל מתאימים.

- א. $\underline{\hspace{1cm}} \cdot \underline{\hspace{1cm}} = 12$ $\underline{\hspace{1cm}} \cdot \underline{\hspace{1cm}} = 12$
- ב. $\underline{\hspace{1cm}} \cdot \underline{\hspace{1cm}} = -20$ $\underline{\hspace{1cm}} \cdot \underline{\hspace{1cm}} = -20$
- ג. $\underline{\hspace{1cm}} \cdot \underline{\hspace{1cm}} = 0$ $\underline{\hspace{1cm}} \cdot \underline{\hspace{1cm}} = 0$



4		
	-2	
$\frac{1}{2}$		

7. בריבוע קסם כפלי, מכפלת המספרים בכל טור, בכל שורה ובכל אלכסון שווה. בריבוע שלפניכם המכפלה של כל טור, כל שורה וכל אלכסון היא (-8) . השלימו את ריבוע הקסם.



8. השלימו את לוח הכפל.

•	-3		
5		20	
	-6		
		-4	0



9. א. אנחנו שני מספרים שלמים. המכפלה שלנו היא 13.

מי אנחנו? כמה אפשרויות קיימות?

ב. אנחנו שני מספרים שלמים. המכפלה שלנו היא 15.

מי אנחנו? כמה אפשרויות קיימות?

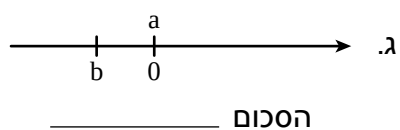
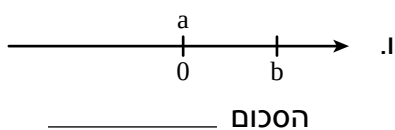
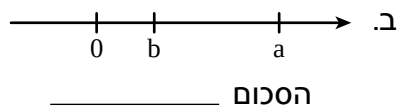
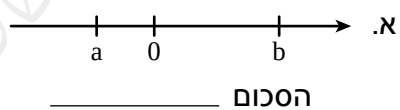
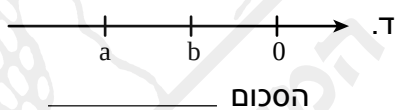
ג. אנחנו שני מספרים שלמים. המכפלה שלנו היא 24.

מי אנחנו? כמה אפשרויות קיימות?



10. $a - b$ מייצגים מספרים על הציר.

בכל סעיף, קבעו אם הסכום $a + b$ הוא מספר חיובי, שלילי או 0. הסבירו.





שיעור 2. מכפלה עם יותר משני גורמים

לפניכם תרגיל:

$$-2 \cdot 5 \cdot (-4)$$

$$-10 \cdot (-4)$$

$$-2 \cdot (-20)$$

$$8 \cdot 5$$

אסתי התחילה לפתור כך:

עדינה התחילה לפתור כך:

מירי התחילה לפתור כך:

כולן צודקות, הסבירו מדוע.

נלמד לקבוע אם תוצאה של תרגיל כפל היא מספר חיובי או מספר שלילי.

1. פתרו בשלוש דרכים שונות את התרגיל: $-2 \cdot (-3) \cdot (-4)$

היעזרו בדרכים של **אסתי**, **עדינה** ו**מירי**.



2. א. השלימו את הטבלה.

המכפלה	מספר הגורמים החיוביים	מספר הגורמים השליליים	המכפלה חיובית/ שלילית
$-2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 1$			
$-2 \cdot 3 \cdot (-5) \cdot 4 \cdot 1$			
$-2 \cdot (-3) \cdot 5 \cdot 4 \cdot 1$			
$-2 \cdot (-3) \cdot (-5) \cdot 4 \cdot 1$			
$-2 \cdot (-3) \cdot (-5) \cdot (-4) \cdot 1$			
$-2 \cdot (-3) \cdot (-5) \cdot (-4) \cdot (-1)$			

ב. האם יש קשר בין מספר הגורמים השליליים לסימן המכפלה? אם כן, מהו? אם לא, מדוע?

ג. האם יש קשר בין מספר הגורמים החיוביים לסימן המכפלה? אם כן, מהו? אם לא, מדוע?



במכפלה שבה כל הגורמים שונים מ-0:

- אם מספר הגורמים השליליים הוא אי-זוגי, אז המכפלה היא מספר שלילי.

מגמה: במכפלה $(-9) \cdot (-8) \cdot (+2) \cdot (-7)$ שלושה גורמים שליליים, התוצאה מספר שלילי.

- אם מספר הגורמים השליליים הוא זוגי, אז המכפלה היא מספר חיובי.

מגמה: במכפלה $(-9) \cdot (+4) \cdot (-3)$ שני גורמים שליליים, התוצאה מספר חיובי.



3. נתונים שלושה מספרים שלמים. סכום שלושתם -1 , מכפלת שלושתם 4

א. האם ייתכן ששלושת המספרים חיוביים?

ב. האם ייתכן שרק שניים מהמספרים שליליים?

ג. האם ייתכן שרק אחד מהמספרים שלילי?

ד. האם ייתכן שרק אחד מהמספרים זוגי?

ה. מי הם המספרים?

4. בכל סעיף, קבעו (בלי לחשב) אם תוצאת המכפלה היא מספר חיובי, מספר שלילי או אפס.

א. $-4 \cdot 7 \cdot (-11)$ ד. $-8 \cdot (-7) \cdot (-1) \cdot (-9)$

ב. $3 \cdot (-5) \cdot 6 \cdot (-11)$ ה. $-5 \cdot 5 \cdot 1 \cdot 0 \cdot (-8)$

ג. $-7 \cdot 0 \cdot 9$ ו. $-1 \cdot (-2) \cdot 4 \cdot 5 \cdot (-11)$



5. בכל סעיף, בְּנו באמצעות המספרים: $-1, -2, -5, 5, 2, 1$

א. שני תרגילי כפל שתוצאתם 100

ב. שני תרגילי כפל שתוצאתם -5



1. בכל סעיף, קבעו אם התוצאה היא 1, -1 או 0

א. $1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1$ ה. $-1 \cdot (-1) \cdot (-1) \cdot (-1) \cdot 1$

ב. $-1 \cdot (-1) \cdot (-1) \cdot (-1) \cdot (-1)$ ו. $-1 \cdot (-1) \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1$

ג. $-1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1$ ז. $-1 \cdot (-1) \cdot (-1) \cdot 0 \cdot 1$

ד. $0 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1$ ח. $-1 \cdot (-1) \cdot (-1) \cdot 1 \cdot 1$



2. פתרו. כמה תוצאות שונות קיבלתם? הסבירו.

- | | |
|--|---|
| א. $-1 \cdot 2 \cdot (-3) \cdot 4 =$ | ה. $-1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 =$ |
| ב. $-1 \cdot (-2) \cdot (-3) \cdot 4 =$ | ו. $-1 \cdot (-2) \cdot 3 \cdot 4 =$ |
| ג. $-1 \cdot (-2) \cdot 3 \cdot (-4) =$ | ז. $-1 \cdot 2 \cdot (-3) \cdot (-4) =$ |
| ד. $-1 \cdot (-2) \cdot (-3) \cdot (-4) =$ | ח. $1 \cdot (-2) \cdot (-3) \cdot (-4) =$ |



3. ידוע כי $1 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 5 = 40$. רשמו את תוצאות התרגילים מבלי לחשב.

- | | |
|--------------------------------------|--|
| א. $-1 \cdot 2 \cdot (-4) \cdot 5 =$ | ד. $1 \cdot (-2) \cdot (-4) \cdot (-5) =$ |
| ב. $-1 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 5 =$ | ה. $-1 \cdot (-2) \cdot 4 \cdot (-5) =$ |
| ג. $1 \cdot 2 \cdot (-4) \cdot 5 =$ | ו. $-1 \cdot (-2) \cdot (-4) \cdot (-5) =$ |



4. פתרו.

- | | |
|--|---|
| א. $-1 \cdot 8 \cdot (-3) =$ | ה. $-2 \cdot (-1) \cdot 7 =$ |
| ב. $-3 \cdot (-5) \cdot (-3) =$ | ו. $-2 \cdot 1 \cdot (-7) =$ |
| ג. $(-2) \cdot 5 \cdot (-4) =$ | ז. $-1 \cdot 6 \cdot (-2) \cdot (-4) =$ |
| ד. $-1 \cdot (-2) \cdot (-2) \cdot (-4) =$ | ח. $1 \cdot (-2) \cdot (-5) \cdot (-1) =$ |

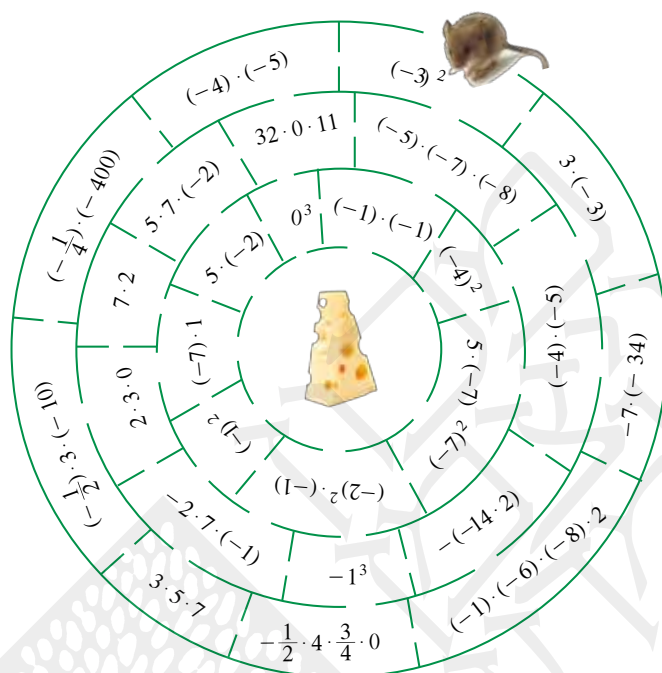


5. בכל סעיף, בְּנו באמצעות המספרים: $-1, -2, -5, 5, 2, 1$

- א. שני תרגילי כפל שתוצאתם 10
 ב. שני תרגילי כפל שתוצאתם -10



6. העכבר רוצה להגיע לגבינה, מותר לו לעבור אך ורק דרך תאים המכילים תרגילים שתוצאתם מספר חיובי. עזרו לו להגיע לגבינה.



7. בכל סעיף, קבעו אם תוצאת המכפלה הוא מספר חיובי או מספר שלילי (לפי מספר הגורמים השליליים).

- א. במכפלה 5 גורמים שליליים.
ב. במכפלה 8 גורמים שליליים.
ג. במכפלה 10 גורמים שליליים.
ד. במכפלה 101 גורמים שליליים.



8. בכל סעיף, קבעו אם תוצאת המכפלה היא מספר חיובי או מספר שלילי.

- א. במכפלה 10 מספרים שליליים ושלושה מספרים חיוביים.
ב. במכפלה 11 מספרים שליליים ואין בה מספרים חיוביים.
ג. במכפלה 9 מספרים חיוביים ואין בה מספרים שליליים.
ד. במכפלה 15 מספרים חיוביים ושלושה מספרים שליליים.
ה. במכפלה 7 ספרים שליליים וחמישה מספרים חיוביים.
ו. במכפלה 12 מספרים שליליים ושני מספרים חיוביים.



9. במכפלה של 5 מספרים יש יותר מספרים שליליים ממספרים חיוביים.
כמה מספרים שליליים יכולים להיות במכפלה זו כדי שהתוצאה תהיה מספר שלילי?
לכל אפשרות שמצאתם תנו דוגמה.

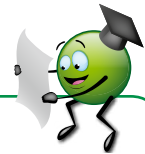
שיעור 3. חזקות

אילו מהתרגילים הבאים אתם יודעים לפתור?

$$-1^2 \quad (-1)^2 \quad -(-1)^2 \quad -1^3 \quad (-1)^3 \quad -(-1)^3$$

שערו: מה התוצאה של כל אחד מהתרגילים האחרים?

נלמד להעלות בחזקה מספרים מכוונים.



תזכורת

החזקה היא כתיבה מקוצרת של מכפלה חוזרת של אותו מספר.

$$2^5 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 32 \quad \text{זלזל:}$$

2 הוא בסיס החזקה, 5 הוא מעריך החזקה.

1. חברו בין החזקה למכפלה.

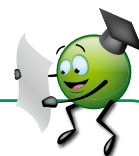
$(-1)^5$	•	$1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1$
1^4	•	$-1 \cdot (-1) \cdot (-1) \cdot (-1) \cdot (-1)$
1^5	•	$1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1$
$(-1)^4$	•	$-(-1) \cdot (-1) \cdot (-1) \cdot (-1)$
$-(-1)^4$	•	$-1 \cdot (-1) \cdot (-1) \cdot (-1)$
-1^4	•	$-1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1$

2. בכל סעיף, רשמו כמכפלה וקבעו אם התוצאה היא מספר חיובי, מספר שלילי או אפס.

$$(-4)^3 = (-4) \cdot (-4) \cdot (-4) \quad \text{זלזל:} \quad \text{שלושה גורמים שליליים. התוצאה מספר שלילי.}$$

א. $5^3 =$ ג. $(-2)^6 =$ ה. $(-5)^3 =$

ב. $(-2)^5 =$ ד. $(-3)^4 =$ ו. $3^4 =$



- אם בסיס החזקה הוא מספר שלילי, רושמים את הבסיס בתוך סוגריים.
זלזל: $(-5)^4$ משמעותו $(-5) \cdot (-5) \cdot (-5) \cdot (-5) = 625$
- אפשר לקבוע אם תוצאת החזקה של מספר שלילי הוא מספר חיובי או מספר שלילי על-פי המעריך:
- אם המעריך (מספר הגורמים) הוא מספר זוגי, תוצאת החזקה היא מספר חיובי.
זלזל: בחזקה $(-3)^4$ הבסיס הוא מספר שלילי, המעריך מספר זוגי לכן התוצאה היא מספר חיובי. כלומר $(-3)^4 > 0$
- אם המעריך (מספר הגורמים) הוא מספר אי-זוגי, תוצאת החזקה היא מספר שלילי.
זלזל: בחזקה $(-2)^5$ הבסיס הוא מספר שלילי, המעריך מספר אי-זוגי לכן התוצאה היא מספר שלילי. כלומר $(-2)^5 < 0$
- משמעות סימן (-) לפני חזקה היא הנגדי לחזקה.
זלזל: -5^4 הוא הנגדי ל- 5^4 ומשמעותו $-(5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5) = -625$

3. הוסיפו סימן סדר מתאים (>, < או =).

- א. 1^4 1^5 ג. $(-1)^6$ -1^4
- ב. $(-1)^6$ $(-1)^7$ ד. $(-1)^5$ -1^5

4. בכל סעיף, קבעו (בלי לחשב), אם התוצאה היא מספר חיובי או מספר שלילי. הסבירו.

- א. $(-7)^{101}$ ב. $(-7)^{100}$ ג. -7^{100}

5. בכל סעיף, קבעו אם התוצאה היא מספר חיובי או מספר שלילי.

- א. 5^2 ד. 2^3 ז. 10^2
- ב. $(-5)^2$ ה. $(-2)^3$ ח. $(-10)^2$
- ג. -5^2 ו. -2^3 ט. -10^2



תזכורת

- חזקה קודמת לפעולות הכפל, החילוק, החיבור והחסור.

כדי לשנות את הסדר צריך להוסיף סוגריים.

זלזל/ית: $-5 \cdot 2^3 = -5 \cdot 8 = -40$ $(-5 \cdot 2)^3 = (-10)^3 = -1,000$

$5 + 2^3 = 5 + 8 = 13$ $(5 - 2)^3 \cdot 2 = 3^3 \cdot 2 = 27 \cdot 2 = 54$



6. פתרו. שימו לב לסדר פעולות החשבון.

- | | |
|-----------------------|-------------------|
| א. $2 \cdot 3^2 =$ | ה. $2 + (-3)^2 =$ |
| ב. $2 \cdot (-3^2) =$ | ו. $2 - 3^2 =$ |
| ג. $2 \cdot (-3^2) =$ | ז. $(2 + 3)^2 =$ |
| ד. $2 + 3^2 =$ | ח. $(2 - 3)^2 =$ |



אוסף משימות



1. חברו כל חזקה אל סוג התוצאה.

- | | |
|-----------------------|--------------|
| • א. $(-3)^5$ | • מספר חיובי |
| • ב. -3^5 | • מספר שלילי |
| • ג. $(-3)^4$ | |
| • ד. -3^4 | |
| • ה. $(-3 \cdot 2)^2$ | |
| • ו. $-3 \cdot 2^2$ | |



2. קבעו אם התוצאה היא מספר חיובי או מספר שלילי.

- | | | |
|--------------|---------------------|------------------------|
| א. -5^2 | ה. $-(-5)^3$ | ט. $-2 \cdot 5^3$ |
| ב. $(-5)^2$ | ו. $(-5)^3$ | י. $-2 \cdot 5^2$ |
| ג. $-(-5)^2$ | ז. $(-2 \cdot 5)^3$ | יא. $(-2)^5 \cdot 5^3$ |
| ד. -5^3 | ח. $(-2 \cdot 5)^2$ | יב. $(-2)^4 \cdot 5^3$ |



3. פתרו.

- א. $2^4 =$ ד. $2^3 =$
- ב. $(-2)^4 =$ ה. $(-2)^3 =$
- ג. $-2^4 =$ ו. $-2^3 =$



4. פתרו.

- א. $3^2 \cdot 2 =$ ד. $2 + 5^2 =$
- ב. $(-3)^2 \cdot 2 =$ ה. $-5 \cdot (-2)^2 =$
- ג. $-3^2 \cdot (-2) =$ ו. $(5 - 3)^2 =$



5. פתרו את התרגילים וצבעו את המשבצת בה רשומה התשובה. איזה מספר קיבלתם?

- א. $3^2 =$ ה. $(-4)^2 =$ ט. $(-5)^2 =$
- ב. $16 \cdot 0 =$ ו. $-4^2 =$ י. $-2 \cdot (-2) =$
- ג. $(-2)^3 =$ ז. $3 + 3 \cdot 3 =$ יא. $-(-2) \cdot (-2) =$
- ד. $1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot (-1) =$ ח. $-(-3)^2 =$ יב. $(-1)^2 =$

-12	-9	50	12	0	-1
-8					
18	-4	8	4	7	9
49	25	30	1	16	-16



6. א. כתבו שתי חזקות שהתוצאה שלהן מספר חיובי.

ב. כתבו שתי חזקות שהתוצאה שלהן מספר שלילי.

שיעור 4. חילוק מספרים מכוונים



חשבו.

$$\begin{array}{llll} \text{א.} & \frac{2}{3} \cdot \frac{3}{2} = & \text{ג.} & -\frac{5}{6} \cdot \left(-\frac{6}{5}\right) = \\ \text{ב.} & -1 \cdot (-1) = & \text{ד.} & 1 \cdot 1 = \\ \text{ה.} & \frac{3}{4} \cdot \frac{4}{3} = & \text{ו.} & 2 \cdot \frac{1}{2} = \\ \text{ז.} & -\frac{1}{5} \cdot (-5) = & \text{ח.} & -6 \cdot \left(-\frac{1}{6}\right) = \end{array}$$

ניעזר במספרים הופכיים לחילוק מספרים מכוונים.

מספרים הופכיים



תזכורת

שני מספרים שמכפלתם 1 נקראים **מספרים הופכיים** זה לזה.

$$\begin{array}{ll} \text{זלזל/ות: } 4 \cdot \frac{1}{4} = 1 & \text{כי הם מספרים הופכיים} \\ -4 \cdot \left(-\frac{1}{4}\right) = 1 & \text{כי הם מספרים הופכיים} \end{array}$$

שימו לב, ל-0 אין הופכי.

1. סמנו את זוגות המספרים בהם המספרים הופכיים זה לזה?

$$\begin{array}{llll} \text{א.} & 2 & \frac{1}{2} & \text{ג.} & -2 & -\frac{1}{2} & \text{ה.} & \frac{3}{4} & -\frac{4}{3} \\ \text{ב.} & -2 & \frac{1}{2} & \text{ד.} & \frac{4}{3} & \frac{3}{4} & \text{ו.} & -\frac{3}{4} & -\frac{4}{3} \end{array}$$

2. א. השלימו.

$$\begin{array}{ll} \text{ההופכי של } 8 \text{ הוא:} & \text{ההופכי של } (-8) \text{ הוא:} \\ \text{ההופכי של } \frac{1}{3} \text{ הוא:} & \text{ההופכי של } \left(-\frac{1}{3}\right) \text{ הוא:} \end{array}$$

ב. מצאו מספר שהוא ההופכי של עצמו.

כמה מספרים מצאתם?

חילוק



3. בכל סעיף, מצאו זוגות של תרגילים עם תוצאות שוות.

א. $6 : 2$	ב. $-15 : 3$	ג. $12 : (-4)$
$6 : \frac{1}{2}$	$-15 : \frac{1}{3}$	$12 : (-\frac{1}{4})$
$6 \cdot \frac{1}{2}$	$-15 \cdot \frac{1}{3}$	$12 \cdot (-\frac{1}{4})$
$6 \cdot 2$	$15 \cdot 3$	$12 \cdot (-4)$



תזכורת

חילוק היא פעולה שקולה לכפל בהופכי.

$$6 : \frac{1}{2} = 6 \cdot 2$$

כל מספר וההופכי שלו הם בעלי אותו סימן.

מכאן: מנה של שני מספרים חיוביים היא מספר חיובי.

$$20 : 4 = 5$$

המנה של שני מספרים שליליים היא מספר חיובי.

$$-20 : (-4) = 5$$

מנה של מספר חיובי ומספר שלילי היא מספר שלילי.

$$20 : (-4) = -5$$

תזכורת

$$(a \neq 0), \frac{0}{a} = 0, 0 : a = 0$$

$$0 : a = 0 \text{ -I } \frac{0}{a} \text{ הם ביטויים לא מוגדרים.}$$

מספר שלילי	מספר חיובי	:
מספר שלילי	מספר חיובי	מספר חיובי
מספר חיובי	מספר שלילי	מספר שלילי

4. רשמו תרגיל כפל מתאים ופתרו.

$4 : (-\frac{1}{5}) = 4 \cdot (-5) = -20$	$5 : \frac{1}{3} = 5 \cdot 3 = 15$	זלנא/ות:
---	------------------------------------	----------

$$9 : (-\frac{3}{4}) = 9 \cdot \square = \text{ד.}$$

$$7 : \frac{1}{7} = 7 \cdot \square = \text{א.}$$

$$0 : (-8) = 0 \cdot \square = \text{ה.}$$

$$-14 : (-7) = -14 \cdot \square = \text{ב.}$$

$$0 : (-\frac{1}{2}) = 0 \cdot \square = \text{ו.}$$

$$15 : (-\frac{1}{3}) = 15 \cdot \square = \text{ג.}$$

5. הוסיפו סימן סדר מתאים ($>$, $<$ או $=$).

א. $9 \cdot 3$ ☐ $9 : \frac{1}{3}$ ג. 1 ☐ $\frac{3}{4} : \frac{4}{3}$

ב. $15 \cdot 3$ ☐ $15 : \frac{1}{3}$ ד. $7 \cdot 2$ ☐ $7 : \frac{1}{2}$



6. א. כתבו שני תרגילי חילוק שהתוצאה שלהם היא מספר שלילי.
 ב. כתבו שני תרגילי חילוק שהתוצאה שלהם היא מספר חיובי.
 ג. כתבו שני תרגילי חילוק שהתוצאה שלהם היא 0



1. פתרו.

א. $-14 : 2 =$ ד. $14 : 2 =$ ז. $-10 : (-2) =$
 ב. $0 : (-5) =$ ה. $-14 : (-2) =$ ח. $0 : \left(-\frac{1}{3}\right) =$
 ג. $14 : (-2) =$ ו. $-10 : 4 =$ ט. $-8 : \frac{1}{2} =$



2. בכל סעיף, חשבו ורשמו את התוצאה במשבצת המתאימה.

א.	ב.	ג.
ד.	ה.	ו.
ז.	ח.	ט.

א. $-12 : (-2) =$ ו. $-90 : (-10) =$
 ב. $-14 : (-2) =$ ז. $-4 \cdot (-2) =$
 ג. $-4 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) =$ ח. $-9 : (-3) =$
 ד. $-\frac{1}{2} \cdot (-2) =$ ט. $-16 : (-4) =$
 ה. $-20 : (-4) =$

אם פתרתם נכון, קיבלתם אותו סכום בכל טור, בכל שורה ובכל אלכסון.
 מהו הסכום?



3. חברו כל תרגיל לתוצאה המתאימה לו.

$0 : 1$	$0 : (-1)$	$-1 : (-1)$	$1 : 1$	$1 : 1$	$1 : (-1)$
•	•	•	•	•	•
	•		•		•
	-1		0		1



4. פתרו.

$\frac{-18}{9} =$	ז.	$50 : (-10) =$	ד.	$24 : (-6) =$	א.
$\frac{-18}{-9} =$	ח.	$-50 : (-10) =$	ה.	$-24 : 6 =$	ב.
$-\frac{18}{9} =$	ט.	$-50 : 10 =$	ו.	$-24 : (-6) =$	ג.



5. בכל סעיף, קבעו אם התוצאה היא מספר חיובי או מספר שלילי.

- א. a מספר חיובי, b מספר שלילי, $a : b$ _____
- ב. a מספר חיובי, b מספר חיובי, $a : b$ _____
- ג. a מספר שלילי, b מספר חיובי, $a : b$ _____
- ד. a מספר שלילי, b מספר שלילי, $a : b$ _____



6. השלימו מספרים מתאימים.

$-12 : \underline{\quad} = 48$	ט.	$-12 : \underline{\quad} = 6$	ה.	$-12 : \underline{\quad} = 1$	א.
$-12 : \underline{\quad} = 60$	י.	$-12 : \underline{\quad} = 12$	ו.	$-12 : \underline{\quad} = 2$	ב.
$-12 : \underline{\quad} = 72$	יא.	$-12 : \underline{\quad} = 24$	ז.	$-12 : \underline{\quad} = 3$	ג.
$-12 : \underline{\quad} = 120$	יב.	$-12 : \underline{\quad} = 36$	ח.	$-12 : \underline{\quad} = 4$	ד.

שיעור 5. סדר פעולות החשבון



התלמידים התבקשו לפתור את התרגיל: $3 + 2 \cdot (-4)$

דני פתר כך: $3 + 2 \cdot (-4) = 5 \cdot (-4) = -20$

אודי פתר כך: $3 + 2 \cdot (-4) = 3 + (-8) = -5$

מי פתר נכון?

מהי הטעות בפתרון האחר? הסבירו.

נעסוק בתרגילים עם מספרים מכוונים שבהם יותר מפעולה אחת.

1. א. אילו פעולות חשבון מופיעות בתרגיל: $3 + 2 \cdot (-4)$?

ב. לפי איזה סדר פותרים תרגיל עם פעולות אלו?



תזכורת

אם מופיעה בתרגיל יותר מפעולה אחת, פועלים לפי הכללים הבאים:

- פעולות בסוגריים קודמות לכל.
- כפל וחילוק קודמים לחיבור וחיסור.
- אם בתרגיל כפל וחילוק בלבד, פותרים לפי הסדר (משמאל לימין).
- אם בתרגיל חיבור וחיסור בלבד, פותרים לפי הסדר (משמאל לימין).
- בתרגילים כאלה אפשר לשנות את הסדר, בתנאי שכל מחובר יישאר מחובר וכל מחוסר יישאר מחוסר.
- פעולת החזקה קודמת לפעולות הכפל, החילוק החיבור והחיסור.
- קו השבר משמש גם כסוגריים.

2. פתרו.

צ'אק/אלי: $1 + 2 \cdot (-3) = 1 + (-6) = -5$ כפל קודם לחיבור.

$(-3 + 4 \cdot 2) : 5 = (-3 + 8) : 5 = 5 : 5 = 1$ הפעולות בסוגריים קודמות לכל.

- | | |
|-----------------------------|----------------------------------|
| א. $-16 + 6 : 2 =$ | ה. $6 : 3 \cdot 2 \cdot 5 =$ |
| ב. $-1 + 2 \cdot (2 - 5) =$ | ו. $6 \cdot 4 - 12 : 3 =$ |
| ג. $6 - 4 + 2 \cdot 5 =$ | ז. $(-5 + 5 \cdot 3) : 5 =$ |
| ד. $6 - 4 + 2 - 5 =$ | ח. $-16 : (-8) \cdot (-3) : 3 =$ |

3. חשבו. זכרו, קו השבר משמש גם כסוגריים.

$$(2 + 7) : 30 = \frac{2 + 7}{30} = \frac{9}{30} = \frac{3}{10}$$

צ'לנא/ות:

$$\frac{-5 + 2 - 7}{3 + 7} = \frac{-10}{10} = -1$$

$$\frac{-4 + 7}{3 - 6} =$$

ה.

$$\frac{30}{2} - 8 =$$

א.

$$\frac{-6 - 4}{8 - 3} =$$

ו.

$$30 - \frac{8}{2} =$$

ב.

$$\frac{10 + 10 \cdot (-2)}{2 - 7} =$$

ז.

$$\frac{30 - 8}{2} =$$

ג.

$$\frac{-5 \cdot 2 - 1}{3 + 2 \cdot 4} =$$

ח.

$$\frac{2}{30 - 8} =$$

ד.



4. הציבו בכל ביטוי (-1) במקום a.

$$5 + (5 \cdot a)$$

ג.

$$(5 + 5) \cdot a$$

ב.

$$5 + 5 \cdot a$$

א.

באילו ביטויים קיבלתם אותה תוצאה? הסבירו מדוע.



אוסף משימות



1. פתרו.

$$2 \cdot 1 + 5 \cdot (-4) =$$

ד.

$$5 \cdot 2 + 2 =$$

א.

$$(6 - 2 \cdot 3) : 12 =$$

ה.

$$2 + 2 \cdot (-8) =$$

ב.

$$16 : (3 - 1) =$$

ו.

$$8 \cdot (-2) : (-2) =$$

ג.



2. פתרו.

$$12 \cdot 3 + 3 \cdot (-4) =$$

ד.

$$-15 \cdot 2 + 2 =$$

א.

$$(16 - 2 \cdot 8) : 12 =$$

ה.

$$12 + 12 \cdot (-2) =$$

ב.

$$16 : (-4 - 4) =$$

ו.

$$6 \cdot (-3) : (-3) =$$

ג.



3. פתרו.

$15 - \frac{5}{5} \cdot 2 =$	ד.	$\frac{15 - 5 \cdot 2}{5} =$	א.
$15 - \frac{15 \cdot 2}{5} =$	ה.	$\frac{(15 - 5) \cdot 2}{5} =$	ב.
$\left(\frac{15}{5} - 15\right) \cdot 2 =$	ו.	$\frac{15}{5} - 5 \cdot 2 =$	ג.



4. בלי לחשב, חברו תרגילים שיש להם אותה תוצאה.

$\frac{14}{3-4}$	•	$-14 : (3 + 4)$	•
$\frac{-14}{3+4}$	•	$-14 : (3 - 4)$	•
$\frac{-14}{3-4}$	•	$14 : (3 + 4)$	•
$\frac{14}{3+4}$	•	$14 : (3 - 4)$	•



5. פתרו.

$-8 \cdot (-2) + (-4 + 20) =$	ג.	$-5 \cdot 2 + 15 =$	א.
$4 \cdot 2 + 6 : (-2) =$	ד.	$3 + 2 \cdot (-4) + 5 =$	ב.



6. פתרו.

$12 : (-3 + 6) \cdot (2 - 3) =$	ג.	$12 : (-3) + 6 \cdot 2 - 3 =$	א.
$12 : (-3) + (6 \cdot 2 - 3) =$	ד.	$12 : (-3 + 6) \cdot 2 - 3 =$	ב.



7. הוסיפו סימן סדר מתאים: ($>$, $<$, $=$).

$4 \cdot (-2 + 1)$	•	$4 : (-2 + 1)$	ג.	$15 + (-5 : 5)$	•	$15 + 5 : 5$	א.
$-4 : \left(-\frac{1}{2}\right)$	•	$-4 : 2$	ד.	$15 : (-5) + 5$	•	$15 : 5 - 5$	ב.



8. בכל סעיף, הוסיפו סוגריים כך שיהיה נכון.

א. $4 \cdot 4 - 4 = 0$ ב. $-4 + 3 \cdot 7 = -7$



9. בכל סעיף, הוסיפו סוגריים כך שיהיה נכון.

א. $40 + 4 \cdot 5 - 13 = 8$ ב. $5 - 4 \cdot 4 : (-4) = -1$



10. בכל סעיף, רשמו סימני פעולה וסוגריים אם יש צורך, כך שהתוצאה תהיה מספר חיובי.

א. $-2 \quad 5 \quad -6$
 ב. $-2 \quad -5 \quad 6$
 ג. $-2 \quad 5 \quad 6$



11. בכל סעיף, רשמו סימני פעולה וסוגריים אם יש צורך, כך שהתוצאה תהיה מספר שלילי.

א. $-2 \quad 5 \quad -6$
 ב. $-2 \quad -5 \quad 6$
 ג. $-2 \quad 5 \quad 6$



12. נתונים המספרים: $-7, 1, 2, 0, -1, -8$.
 בכל סעיף, השלימו מספר אחד מבין המספרים הנתונים, כך שיהיה נכון.

א. $(-5 + 3) \cdot \underline{\hspace{1cm}} = 0$ ה. $(9 - \underline{\hspace{1cm}}) \cdot 1 = 8$

ב. $-15 \cdot \underline{\hspace{1cm}} = 15$ ו. $2 + \underline{\hspace{1cm}} \cdot 4 = 2$

ג. $(-8 - \underline{\hspace{1cm}}) : 3 = 0$ ז. $-2 \cdot (-5) \cdot \underline{\hspace{1cm}} = 20$

ד. $-14 + \underline{\hspace{1cm}} \cdot -2 = 0$ ח. $-\frac{1}{7} \cdot \underline{\hspace{1cm}} = 1$