



יחידה 2: חוקים והסכמים* שיעור 1. סדר פעולות חשבון וחוק הקיבוץ

מצאו זוגות של תרגילים שיש להם אותה תוצאה.

$$16 \cdot 4 \cdot 10$$

$$16 + 4 + 10$$

$$(16 + 4) \cdot 10$$

$$16 + (4 + 10)$$

$$16 + 4 \cdot 10$$

$$16 \cdot (4 \cdot 10)$$

יזכר בסדר פעולות החשבון ובתפקיד הסוגריים.

הסכמים

1. להדרכה במחנה קיץ זומנו 16 מדריכים מהמרכז ועוד 4 מדריכים מכל אחד מ-10 סניפים בארץ.

איזה תרגיל מתאר את מספר כל המדריכים?

דורון אמר: $(16 + 4) \cdot 10$ **ליאור** אמר: $16 + 4 \cdot 10$

מי צודק? אם אין סוגריים, איזו פעולה מבצעים קודם: כפל או חיבור?



בתרגילים שבהם יותר מפעולות חשבון אחת, קובעים את סדר הפעולות לפי הסכמים:

- אם בתרגיל פעולות כפל וחילוק בלבד, פותרים לפי הסדר (משמאל לימין).
- אם בתרגיל פעולות חיבור וחסור בלבד, פותרים לפי הסדר (משמאל לימין).
- בתרגילים כאלה אפשר לשנות את הסדר, בתנאי שכל מחובר יישאר מחובר וכל מחוסר יישאר מחוסר.
- אם בתרגיל פעולות כפל וחילוק וגם פעולות חיבור וחסור, פעולות הכפל והחילוק קודמות לפעולות החיבור והחסור.
- פעולה בתוך סוגריים קודמת לפעולות האחרות.



2. א. הסבירו מדוע חשוב לקבוע הסכמים לסדר פעולות החשבון.

ב. מה התוצאה של $16 + 4 \cdot 10$ לפי ההסכם? ומה התוצאה של $(16 + 4) \cdot 10$ לפי ההסכם?

3. במחנה קיץ התקיימה פעילות ללימוד קשירה. בפעילות השתתפו שתי קבוצות. בקבוצה אחת היו 11 חניכים ובאחרת 12 חניכים. כל חניך הכין 3 קשרים לתצוגה.

א. האם התרגיל $11 + 12 \cdot 3$ מייצג את מספר הקשרים בתצוגה?

ב. הסבירו מדוע צריך להוסיף סוגריים, והיכן.

* חומרי למידה נוספים / משימות לתרגול מיומנויות

<http://stwww.weizmann.ac.il/math-rehovot/materials.html>

4. חשבו. אם הסוגריים מיותרים, ציינו זאת.

צילאול: $15 + (3 \cdot 2) = 15 + 6 = 21$ הסוגריים מיותרים.

הסוגריים דרושים. $(12 + 8) \cdot 2 = 20 \cdot 2 = 40$

- | | | |
|-------------------------|-------------------------|---------------------|
| א. $3 + (2 \cdot 7) =$ | ד. $(30 : 3) \cdot 2 =$ | ז. $(25 : 5) + 4 =$ |
| ב. $(3 \cdot 7) - 5 =$ | ה. $3 \cdot (5 + 2) =$ | ח. $30 : (4 + 1) =$ |
| ג. $30 : (3 \cdot 2) =$ | ו. $(30 - 8) : 11 =$ | ט. $12 - (7 - 4) =$ |

חוק הקיבוץ

5. בכל סעיף קבעו: האם שתי התוצאות שוות או שונות?

- | | | | |
|-------------------|----------------------------|---------------------------|--------------------|
| א. $3 + (11 + 5)$ | ג. $16 \cdot (4 \cdot 10)$ | ב. $3 \cdot (11 \cdot 5)$ | ד. $16 + (4 + 10)$ |
| $(3 + 11) + 5$ | $(16 \cdot 4) \cdot 10$ | $(3 \cdot 11) \cdot 5$ | $(16 + 4) + 10$ |



• פעולת הכפל מקיימת את חוק הקיבוץ: $(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$
צילאול: לתרגילים $4 \cdot (100 \cdot 3)$; $(4 \cdot 100) \cdot 3$ אותה התוצאה.
 לכן אין צורך בסוגריים. רושמים: $4 \cdot 100 \cdot 3$

• גם פעולת החיבור מקיימת את חוק הקיבוץ: $(a + b) + c = a + (b + c)$
צילאול: לתרגילים $4 + (100 + 6)$; $(4 + 100) + 6$ אותה התוצאה,
 לכן אין צורך בסוגריים. רושמים: $4 + 100 + 6$

• בתרגיל שבו רק פעולות כפל או רק פעולות חיבור, אין צורך בסוגריים.

6. במפקד הסיום השתתפו 360 חניכים. הם חולקו באופן שווה ל- 12 קבוצות. כל קבוצה הסתדרה בשלוש.

א. כמה שלשות היו בכל קבוצה?

ב. **אירית** רשמה: $3 : (360 : 12)$

נועה רשמה: $360 : (12 : 3)$

מי צודקת?

ג. האם פעולת החילוק מקיימת את חוק הקיבוץ?

7. א. פתרו את התרגילים הבאים: $(893 - 90) - 3$ $893 - (90 - 3)$ $893 - 90 - 3$

האם קיבלתם אותה תוצאה? לאילו תרגילים?

ב. האם פעולת החיסור מקיימת את חוק הקיבוץ?



פעולת החילוק אינה מקיימת את חוק הקיבוץ.

$$320 : (8 : 4) = 160 \text{ ואילו } (320 : 8) : 4 = 10 \text{ זלזלז}$$

לפי ההסכם, אם אין סוגריים פותרים לפי הסדר, משמאל לימין. כלומר: $a : b : c = (a : b) : c$

$$320 : 8 : 4 = (320 : 8) : 4 \text{ זלזלז}$$

אם רוצים לשנות את סדר ביצוע הפעולות מוסיפים סוגריים.

פעולת החיסור אינה מקיימת את חוק הקיבוץ.

$$30 - (8 - 3) = 25 \text{ ואילו } (30 - 8) - 3 = 19 \text{ זלזלז}$$

לפי ההסכם, פותרים לפי הסדר, משמאל לימין: $a - b - c = (a - b) - c$

$$30 - 8 - 3 = (30 - 8) - 3 \text{ זלזלז}$$

8. האם התוצאות בכל סעיף שוות או שונות?

27:9:1	ד. 27:(9:1)	29 - 9 - 1	א. 29 - (9 - 1)
27:9:3	ה. 27:(9:3)	29 - 9 - 0	ב. 29 - (9 - 0)
28:7:2	ו. 28:(7:2)	29 - 10 - 9	ג. 29 - (10 - 9)

קביעת הסכמים חשובה מבחינות רבות ובתחומים רבים.

אמנם הסכמים נקבעים לפעמים באופן שרירותי, אך הם חלים באותו תחום באופן אחיד. כך למשל, נקבע בישראל הסכם של נהיגה בצד הימני של הכביש. כל הסימונים, התמרורים, הרמזורים וחוקי התנועה נקבעו בהתאם. מבחינה זאת, נוהגת ישראל באופן דומה למרבית אוכלוסיית העולם. האחרים נוהגים כמובן בצד השמאלי של הכביש, כמו למשל בקפריסין (הקרובה מאוד לישראל), באנגליה ובאוסטרליה. לעתים רחוקות בלבד נוצרים מצבים של החלפת צד תנועה במעבר יבשתי, כמו למשל במעברי הגבול בין תאילנד לרוב שכנותיה או במעבר בין הונג-קונג לשטחיה האחרים של סין.



רגע של בטיחות בכבישים

- באיזה צד של הכביש נוהגים בישראל?

- לאיזה צד מסתכלים תחילה, לפני חציית כביש? ואחר-כך?

- באיזה צד נוהגים בכביש שבתמונה? הסבירו.





אוסף משימות



1. היעזרו בחוקים ובהסכמים וקבעו לכל סעיף סימן מתאים: = או \neq

- | | |
|--|--|
| ה. $7 + 70 + 7$ ● $7 + (70 + 7)$ | א. $7 + 13 \cdot 10$ ● $7 + (13 \cdot 10)$ |
| ו. $777 - 70 - 7$ ● $777 - (70 - 7)$ | ב. $33 - 3 \cdot 7$ ● $(33 - 3) \cdot 7$ |
| ז. $300 \cdot 30 \cdot 3$ ● $300 \cdot (30 \cdot 3)$ | ג. $4 : 4 : 2$ ● $4 : (4 : 2)$ |
| ח. $314 + 13 \cdot 17$ ● $(314 + 13) \cdot 17$ | ד. $14 - 8 : 2$ ● $14 - (8 : 2)$ |



2. פתרו את התרגילים.

- | | | |
|-------------------------|-------------------------|-----------------------|
| א. $(10 + 3) \cdot 2 =$ | ד. $10 \cdot 5 - 3 =$ | ז. $10 - 3 + 4 =$ |
| ב. $20 - 3 \cdot 5 =$ | ה. $(5 - 2) \cdot 13 =$ | ח. $4 \cdot 5 - 2 =$ |
| ג. $12 - 12 : 3 =$ | ו. $18 - 3 \cdot 5 =$ | ט. $30 : 2 \cdot 3 =$ |



3. פתרו את התרגילים.

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



4. באילו סעיפים אפשר לקבוע בלי לחשב שהשוויון נכון? כיצד ידעתם?

- | | |
|----------------------------------|--|
| א. $(19 + 1) + 7 = 19 + (1 + 7)$ | ד. $(4 \cdot 5) \cdot 8 = 4 \cdot (5 \cdot 8)$ |
| ב. $(17 - 5) - 1 = 17 - (5 - 1)$ | ה. $(18 : 6) : 2 = 18 : (6 : 2)$ |
| ג. $(23 - 3) - 2 = 23 - (3 - 2)$ | ו. $(15 - 7) - 4 = 15 - (7 - 4)$ |



5. באילו סעיפים אפשר לקבוע בלי לחשב שהשוויון נכון? הסבירו.

- | | |
|--|--|
| א. $(17 \frac{2}{3} + \frac{3}{5}) + \frac{1}{7} = 17 \frac{2}{3} + (\frac{3}{5} + \frac{1}{7})$ | ד. $(2 \frac{1}{3} \cdot 3 \frac{1}{2}) \cdot \frac{2}{3} = 2 \frac{1}{3} \cdot (3 \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3})$ |
| ב. $(3 \frac{1}{2} - 2 \frac{3}{4}) - \frac{3}{4} = 3 \frac{1}{2} - (2 \frac{3}{4} - \frac{3}{4})$ | ה. $(1 \frac{1}{4} : 5) : \frac{1}{2} = 1 \frac{1}{4} : (5 : \frac{1}{2})$ |
| ג. $(\frac{6}{7} - \frac{1}{2}) + \frac{1}{3} = \frac{6}{7} - (\frac{1}{2} + \frac{1}{3})$ | ו. $(4 \frac{1}{2} : 2) \cdot \frac{1}{3} = 4 \frac{1}{2} : (2 \cdot \frac{1}{3})$ |



6. לקראת מסיבה סידרו 16 שולחנות. על כל שולחן הניחו 5 צלחות חטיפים ו-3 צלחות עוגיות. כמה צלחות הניחו על כל השולחנות?
 כתבו תרגיל מתאים למספר הצלחות על כל השולחנות. (היעזרו בסוגריים לפי הצורך).



7. בשכבת כיתות ז יש 114 תלמידים. בכל אחת משלוש הכיתות בשכבה אותו מספר תלמידים. לקראת שנת בר-מצווה הכין כל תלמיד שני אלבומים, אלבום שורשים ואלבום אישי. כמה אלבומים הכינו בכיתה ז?



8. ספרו סיפור לכל תרגיל, ופתרו.

א. $40 : 8 : 2$ ב. $40 : (8 : 2)$



9. פתרו את התרגילים.
 שרטטו ריבוע גדול מחולק ל-9 משבצות, ורשמו את התשובות במקום המתאים לפי השרטוט:

א	ב	ג
ד	ה	ו
ז	ח	ט

ו. $12 \cdot 5 : 30 =$

ז. $45 - 44 + 0 =$

ח. $38 + 12 - 42 =$

ט. $15 + 16 - 28 =$

א. $18 - 9 - 4 =$

ב. $32 - 12 - 20 =$

ג. $42 : 2 : 3 =$

ד. $27 \cdot 2 : 9 =$

ה. $50 : 25 \cdot 2 =$

האם התקבל ריבוע קסם?

בדקו את הסכום בכל שורה, בכל טור ובכל אלכסון ראשי.



10. בכל סעיף העתיקו את התרגיל וכתבו אותו מספר בשני המקומות הריקים, כך שיתקבל שוויון.

ב. $6 : 3 : \blacksquare = 6 : (3 : \blacksquare)$

א. $5 - 2 - \blacksquare = 5 - (2 - \blacksquare)$

שיעור 2. חוק החילוף ועוד

כתבו מספר רב של תרגילים בעזרת המספרים 100 ו-25 ובעזרת ארבע פעולות החשבון. השתמשו בכל פעם, בשני המספרים ובפעולת חשבון אחת.



כמה תרגילים כתבתם?

האם יש זוגות של תרגילים בעלי אותה תוצאה?

ניזכר בחוקים נוספים של פעולות חשבון.

חוק החילוף

1. קבעו בלי לחשב: $=$ או \neq

א. $77 + 113$ \bullet $113 + 77$ ב. $77 \cdot 113$ \bullet $113 \cdot 77$ ג. $113 : 77$ \bullet $77 : 113$



אם החלפת סדר המספרים אינה משנה את תוצאת הפעולה, הפעולה מקיימת את חוק החילוף.

פעולת החיבור מקיימת את חוק החילוף: $a + b = b + a$

גם פעולת הכפל מקיימת את חוק החילוף: $a \cdot b = b \cdot a$

פעולות החיסור והחילוק אינן מקיימות את חוק החילוף.

צאנאלי: בחילוק $12 : 36 \neq 36 : 12$ בחיסור $10 - 6 \neq 6 - 10$

בהמשך נלמד לפתור את התרגיל $6 - 10$

לפעמים אפשר למצוא את תוצאת התרגיל על-סמך הקשר לחיי היום-יום.

למשל, אם בירושלים בחורף הטמפרטורה ביום היא 6° ובלילה יורדת ב- 10° .

הטמפרטורה בלילה תהיה $4^\circ -$ (מינוס 4 מעלות).



2. א. יעל אמרה: כל התרגילים במסגרת שווים זה לזה לפי חוק החילוף.

ציינו שני זוגות תרגילים השווים לפי חוק החילוף של הכפל.

ציינו שני זוגות תרגילים השווים לפי חוק החילוף של החיבור.

ב. ורד אמרה: בכל תרגיל שבו רק פעולות חיבור או רק פעולות כפל

אפשר לשנות את סדר החישוב לפי חוק החילוף ולפי חוק הקיבוץ.

צאנאלי: את התרגיל $24 + 37 + 6 + 3$ נוח לחשב כך: $(24 + 6) + (37 + 3)$

באיזה סדר נוח לכם לחשב: $3 \cdot 25 \cdot 4 \cdot 23$? הסבירו.

$$4 \cdot (2 + 1) \quad (2 + 1) \cdot 4$$

$$4 \cdot (1 + 2) \quad (1 + 2) \cdot 4$$

3. בכל סעיף פתרו בדרך הנוחה לכם. העתיקו את התרגיל בסדר הנוח לכם, והוסיפו סוגריים לפי הצורך.

$$25 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 7 = (25 \cdot 4) \cdot (3 \cdot 7) = 100 \cdot 21 = 2100 \quad \text{זלזל:}$$

ג. $27 + 35 + 45 + 7 + 13$

א. $4 + 3 + 12 + 997$

ד. $5 \cdot 12 \cdot 2 \cdot \frac{1}{3}$

ב. $2 \cdot 17 \cdot 5$

1 ו-0 בחיבור ובכפל



4. מצאו את המספר החסר.

א. $791 + \square = 791$

ד. $37.2 \cdot \square = 37.2$

ב. $\square + 791 = 791$

ה. $37.2 \cdot \square = 0$

ג. $791 - \square = 0$

ו. $37.2 : \square = 1$

מה קורה אם מחברים 0 למספר? מה קורה אם כופלים ב-0?

מה קורה אם מחברים 1 למספר? מה קורה אם כופלים ב-1?

5. העתיקו והשלימו פעולות חשבון (+, -, : , ·) והוסיפו סוגריים במידת הצורך, כדי להגיע לתוצאות הרשומות.

בתרגילים בעלי תוצאה זחה, השלימו בכל פעם בדרך אחרת.

ה. $16 \circ 4 \circ 4 = 1$

ג. $16 \circ 4 \circ 4 = 0$

א. $16 \circ 4 \circ 4 = 16$

ו. $16 \circ 4 \circ 4 = 17$

ד. $16 \circ 4 \circ 4 = 0$

ב. $16 \circ 4 \circ 4 = 16$



אוסף משימות



1. חשבו בדרך הנוחה לכם.

ג. $5 \cdot 17 \cdot 19 \cdot 0$

א. $97 + 56 + 3 + 14$

ד. $39 + 53 + 5 + 11 + 7$

ב. $4 \cdot 37 \cdot 25$



2. העתיקו והשלימו פעולה מתאימה והוסיפו סוגריים במידת הצורך.

ג. $10 \cdot 3 \circ 3 = 10$

א. $10 \cdot 3 \circ 3 = 0$

ד. $10 \cdot 3 \circ 3 = 60$

ב. $10 \cdot 3 \circ 3 = 33$



3. קבעו בלי לחשב, העתיקו וסמנו = או \neq

- א. $1005 + 17$ $17 + 1005$ ג. $411 \cdot 7$ $7 \cdot 411$
 ב. $50 : 5$ $5 : 50$ ד. $(53 + 9) \cdot 2$ $(9 + 53) \cdot 2$



4. קבעו בלי לחשב, העתיקו וסמנו = , > , או <

- א. $400 + 1$ $17 : 17 + 400$ ד. $(43 + 0) \cdot 19$ $19 \cdot 43$
 ב. $42 \cdot 11 + 2$ $2 + 11 \cdot 42$ ה. $(117 \cdot 1) \cdot 13$ $13 \cdot (117 + 1)$
 ג. $11 \cdot 57$ $75 \cdot 11$ ו. $0 \cdot 37 + 1$ 0



5. העתיקו והשלימו פעולה מתאימה והוסיפו סוגריים במידת הצורך.

- א. 8 $2 \cdot 2 = 12$ ב. 8 $2 \cdot 2 = 20$



6. העתיקו והשלימו פעולה והוסיפו סוגריים במידת הצורך, כך שיתקבל מספר קרוב ככל האפשר ל- 50.

- א. 8 $1 \cdot 7$ ב. $1 + 10$ 5



7. העתיקו והשלימו פעולות מתאימות (+, - , : , \cdot), והוסיפו סוגריים במידת הצורך, כך שתתקבל התוצאה הרשומה.

- א. 8 4 $2 = 1$ ג. 8 4 $2 = 24$
 ב. 8 4 $2 = 10$ ד. 8 4 $2 = 64$



8. העתיקו והשלימו פעולות והוסיפו סוגריים במידת הצורך, כך שיתקבל:

- א. מספר קרוב ככל האפשר ל- 50. 8 $1 \cdot 6$ 7 $8 + 1$ 6 7

באיזה תרגיל הגעתם קרוב יותר ל- 50? האם הגעתם באחד התרגילים ל- 50 בדיוק?

- ב. מספר קרוב ככל האפשר ל- 8. 8 $1 + 6$ 7 (שתי דרכים שונות)

האם הגעתם ל- 8 בדיוק?



9. העתיקו והשלימו מספרים מתאימים.

ה. $12 : \blacksquare = 1$	ג. $10 - \blacksquare = 0$	א. $25 \cdot \blacksquare = 25$
י. $12 : (1 + \blacksquare) = 1$	ד. $10 - (3 + \blacksquare) = 0$	ב. $4 + \blacksquare = 4$



10. העתיקו והשלימו מספרים מתאימים.

ה. $10 : (5 \cdot \blacksquare) = 1$	ג. $2 \cdot (6 - \blacksquare) = 0$	א. $2 \cdot 5 + \blacksquare = 14$
י. $10 - (7 - \blacksquare) = 10$	ד. $10 : \blacksquare : 2 = 1$	ב. $2 \cdot \blacksquare + 4 = 6$



11. העתיקו והשלימו מספרים מתאימים.

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



12. העתיקו והשלימו מספרים מתאימים.

ה. $4 \cdot 5 - 6 : 2 + \blacksquare = 17$	ג. $4 \cdot (6 - 5) : 2 \cdot \blacksquare = 2$	א. $4 \cdot 5 + 6 : 2 - \blacksquare = 20$
י. $4 \cdot 5 - (6 : 2 + \blacksquare) = 11$	ד. $(4 \cdot 5 - 6) : 2 + \blacksquare = 7$	ב. $4 \cdot (6 - 5) : 2 \cdot \blacksquare = 4$



13. פתרו בדרך הנוחה לכם.

ג. $2 \cdot 11 \cdot 3 \cdot 5$	א. $217 + 6 + 4 + 3$
ד. $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} \cdot 9 \cdot 40$	ב. $3\frac{1}{4} + 5\frac{1}{3} + 1\frac{3}{4} + \frac{1}{3}$



משימות נוספות באתר

שיעור 3. חילוק וקו שבר



האם יש בין הביטויים האלגבריים הבאים ביטויים זהים?

$$\frac{x}{10} + 7 \quad x + \frac{7}{10} \quad \frac{x+7}{10} \quad \frac{x}{7+10} \quad \frac{x}{7} + 10$$

התאימו לכל ביטוי מהשורה למעלה, ביטוי שווה לו מהביטויים הבאים:

$$(x+7):10 \quad x:(7+10) \quad x+7:10 \quad x:10+7 \quad x:7+10$$

נתאים ביטויים עם פעולת חילוק לביטויים עם קו שבר.

1. קשמו את הביטויים האלגבריים הבאים בעזרת **קו שבר**.

א. $13 + 1:2$	ג. $120:15 - 5$	ה. $m + 5:7$
ב. $(13 + 1):2$	ד. $120:(15 - 5)$	ו. $(m + 5):7$

2. קשמו את התרגילים הבאים כתרגילי חילוק ללא קו שבר. השתמשו ב**סוגריים** לפי הצורך.

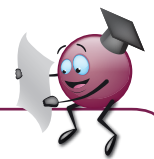
א. $\frac{8}{32+8}$	ב. $\frac{8+32}{8}$	ג. $8 + \frac{32}{8}$	ד. $8 + \frac{a}{8}$
---------------------	---------------------	-----------------------	----------------------



3. המורה ביקש לרשום ללא קו שבר את הביטוי $3:\frac{30}{5}$

רמי רשם $3:30:5$ **עוזי** רשם $3:(30:5)$

האם רמי ועוזי יקבלו אותה תוצאה? אם לא, מי מהם צודק? הסבירו.



קו השבר משמש גם כסוגריים.

צולמאלות: $\frac{7}{4+3} = 7:(4+3)$ $\frac{x-2}{5} = (x-2):5$ $\frac{2 \cdot x - 5}{10+5} = (2 \cdot x - 5):(10+5)$

$10 \cdot \frac{13}{5} = 10 \cdot (13:5)$ $10:\frac{13}{5} = 10:(13:5)$ $\frac{10:30}{5} = (10:30):5$

4. כל הביטויים, פרט לאחד, הם ביטויים זהים. מצאו את יוצא הדופן.

א. $2 \cdot \frac{a}{5}$	ג. $\frac{2 \cdot a}{5} \cdot 6$	ה. $\frac{2 \cdot a}{5 \cdot 6}$
ב. $12 \cdot a:5$	ד. $\frac{2 \cdot a \cdot 6}{5}$	ו. $6 \cdot \frac{2 \cdot a}{5}$



5. כתבו את הממוצע, פעם בעזרת קו שבר ופעם בלעדי.

זלזל: הממוצע של המספרים a , $a + 5$ ו-20 הוא $\frac{a + a + 5 + 20}{3}$ או $3 : (a + a + 5 + 20)$

א. ממוצע של 10 ושל 7

ב. ממוצע של a ושל מספר הגדול ממנו ב-6.

ג. ממוצע של ארבעת המספרים העוקבים החל ב-5.

ד. ממוצע של ארבעה מספרים עוקבים, שהראשון בהם מיוצג על ידי m (m מספר טבעי).



אוסף משימות



1. התאימו שבר לכל תרגיל חילוק.

3:4	4:3	3:2	2:3
$\frac{3}{2}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{3}{4}$



2. לכל תרגיל מהשורה העליונה התאימו תרגיל מהשורה התחתונה.

א. $4:5 + 2:3$	ב. $5 - 2:3$	ג. $4:5 - 2:3$	ד. $5 + 2:3$
(1) $5 + \frac{2}{3}$	(2) $\frac{4}{5} - \frac{2}{3}$	(3) $\frac{4}{5} + \frac{2}{3}$	(4) $5 - \frac{2}{3}$



3. כתבו כל תרגיל בעזרת קו שבר.

א. $17 : (30 - 7)$	ג. $17 : 30 - 7$	ה. $17 + 30 : 7$
ב. $(30 - 7) : 17$	ד. $(17 + 30) : 7$	ו. $17 : 30 : 7$



4. בכל סעיף כתבו ביטוי מתאים בעזרת קו שבר, וביטוי מתאים בעזרת פעולת החילוק.

זלזל: חילקו את המספר 33 בסכום של 4 ו-7. רושמים כך $33 : (4 + 7)$ וגם כך $\frac{33}{7 + 4}$

א. חילקו את הסכום של 10 ו-25 ב-7.

ב. חילקו את המספר 90 בהפרש בין 13 ל-3.

ג. חילקו את הסכום של 40 ו- m במספר 4.

ד. חיסרו מהמספר 75 את המספר המיוצג על ידי a . חילקו את ההפרש בסכום של 20 ו-15.



5. א. בחרו את הביטויים הזהים לביטוי $\frac{4 \cdot x}{7}$

$4 \cdot 7 \cdot x$ $4 \cdot x : 7$ $4 \cdot \frac{x}{7}$ $\frac{7}{4} \cdot x$

ב. בחרו את הביטויים הזהים לביטוי $\frac{a+10}{5}$

$\frac{a}{5} + 10$ $\frac{1}{5} \cdot (a+10)$ $(a+10) : 5$ $a+10 : 5$



6. א. בחרו את הביטויים הזהים לביטוי $\frac{x+3}{2}$

$x+3 \cdot \frac{1}{2}$ $\frac{1}{2} \cdot (x+3)$ $(x+3) : 2$ $x+3 : 2$

ב. בחרו את הביטויים הזהים לביטוי $\frac{2 \cdot b}{2+4}$

$2 \cdot \frac{b}{6}$ $2 \cdot b : 2+4$ $2 \cdot b : (2+4)$



7. מצאו זוגות של ביטויים זהים.

א. $\frac{2 \cdot x + 5}{3}$ ב. $2 \cdot x : 5 + 3$ ג. $\frac{2 \cdot x}{5+3}$ ד. $(2 \cdot x + 5) : 3$
 ה. $\frac{2 \cdot x}{5} + 3$ ו. $2 \cdot x : (5+3)$ ז. $2 \cdot x + 5 : 3$ ח. $2 \cdot x + 5 \cdot 3$



8. בכל סעיף, קבעו אם השוויון נכון. אם השוויון שגוי, העתיקו הוסיפו סוגריים כדי להפוך אותו לשוויון נכון.

א. $\frac{2 \cdot x : 3}{5} = 2 \cdot x : 3 : 5$ ב. $\frac{2 \cdot x}{3 \cdot 5} = 2 \cdot x : 3 \cdot 5$
 ג. $\frac{2 \cdot x}{3 : 5} = 2 \cdot x : 3 \cdot 5$ ד. $\frac{2 \cdot x : 3}{5} = 2 \cdot x : 3 : 5$
 ה. $2 \cdot x : \frac{3}{5} = 2 \cdot x : 3 : 5$ ו. $2 \cdot x : \frac{3}{5} = 2 \cdot x : 3 \cdot 5$



9. א. מצאו ביטויים זהים לביטוי $\frac{a+5}{2}$

$(5+a) : 2$ $2 : (a+5)$ $(a+5) : 2$ $a+5 : 2$

ב. בכל הביטויים שמצאתם בסעיף א הציבו 3 במקום a. בדקו אם בכלם קיבלתם אותה תוצאה.

ג. בכל הביטויים שמצאתם בסעיף א הציבו 11 במקום a. בדקו אם בכלם קיבלתם אותה תוצאה.

שיעור 4. מספרים הופכיים ואפס



לפניכם שלוש מנות. חשבו אותן, אם אפשר. $\frac{0}{5}$ $\frac{5}{0}$ $\frac{5}{5}$

איזו מנה אינה מוגדרת? מדוע?
מה אין להציב בביטוי האלגברי $\frac{2}{x}$?

נתייחס ל-0 בחילוק, מה אפשר להגדיר ומה אי אפשר.

האפס בתרגילי חילוק

1. **גיל** אמר: $\frac{5}{0} = 0$

אבי אמר: $\frac{5}{0} = 5$

רון אמר: גיל טועה, כי $0 \cdot 0 \neq 5$ **דור** אמר: אבי טועה, כי $0 \cdot 5 \neq 5$

א. מי הצודקים ומי הטועים?

ב. סמנו ביטויים שאינם מוגדרים. $\frac{3}{7}$ $\frac{0}{6}$ $\frac{m}{0}$ $\frac{m}{7}$ $\frac{3}{0}$

ג. בכל אחד מהביטויים הבאים, בדקו אם יש מספר שאי-אפשר להציב. אם כן, ציינו מהו.

$\frac{2}{x}$ $\frac{3}{x-2}$ $\frac{x}{2}$ $\frac{3 \cdot x}{x-5}$



• **אי-אפשר לחלק ב-0** לכן הביטויים הבאים אינם מוגדרים.

$\frac{m}{0}$ $\frac{2+3 \cdot m}{0}$ $\frac{2+3 \cdot m}{5-5}$

• בביטויים שבהם יש משתנה במכנה, **אין להציב** מספר שהצבתו יוצרת חילוק ב-0.

רושמים כך: $\frac{3}{x}$, $x \neq 0$ אומרים: אפשר להציב במקום x את כל המספרים פרט ל-0.

רושמים כך: $\frac{a+7}{a-1}$, $a \neq 1$ אומרים: אפשר להציב במקום a את כל המספרים פרט ל-1.

2. בכל סעיף מצאו: אילו מספרים אפשר להציב במקום x ?

א. $\frac{3}{x}$ ב. $\frac{x-3}{x-4}$ ג. $\frac{12-x}{3x}$

מספרים הופכיים

3. א. מהי התכונה המשותפת למכפלות הבאות?

$$\frac{10}{3} \cdot 0.3 \quad \frac{4}{3} \cdot \frac{3}{4} \quad 5 \cdot 0.2 \quad \frac{4}{5} \cdot 1\frac{1}{4} \quad 7 \cdot \frac{1}{7}$$

ב. כתבו ארבעה זוגות של מספרים שמכפלתם 1. **זלזלתי: $\frac{1}{3} \cdot 3$**



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

$$\frac{1}{4} \cdot \frac{4}{5} = 1 \quad 0.5 \cdot 2 = 1 \quad \frac{2}{7} \cdot \frac{7}{2} = 1 \quad \text{זלזלתי:}$$

4. א. חשבו וקבעו: באילו תרגילי כפל, הגורמים הם מספרים הופכיים?

$$\frac{2}{5} \cdot 2\frac{1}{2} \quad \frac{2}{3} \cdot 2\frac{1}{3} \quad 7 \cdot 7 \quad 5 \cdot \frac{1}{5}$$

ב. כתבו הופכי לכל מספר.

$$\frac{3}{4} \quad 1\frac{1}{2} \quad \frac{3}{2} \quad \frac{1}{10} \quad 7$$

ג. מהו ההופכי של 1?

ד. לפניכם ציר מספרים מ-0 עד 5.



היכן נמצאים ההופכיים של 2, 3, 4, 5? היכן בערך יהיה ההופכי של 100?



5. א. האם ל-0 יש הופכי?

ב. x מייצג מספר. כתבו ביטוי אלגברי להופכי של מספר זה. אילו מספרים אפשר להציב בביטוי שכתבתם?

ג. כתבו את ההופכי של הביטוי $5 - x$. אילו מספרים אפשר להציב בביטוי שכתבתם?



1. קשמו מספרים הופכיים למספרים הבאים.

- א. 4 ב. 7 ג. $\frac{1}{3}$ ד. $\frac{2}{3}$ ה. 1



2. קשמו מספרים הופכיים למספרים הבאים.

- א. 5 ב. $\frac{1}{6}$ ג. $\frac{3}{7}$ ד. $2\frac{1}{2}$ ה. 100



3. קשמו מספרים הופכיים למספרים הבאים.

- א. 11 ב. $4\frac{1}{5}$ ג. 0.2 ד. 2.5 ה. $\frac{3}{8}$



4. קשמו מספרים הופכיים למספרים הבאים.

- א. 375 ב. $\frac{13}{2}$ ג. 0.25 ד. 3.7 ה. $7\frac{2}{3}$



5. נתונים הביטויים: $\frac{x}{3}$ $\frac{x-3}{3}$ $x-3$ $x:6$

הציבו בביטויים וחשבו.

- א. $x = 6$ ב. $x = 3$ ג. $x = 30$



6. א. נתון הביטוי $10 - x$

מה תקבלו אם במקום x תציבו 20? מה תציבו במקום x כדי לקבל 20?

ב. נתון הביטוי $\frac{10}{x}$

מה תקבלו אם במקום x תציבו 1? מה תקבלו אם במקום x תציבו 25?
מה תציבו במקום x כדי לקבל 25? מה אין להציב במקום x ?

ג. נתון הביטוי $\frac{10}{x-2}$

מה תקבלו אם במקום x תציבו 3? מה תקבלו אם במקום x תציבו 7?
מה תציבו במקום x כדי לקבל 1? מה אין להציב במקום x ?



7. א. נתון הביטוי $15 - x$

מה תקבלו אם במקום x תציבו 1? מה תקבלו אם במקום x תציבו $\frac{1}{2}$?

מה תציבו במקום x כדי לקבל 10? מה תציבו במקום x כדי לקבל 0?

ב. נתון הביטוי $\frac{2 \cdot x}{15 - x}$

אילו מספרים אפשר להציב בביטוי במקום x ? הסבירו.

מה תקבלו אם במקום x תציבו 10? מה תקבלו אם במקום x תציבו 1?

מה תציבו במקום x כדי לקבל 1? מה תציבו במקום x כדי לקבל 0?

ג. כתבו ביטוי שאם נציב בו 0 במקום x נקבל 0, ואם נציב בו 3 במקום x נקבל ביטוי שאינו מוגדר.



8. א. נתון הביטוי $\frac{12}{x - 3}$

אילו מספרים אפשר להציב בביטוי במקום x ? הסבירו.

מה תקבלו אם במקום x תציבו 4? מה תקבלו אם במקום x תציבו 5?

מה תציבו במקום x כדי לקבל 3? מה תציבו במקום x כדי לקבל 1?

מה תציבו במקום x כדי לקבל מספר גדול מ-12?

ב. נתון הביטוי $\frac{x + 3}{2}$

אילו מספרים אפשר להציב בביטוי במקום x ? הסבירו.

מה תציבו במקום x כדי לקבל 3? מה תציבו במקום x כדי לקבל 10?

מה תציבו במקום x כדי לקבל $2\frac{1}{2}$?

מצאו שלושה מספרים שתציבו כדי לקבל מספר שלם.

מצאו שלושה מספרים שתציבו כדי לקבל מספר שאינו שלם.

מצאו שלושה מספרים שתציבו כדי לקבל מספר זוגי.

ג. כתבו ביטוי אלגברי שאם מציבים בו 0 במקום x מקבלים 0, אם מציבים בו 13 במקום x מקבלים ביטוי

שאינו מוגדר, ואם מציבים בו 26 במקום x מקבלים 4.

שיעור 5. פעולות הכפל והחילוק



0:0

2:0

0:2

נתונים התרגילים

למי מהם 0 הוא הפתרון?

נעסוק בתרגילי חילוק ובחילוק ב- 0

האפס והאחד בכפל וחילוק

1. בכל סעיף קבעו: מי צודק? הסבירו.

א. התרגיל 0 : 2

גל אמר: $0 : 2 = 0$ כי $0 : 2 = 0 \cdot \frac{1}{2}$.

עומר אמר: תוצאת התרגיל 0 : 2 אינה מוגדרת, כי ל- 0 אין מספר הופכי.

עמית אמר: $0 : 2 = 0$ כי התרגיל 0 : 2 מתאים לתרגיל: $2 \cdot \blacksquare = 0$ ו- $2 \cdot 0 = 0$.

ב. התרגיל 2 : 0

חיים אמר: תוצאת התרגיל 2 : 0 אינה מוגדרת, כי זה כמו לכפול 2 בהופכי של 0, ול- 0 אין הופכי.

תומר אמר: $2 : 0 = 0$ כי אפס תמיד מאפס.

מיקי אמר: תוצאת התרגיל 2 : 0 אינה מוגדרת, כי אין מספר שאם נכפול אותו ב- 0 נקבל 2.

יואל אמר: $2 : 0 = 2$ כי חילוק ב"כלום" זה כמו לא לחלק בכלל.

ג. התרגיל 0 : 0

שוקי אמר: $0 : 0 = 0$ כי 0 לחלק לכל מספר זה 0

נתן אמר: $0 : 0 = 1$ כי מנה של מספר בעצמו זה 1

יוני אמר: יש הרבה תשובות, למשל: $0 : 0 = 5$ כי $0 \cdot 5 = 0$ וגם $0 : 0 = \frac{1}{4}$ כי $0 \cdot \frac{1}{4} = 0$

אלי אמר: $0 : 0$ אינו מוגדר כי לתרגיל חילוק צריכה להיות תשובה יחידה.



תכונות ה- 0

$$a \cdot 0 = 0 \cdot a = 0$$

a : 0 אינו מוגדר

0 : 0 אינו מוגדר

$$(a \neq 0) \quad 0 : a = 0$$

ל- 0 אין הופכי

תכונות ה- 1

$$a \cdot 1 = 1 \cdot a = a$$

$$a : 1 = a$$

$$(a \neq 0) \quad 1 : a = \frac{1}{a}$$

$$1 \cdot 1 = 1 \text{ לעצמו } 1$$

תנאים מגבילים



2. בקבוצה a תלמידים. הם קנו לטיול 30 בקבוקי מים. כל תלמיד קיבל $\frac{30}{a}$ בקבוקים מלאים.
- א. אילו מספרים אפשר להציב במקום a בביטוי $\frac{30}{a}$?
אילו מספרים מתאימים לסיפור?
- ב. כמה תלמידים בקבוצה, אם כל תלמיד קיבל בקבוק אחד?
כמה תלמידים בקבוצה, אם כל תלמיד קיבל 3 בקבוקים?
- ג. רשמו את כל האפשרויות למספר התלמידים בקבוצה.



כשמתמשים בביטויים אלגבריים צריך לוודא שאין מחלקים ב-0.
אם הביטוי מתקבל מסיפור מוסיפים תנאים מגבילים הנובעים מהסיפור.
מלצה: במשימה 2, a מייצג את מספר התלמידים, ולכן הוא מספר טבעי.
אבל גם $\frac{30}{a}$ (המייצג מספר בקבוקים) מספר טבעי, לכן a הוא גורם של 30.

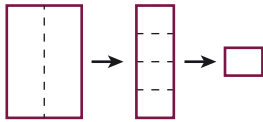
פעולות הכפל והחילוק

3. א. חשבו.
 $36:2$ $35:5$ $40:4$ $35:\frac{1}{7}$ $35:7$
- ב. חשבו.
 $40 \cdot \frac{1}{4}$ $36 \cdot \frac{1}{2}$ $35 \cdot \frac{1}{7}$ $35 \cdot \frac{1}{5}$ $35 \cdot 7$
- ג. מצאו קשר בין תרגילים בסעיף א לתרגילים בסעיף ב.
- ד. העתיקו והשלימו.
 $50 : \blacksquare = 50 \cdot \frac{1}{2}$ $17 : \frac{2}{3} = 17 \cdot \blacksquare$

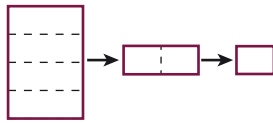


לחלק במספר ולכפול בהופכי של אותו מספר, הן שתי פעולות שקולות.

$$a : 4 = \frac{a}{4} = a \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{4} \cdot a \quad \text{מלצה:}$$



4. א. קפלו דף נייר לאורך, ל- 2 חלקים שווים. פתחו את הדף.
קפלו אותו דף נייר לרוחב, ל- 4 חלקים שווים. פתחו את הדף.
כמה מלבנים קטנים קיבלתם?



ב. קפלו דף נייר לרוחב, ל- 4 חלקים שווים. פתחו את הדף.
קפלו אותו דף נייר לאורך, ל- 2 חלקים שווים. פתחו את הדף.
כמה מלבנים קטנים קיבלתם?

ג. האם בסעיפים א ו- ב קיבלתם אותה חלוקה של הדף למלבנים קטנים?

ד. שטח דף נייר כ- 608 סמ"ר.

כתבו שני תרגילים מתאימים למציאת שטח מלבן קטן, על-פי הקיפולים בסעיפים א ו-ב.
האם לשני התרגילים שרשמתם אותה תוצאה?



בחילוק מתקיים $a : b : c = a : c : b$ ($c \neq 0$, $b \neq 0$)

$$32 : 4 : \frac{1}{2} = 32 : \frac{1}{4} \cdot 2 = 32 : 2 \cdot \frac{1}{4} = 32 : \frac{1}{2} : 4 \quad \text{זלזלז}$$

מתקיים גם $a : b \cdot c = a : c : b$ ($c \neq 0$, $b \neq 0$)

$$32 : 4 \cdot 2 = 32 : \frac{1}{4} \cdot 2 = 32 : 2 \cdot \frac{1}{4} = 32 : 2 : 4 \quad \text{זלזלז}$$

5. א. החליפו פעולות חילוק בכפל בהופכי, ופתרו את התרגילים הבאים.

$$30 \cdot \frac{1}{3} : \frac{2}{5}$$

$$30 : \frac{2}{5} \cdot \frac{1}{3}$$

$$17 : \frac{1}{2} : \frac{1}{3}$$

$$17 : \frac{1}{3} : \frac{1}{2}$$

ב. החליפו פעולות חילוק בכפל בהופכי, והראו כי השוויונות הבאים נכונים.

$$147 : 17 : 3 = 147 : 3 : 17$$

$$3 \frac{1}{2} : 4 \cdot 19 = 3 \frac{1}{2} \cdot 19 : 4$$

6. חשבו את התרגילים בדרך הנוחה לכם.

היעזרו בתכונה של מספרים הופכיים, בתכונת הכפל ב- 1 ובחוקי הכפל.

$$7 \cdot \frac{1}{7} = 1 \quad \text{וגם} \quad \frac{1}{3} \cdot 3 = 1 \quad \text{כי} \quad \frac{1}{3} \cdot 7 \cdot 19 \cdot 3 \cdot \frac{1}{7} = 19 \quad \text{זלזלז}$$

$$113 \cdot \frac{1}{4} \cdot 7 \cdot 4 \cdot \frac{1}{7} \cdot 2 \quad \text{ג.}$$

$$4 \cdot 17 \cdot \frac{1}{4} \quad \text{א.}$$

$$\frac{5}{2} \cdot 11 \cdot 3 \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot \frac{2}{7} \cdot \frac{2}{5} \quad \text{ד.}$$

$$\frac{2}{3} \cdot \frac{2}{5} \cdot 2 \frac{1}{2} \cdot 1 \frac{1}{2} \quad \text{ב.}$$



1. מי מהבאים אינו מוגדר? חשבו את השאר.

א. $\frac{0}{2}$ ב. $\frac{17}{0}$ ג. $0:12$ ד. $m:0$



2. ציינו מי מהבאים אינו מוגדר. חשבו את השאר.

א. $0:(5+7)$ ג. $2:(5-5)$ ה. $\frac{a+7}{0}$
 ב. $\frac{3}{0}$ ד. $\frac{7+7}{5-5}$ ו. $\frac{a-a}{7}$



3. העתיקו והשלימו אם אפשר. אם אי אפשר, הסבירו מדוע.

א. $\frac{1}{4} \cdot \square = 1$ ד. $\square \cdot 0 = 1$ ז. $x : \square = 1$ (x ≠ 0)
 ב. $2 \cdot \square = 0$ ה. $5 : \square = 0$ ח. $x : \square = 0$ (x ≠ 0)
 ג. $\square \cdot 2 = 1$ ו. $5 : \square = 1$ ט. $\square : x = 0$ (x ≠ 0)



4. א. בחוג למחול 20 משתתפים. בהופעה עליהם להסתדר ב-5 קבוצות. כל משתתף מחזיק 2 סרטים. כמה סרטים לכל קבוצה? כתבו שני תרגילים מתאימים, בכל תרגיל פעולת כפל אחת ופעולת חילוק אחת.
 ב. בחוג לספורט 48 משתתפים. הם מסודרים ב-8 קבוצות וכל 2 משתתפים מקבלים חבל אחד. כמה חבלים לכל קבוצה? כתבו שני תרגילים מתאימים, בכל תרגיל שתי פעולות חילוק.



5. חשבו. א. $15:3$ ב. $15 \cdot \frac{1}{3}$ ג. $15 \cdot 2 : \frac{1}{3}$



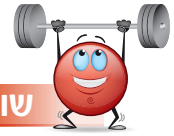
6. חשבו. א. $20 : \frac{1}{5}$ ב. $25 \cdot 7 : 5$ ג. $8 \cdot \frac{1}{5} : 2$



7. חשבו. א. $50 : 3 : 5 \cdot 9$ ב. $\frac{1}{2} : \frac{1}{3} : \frac{1}{2}$ ג. $\frac{4}{7} \cdot 5 : 4$



8. חשבו. א. $1\frac{1}{7} \cdot 15 : \frac{1}{7}$ ב. $\frac{5}{6} \cdot 7 : 5$ ג. $3.45 : 0.2 : 5$



סדרות

בכל לוח משובצים מספרים לפי הסדר משמאל לימין, מהשורה העליונה ומטה.

1	3	5	7
9	11		

1. א. בלוח שלפניכם סדרת מספרים שבה כל מספר גדול מקודמו ב- 2

מה ההפרש בין שני מספרים סמוכים בכל שורה?

מה ההפרש בין שני מספרים סמוכים בכל טור?

העתיקו את הלוח, ומלאו את המשבצות הלבנות בלי למלא את המשבצות הצבועות.

ב. בנו סדרת מספרים משלכם שבה כל מספר גדול מקודמו ב- 3

רשמו שישה מספרים בסדרה.

העתיקו את הלוח ושבצו בו את המספרים שרשמתם בסדרה.

מה ההפרש בין שני מספרים סמוכים בכל שורה?

מה ההפרש בין שני מספרים סמוכים בכל טור?

מלאו את המשבצות הלבנות בלי למלא את המשבצות הצבועות.

$\frac{1}{3}$	$\frac{5}{6}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{5}{6}$
$2\frac{1}{3}$	$2\frac{5}{6}$		

2. א. בלוח שלפניכם סדרת מספרים שבה כל מספר גדול מקודמו ב- $\frac{1}{2}$

מה ההפרש בין שני מספרים סמוכים בכל שורה?

מה ההפרש בין שני מספרים סמוכים בכל טור?

העתיקו את הלוח, והשלימו את המשבצות הלבנות בלי למלא את המשבצות הצבועות.

$\frac{1}{3}$			

ב. המספר הראשון בלוח הוא $\frac{1}{3}$ וההפרש בין המספרים בסדרה הוא $\frac{2}{3}$

העתיקו את הלוח, והשלימו בו את המספרים.

מלאו את המשבצות הלבנות בלי למלא את המשבצות הצבועות.