

יחידה 4: כל הפעולות במספרים מכוונים

שיעור 1. חילוק מספרים מכוונים



חשבו.

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

ניעזר במספרים הופכיים לחילוק מספרים מכוונים.

מספרים הופכיים



תזכורת

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

$4 \cdot \frac{1}{4} = 1$ כי הם מספרים הופכיים $\frac{1}{4}$ ו-4
 $-4 \cdot \left(-\frac{1}{4}\right) = 1$ כי הם מספרים הופכיים $\left(-\frac{1}{4}\right)$ ו-(-4)

שימו לב, ל-0 אין הופכי.

1. א. סמנו זוגות מספרים הופכיים זה לזה.

$-\frac{4}{3}$	$\frac{3}{4}$	$-\frac{1}{2}$	-2	2	$\frac{1}{2}$
$-\frac{4}{3}$	$-\frac{3}{4}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{3}{4}$	-2	$\frac{1}{2}$

ב. השלימו.

_____ ההופכי של 8 הוא: _____ ההופכי של (-8) הוא:

_____ ההופכי של $\frac{1}{3}$ הוא: _____ ההופכי של $\left(-\frac{1}{3}\right)$ הוא:

ג. מצאו מספר שהוא ההופכי של עצמו.

כמה מספרים מצאתם?

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

א. $6 : 2$	ב. $-15 : 3$	ג. $12 : (-4)$	ד. $-36 : (-9)$
$6 : \frac{1}{2}$	$-15 : \frac{1}{3}$	$12 : \left(-\frac{1}{4}\right)$	$\frac{-36}{-9}$
$6 \cdot \frac{1}{2}$	$-15 \cdot \frac{1}{3}$	$12 \cdot \left(-\frac{1}{4}\right)$	$-36 \cdot \left(-\frac{1}{9}\right)$
$6 \cdot 2$	$15 \cdot 3$	$12 \cdot (-4)$	$-36 : \left(-\frac{1}{9}\right)$
$\frac{6}{2}$	$\frac{-15}{3}$	$-\frac{12}{4}$	$36 : 9$

3. הקיפו תרגילים שהתוצאה שלהם 1.

$6 : 6$	$6 : (-6)$	$-6 : 6$	$-6 : (-6)$
$-10 : 10$	$-10 : (-10)$	$10 : 10$	$10 : (-10)$



תזכורת

חילוק הוא פעולה שקולה לכפל בהופכי. דוגמה: $6 : \frac{1}{2} = 6 \cdot 2$

- כל מספר וההופכי שלו הם בעלי אותו סימן.

מכאן: מנה של שני מספרים חיוביים היא מספר חיובי.

$$20 : 4 = 5 \text{ דוגמה}$$

מנה של שני מספרים שליליים היא מספר חיובי.

$$-20 : (-4) = 5 \text{ דוגמה}$$

מנה של מספר חיובי ומספר שלילי היא מספר שלילי.

$$20 : (-4) = -5 \text{ דוגמה}$$

מנה של מספר שלילי ומספר חיובי היא מספר שלילי.

$$-20 : 4 = -5 \text{ דוגמה}$$

- מנה של שני מספרים שווים (פרט ל-0) היא 1.

$$12 : 12 = 1 \quad -12 : (-12) = 1$$

- מנה של שני מספרים נגדיים (פרט ל-0) היא (-1).

$$12 : (-12) = -1 \quad -12 : 12 = -1$$

תזכורת

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

$a : 0$ - לא מוגדרים. הם ביטויים לא מוגדרים.

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

4. בכל סעיף, השלימו תרגיל כפל מתאים ופתרו.

$$4 : \left(-\frac{1}{5}\right) = 4 \cdot (-5) = -20$$

$$5 : \frac{1}{3} = 5 \cdot 3 = 15$$

צלילי/ות:

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

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

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

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

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

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

5. השלימו $<$, $>$ או $=$

$$0 : 12 \quad \bullet \quad 0 \quad \text{ג.}$$

$$\frac{3}{4} : \frac{4}{3} \quad \bullet \quad 1 \quad \text{ג.}$$

$$9 : \frac{1}{3} \quad \bullet \quad 9 \cdot 3 \quad \text{א.}$$

$$-18 : \frac{1}{2} \quad \bullet \quad -18 \cdot 2 \quad \text{ד.}$$

$$7 : \frac{1}{2} \quad \bullet \quad 7 \cdot 2 \quad \text{ד.}$$

$$-15 : \frac{1}{3} \quad \bullet \quad 15 \cdot 3 \quad \text{ב.}$$



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.

אוסף משימות



1. פתרו.

$$-10 : (-2) = \text{ז.}$$

$$14 : 2 = \text{ד.}$$

$$-14 : 2 = \text{א.}$$

$$0 : \left(-\frac{1}{3}\right) = \text{ח.}$$

$$-14 : (-2) = \text{ה.}$$

$$0 : (-5) = \text{ב.}$$

$$-8 : \frac{1}{2} = \text{ט.}$$

$$-10 : 4 = \text{ו.}$$

$$14 : (-2) = \text{ג.}$$



2. חברו כל תרגיל לתוצאה מתאימה.

$$0 : 1$$

$$0 : (-1)$$

$$-1 : (-1)$$

$$-1 : 1$$

$$1 : 1$$

$$1 : (-1)$$

•

•

•

•

•

•

•
-1

•
0

•
1



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

א.	ב.	ג.
ד.	ה.	ו.
ז.	ח.	ט.

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

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



4. פתרו.

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



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. בכל סעיף, השלימו מספר מתאים.

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

שיעור 2. 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 $23 + 2 \cdot (-4)$

ב. לפי איזה סדר צריך לפתור תרגיל עם פעולות אלו?



2. בכל סעיף, רשמו מה סדר הפעולות בתרגיל ופתרו.

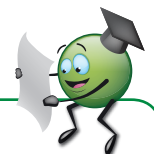
א. $15 + 3 : (-6) =$ ג. $15 + 3 \cdot (-6) =$ ה. $(15 - 3) : (-6) =$

ב. $(15 + 3) : (-6) =$ ד. $15 - 3 \cdot (-6) =$ ו. $15 - 3 : (-6) =$

בכמה תרגילים קיבלתם תוצאה שהיא מספר שלם חיובי?

בכמה תרגילים קיבלתם תוצאה שהיא מספר שלם שלילי?

בכמה תרגילים קיבלתם תוצאה שאינה מספר שלם?



תזכורת

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

- פעולות בסוגריים קודמות לכול.
- כפל וחילוק קודמים לחיבור וחיסור.
- אם בתרגיל כפל וחילוק בלבד, פותרים לפי הסדר (משמאל לימין).
- אם בתרגיל חיבור וחיסור בלבד, או חיסור 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.

3. פתרו.

זלזליות: $1 + 2 \cdot (-3) = 1 + (-6) = -5$; כפל קודם לחיבור.

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

$3 \cdot 2^2 - 4 = 3 \cdot 4 - 4 = 12 - 4 = 8$; פעולת החזקה קודמת לפעולות הכפל והחיסור.

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

אוסף משימות



1. פתרו.

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

2. פתרו.

- | | | | |
|----|-------------------------|----|-------------------------------|
| א. | $-15 \cdot 2 + 2 =$ | ד. | $12 \cdot 3 + 3 \cdot (-4) =$ |
| ב. | $12 + 12 \cdot (-2) =$ | ה. | $(16 - 2 \cdot 8) : 112 =$ |
| ג. | $6 \cdot (-3) : (-3) =$ | ו. | $16 : (-4 - 4) =$ |

3. פתרו.

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



4. פתרו.

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

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



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

א. $15 + 5 : 5$ $15 + (-5 : 5)$ ג. $4 : (-2 + 1)$ $4 \cdot (-2 + 1)$

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



6. פתרו.

א. $(-3)^2 + (-2)^2 =$ ג. $3^2 + 1 \cdot (-4) =$ ה. $(-3)^2 + (-1) - (-2)^2 =$

ב. $(-3)^2 + (-1)^3 =$ ד. $3^2 + 1 \cdot (-2) =$ ו. $(-5^2 - 1) : (-2) =$



7. בכל סעיף, הוסיפו סוגריים כך שיהיה נכון.

א. $4 \cdot 4 - 4 = 0$ ג. $40 + 4 \cdot 5 - 13 = 8$

ב. $-4 + 3 \cdot 7 = -7$ ד. $5 - 4 \cdot 4 : (-4) = -1$



8. נתונים המספרים: -8 , -1 , 0 , 2 , 1 , -7 .

בכל סעיף, השלימו מספר אחד מבין המספרים הנתונים כך שיהיה נכון.

שימו לב, כשמספר שלילי מופיע אחרי פעולת חשבון, רושמים אותו בסוגריים.

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

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

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

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

ה. $(-3)^3 + (\underline{\hspace{1cm}} - 5) = (-2)^5$ י. $\underline{\hspace{1cm}} - (-2)^3 = 0$

שיעור 3. מתרגלים

בלי לחשב, התאימו בין תרגילים שיש להם אותה תוצאה.

$$\frac{14}{3-4}$$

•

$$-14 : (3 + 4)$$

•

$$\frac{-14}{3+4}$$

•

$$-14 : (3 - 4)$$

•

$$\frac{-14}{3-4}$$

•

$$14 : (3 + 4)$$

•

$$\frac{14}{3+4}$$

•

$$14 : (3 - 4)$$

•

נפתור תרגילים עם פעולות החשבון במספרים מכוונים.

חילוק וקו שבר



תזכורת

- חילוק אפשר לרשום בעזרת סימן החילוק. $זלמח: 8 : (12 + 6)$
- אפשר גם לרשום חילוק באמצעות קו שבר. $זלמח: \frac{12+6}{8}$
- קו השבר יכול להחליף את הסוגריים. $זלמח: 30 : (14 - 8) = \frac{30}{14-8}$

1. חשבו.

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

זלמח/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.

כל הפעולות

2. בכל סעיף, רשמו סימני פעולה (וסוגריים אם יש צורך) כך שהתוצאה תהיה:

א. מספר חיובי

$$-2 \quad 5 \quad -6$$

$$-2 \quad -5 \quad 6$$

$$-2 \quad 5 \quad 6$$

ב. מספר שלילי

$$-2 \quad 5 \quad -6$$

$$-2 \quad -5 \quad 6$$

$$-2 \quad 5 \quad 6$$

3. פתרו.

א. $\frac{4^2-1}{3} =$	ד. $7^2 - 6 \cdot 8 =$	ז. $\frac{1}{4} \cdot (2^2 - 4^2) =$
ב. $5 \cdot 2 - 12 =$	ה. $2 \cdot 4^2 - 16 =$	ח. $4 \cdot (10 - 3^2) =$
ג. $(3 - 2^2) \cdot 2 =$	ו. $4 : 2^2 + 5 =$	ט. $(5^2 - 1) : 4 =$

אוסף משימות



1. פתרו.

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



2. פתרו.

א. $2 \cdot 5 - 2 + 10 =$	ד. $2 \cdot (5 - 2 + 10) =$
ב. $2 \cdot 5 - (2 + 10) =$	ה. $2 \cdot 5 \cdot (-2) + 10 =$
ג. $2 \cdot (5 - 2) + 10 =$	ו. $2 \cdot 5 \cdot (-2 + 10) =$

3. בכל סעיף, השלימו מספר במקום הריק כך שיהיה נכון.

א. $2 \cdot 5 - 2 + \underline{\hspace{1cm}} = -10$	ד. $2 \cdot (5 - 2 + \underline{\hspace{1cm}}) = -10$
ב. $2 \cdot 5 - (2 + \underline{\hspace{1cm}}) = -10$	ה. $2 \cdot 5 \cdot (-2) + \underline{\hspace{1cm}} = -10$
ג. $2 \cdot (5 - 2) + \underline{\hspace{1cm}} = -10$	ו. $2 \cdot 5 \cdot (-2 + \underline{\hspace{1cm}}) = -10$



4. פתרו והשלימו את התוצאות במשבצות המתאימות. האם התקבל ריבוע קסם?

א. $3^2 + 3$	ד. $27 - 5^2$	ז. 4^2	ב. _____	ג. _____
ב. $4^2 - 2$	ה. $1 + 3^2$	ח. $6^2 - 30$	ו. _____	ד. _____
ג. $6^2 : 9$	ו. $2 \cdot 3^2$	ט. $4^2 : 2$	ח. _____	ז. _____



5. רשמו בטבלה תרגילים מתאימים לתוצאות הנתונות.

התוצאה	סכום של מספרים	מכפלה של מספרים	מנה של מספרים
5			
-12			
1			
0			



6. בכל סעיף, השלימו מספרים מתאימים.

א. הסכום של $\left(-\frac{1}{2}\right)$ ו- _____ הוא מספר שלם.

הסכום של $\left(-\frac{1}{2}\right)$ ו- _____ הוא מספר חיובי.

ב. המכפלה של $\left(-\frac{1}{2}\right)$ ב- _____ היא מספר שלם.

המכפלה של $\left(-\frac{1}{2}\right)$ ב- _____ היא מספר חיובי.

ג. ההפרש בין $\left(-\frac{1}{2}\right)$ ל- _____ הוא מספר שלם.

ההפרש בין $\left(-\frac{1}{2}\right)$ ל- _____ הוא מספר חיובי.

ד. המנה של _____ ב- $\left(-\frac{1}{2}\right)$ היא מספר שלם.

המנה של _____ ב- $\left(-\frac{1}{2}\right)$ היא מספר חיובי.



7. נסו להגיע אל השעון.

עברו רק דרך משבצות שבהן רשום תרגיל עם תוצאה נכונה.

התחלה

$12 : 2^2 = 3$	$5 + 3^2 = 64$	$48 : 4^2 = 144$	$5 \cdot 3^2 = 225$	$2^3 \cdot 2 = 4^3$
$3 \cdot 2^3 = 24$	$4 \cdot 3^2 = 36$	$1 + 2^2 = 5$	$12 - 2^2 = 100$	$3 - 1^2 = 4$
$5 + 3^2 = 32$	$5^2 - 2^2 = 3^2$	$(-3)^2 + 1^2 = 10$	$3 + 2 \cdot (-5)^2 = 50$	$12 : (-2)^2 = 36$
$48 : 4^2 = 3$	$10 \cdot 5^2 = 250$	$5^2 - 3^2 = 4^2$	$(-6)^2 = 12$	$(-2)^2 + (-3)^2 = (-5)^2$
$6^2 + 4^2 = 80$	$10 - 5^2 = 75$	$4^2 - 2 = 2^2$		$3 \cdot 2 + (-5)^2 = 121$
$6^2 - 4^2 = 4$	$4 \cdot (-3)^2 = 36$	$(2 + 5) \cdot (-3)^2 = 63$	$(4 + 6^2) = 100$	$2 + 5 \cdot (-3)^2 = 63$



8. בכל סעיף, רשמו דוגמה של שני מספרים כך שיתקיים התנאי הרשום.

- הסכום של שני המספרים הוא מספר חיובי, ומכפלתם מספר שלילי.
- הסכום של שני המספרים הוא מספר שלילי, ומכפלתם מספר חיובי.
- הסכום של שני המספרים הוא מספר שלילי, ומכפלתם מספר שלילי.
- הסכום של שני המספרים הוא אפס, ומכפלתם מספר שלילי.
- הסכום של שני המספרים הוא מספר חיובי, ומכפלתם אפס.
- הסכום של שני המספרים הוא מספר שלילי, ומכפלתם אפס.

9. א. השלימו פעולות חשבון (ללא סוגריים) כך שתתקבל תוצאה גדולה ככל האפשר.

$$12 \text{ } \bullet \text{ } (-6) \text{ } \bullet \text{ } 2 =$$

ב. השלימו פעולות חשבון (ללא סוגריים) כך שתתקבל תוצאה קטנה ככל האפשר.

$$-12 \text{ } \bullet \text{ } (-6) \text{ } \bullet \text{ } 2 =$$