

# יחידה 22: מצמצמים

## שיעור 1. צמצום שברים



לפניכם ארבעה תרגילים.

א.  $\frac{5}{4 \cdot 5}$     ב.  $\frac{4 \cdot 5}{5}$     ג.  $\frac{4+5}{5}$     ד.  $\frac{4-5}{5}$

**דן** אמר: בכל התרגילים אפשר לצמצם ב-5 והתוצאה היא 4.  
האם **דן** צודק?

**נלמד מתי אפשר ומתי אי-אפשר לצמצם.**

1. התייחסו לנתונים במשימת הפתיחה.

- א. פתרו את התרגילים ללא צמצום.  
ב. בדקו אם בכל התרגילים התוצאה 4, והסבירו.

2. הקיפו את התרגילים הנכונים. קבעו באילו תרגילים אפשר לצמצם.

א.  $\frac{10 \cdot 2}{12 \cdot 2} = \frac{10}{12}$     ג.  $\frac{1+10}{2+10} = \frac{1}{2}$     ה.  $\frac{4 \cdot 4}{8 \cdot 4} = \frac{1}{2}$     ז.  $\frac{10-1}{10-2} = \frac{1}{2}$   
ב.  $\frac{10+2}{12+2} = \frac{10}{12}$     ד.  $\frac{1+10}{2+10} = \frac{11}{12}$     ו.  $\frac{8 \cdot 4}{4 \cdot 4} = 2$     ח.  $\frac{10-1}{10-2} = \frac{9}{8}$



• **מספרים** שכופלים אותם זה בזה נקראים **גורמים**.

מספרים המופיעים **כגורמים** בשבר **אפשר לצמצם** אם הם מופיעים במונה וגם במכנה.

**זוגות:**  $\frac{8}{4 \cdot 8} = \frac{1}{4}$  אפשר לצמצם ב-5

אפשר לצמצם ב-9  $\frac{7 \cdot 9}{5 \cdot 9} = \frac{7}{5}$

אפשר לצמצם ב-7 וב-5  $\frac{4 \cdot 8 \cdot 7}{8 \cdot 7} = 4$

• מספרים שמחברים אותם זה לזה או מחסירים אותם זה מזה, נקראים **מחברים** או **מחוסרים**.

• **אי-אפשר לצמצם** מספרים המופיעים **כמחברים** או **כמחוסרים** בשבר.

**זוגות:**  $\frac{7+3}{5+3} = \frac{10}{8} = 1\frac{1}{4}$      $\frac{5}{4-5} = \frac{5}{-1} = -5$     אי-אפשר לצמצם.

3. בכל סעיף, צמצמו ב- 3 אם אפשר, ופתרו.

זוגות אלו:  $\frac{4 \cdot 12 \cdot 5}{8} = 4 \cdot 5 = 20$      $\frac{7 \cdot 3}{3} = \frac{7 \cdot \cancel{3}}{\cancel{3}} = 7$      $\frac{6+3}{8+3} = \frac{9}{11}$     אי אפשר לצמצם.

א.  $\frac{5 \cdot 3}{3}$     ג.  $\frac{6}{2 \cdot 3}$     ה.  $\frac{5 \cdot 3}{2 \cdot 3}$     ז.  $\frac{5+3}{2+3}$   
 ב.  $\frac{5+3}{3}$     ד.  $\frac{3}{2+3}$     ו.  $\frac{5-3}{2-3}$     ח.  $\frac{5+6}{2+3}$

4. בכל סעיף, צמצמו אם אפשר, ופתרו.

א.  $\frac{2 \cdot 3}{5 \cdot 3}$     ב.  $\frac{3 \cdot 8}{5 \cdot 8}$     ג.  $\frac{3 \cdot 5}{5 \cdot 3}$     ד.  $\frac{3 \cdot 4 \cdot 9}{6 \cdot 4 \cdot 9}$     ה.  $\frac{5 \cdot 3 \cdot 2}{2 \cdot 3 \cdot 7}$     ו.  $\frac{3+9+5}{9+5+6}$



5. בכל סעיף, בדקו איזה שבר אפשר לצמצם. הסבירו.

א.  $\frac{3 \cdot 8}{3 \cdot 4}$     ב.  $\frac{7 \cdot 4 + 5}{7 \cdot 5}$     ג.  $\frac{14 \cdot 4 + 5}{7 \cdot 5}$     ד.  $\frac{14 \cdot 5 - 4}{7 \cdot 5}$   
 א.  $\frac{3+8}{3 \cdot 4}$     ב.  $\frac{7+4+5}{7+5}$     ג.  $\frac{14+4+5}{7+5}$     ד.  $\frac{14-4-5}{7-5}$   
 א.  $\frac{3 \cdot 8}{3+4}$     ב.  $\frac{7 \cdot (4+5)}{7 \cdot 5}$     ג.  $\frac{14 \cdot (4+5)}{7 \cdot 5}$     ד.  $\frac{14 \cdot (5-4)}{7 \cdot 5}$

6. בכל סעיף, סמנו את כל השברים השווים למספר במסגרת.

א.  $3 \frac{1}{2}$      $\frac{7 \cdot 4}{2+4}$      $\frac{7 \cdot 4}{4 \cdot 2}$      $\frac{7 \cdot 3}{2 \cdot 3}$   
 ב. 2     $\frac{2 \cdot 15}{30 \cdot 2}$      $\frac{30}{15}$      $\frac{30 \cdot 4}{15 \cdot 4}$   
 ג.  $\frac{1}{2}$      $\frac{6}{12}$      $\frac{5}{30}$      $\frac{6 \cdot 5}{5 \cdot 12}$   
 ד.  $\frac{2}{3}$      $\frac{5+2}{5 \cdot 3}$      $\frac{4}{2 \cdot 3}$      $\frac{14}{7 \cdot 3}$



7. א. כתבו שני שברים שאי-אפשר לצמצם אותם.  
 ב. כתבו שני שברים שאפשר לצמצם.



אוסף משימות



1. בכל סעיף, קבעו אם אפשר או אי-אפשר לצמצם, ופתרו.

א.  $\frac{9 \cdot 2}{9}$       ג.  $\frac{11}{2 \cdot 11}$       ה.  $\frac{5 \cdot 7}{7 \cdot 3}$

ב.  $\frac{9-2}{9}$       ד.  $\frac{11}{2+11}$       ו.  $\frac{35}{5}$



2. בכל סעיף, צמצמו ופתרו.

א.  $\frac{3 \cdot 8}{8}$       ג.  $\frac{2 \cdot 11}{2 \cdot 11}$       ה.  $\frac{3 \cdot 5}{2 \cdot 5}$       ז.  $\frac{9}{18}$

ב.  $\frac{3}{2 \cdot 3}$       ד.  $\frac{3 \cdot 7}{7 \cdot 8}$       ו.  $\frac{27}{3}$       ח.  $\frac{2 \cdot 3 \cdot 11}{2 \cdot 11}$



3. בכל סעיף, צמצמו אם אפשר.

א.  $\frac{7}{7 \cdot 2}$       ג.  $\frac{5 \cdot 3 \cdot 16}{5 \cdot 16}$       ה.  $\frac{3+5}{15}$       ז.  $\frac{2-11}{2 \cdot 11}$

ב.  $\frac{3}{2+3}$       ד.  $\frac{3 \cdot 7 \cdot 8}{7 \cdot 8 \cdot 3}$       ו.  $\frac{9 \cdot 8}{8 \cdot 3}$       ח.  $\frac{3+7}{7+3}$



4. התאימו לכל שבר מהשורה הראשונה פתרון מהשורה השנייה.

$\frac{2 \cdot 5}{5 \cdot 2}$        $\frac{80}{10}$        $\frac{5}{8 \cdot 5}$        $\frac{2 \cdot 9}{9}$        $\frac{3 \cdot 4}{6 \cdot 4}$

•      •      •      •      •

•      •      •      •      •

2      1      8       $\frac{1}{2}$        $\frac{1}{8}$



5. חברו לסל המתאים.

$$\frac{11}{22}$$

$$\frac{12}{3 \cdot 2}$$

$$\frac{5 \cdot 2}{2 \cdot 10}$$

$$\frac{18}{9 \cdot 2}$$

$$\frac{2 \cdot 2 \cdot 14}{4 \cdot 2 \cdot 7}$$

$$\frac{1+13}{13+1}$$

•

•

•

•

•

•



6. א. כתבו שני שברים שאי-אפשר לצמצם אותם.

ב. כתבו שני שברים שאפשר לצמצם אותם.



7. בכל סעיף, רשמו נכון או לא נכון.

א.  $\frac{6+1}{6} = 2$

ג.  $\frac{8 \cdot 2 \cdot 5}{8 \cdot 5} = 2$

ה.  $\frac{7 \cdot 3}{7 \cdot 6} = 2$

ב.  $\frac{5 \cdot 4}{2 \cdot 5} = 2$

ד.  $\frac{6+3}{9} = 2$

ו.  $\frac{2 \cdot 3 + 4}{5} = 2$



8. השלימו.

א.  $\frac{3 \cdot \text{ }}{7} = 3$

ב.  $\frac{3 \cdot 6}{\text{ }} = 2$

ג.  $\frac{5 \cdot \text{ }}{5 \cdot 8} = \frac{1}{2}$



9. יוסי כתב את התרגיל  $\frac{30}{5+15}$  כך:  $\frac{30}{5+15} = \frac{30}{5} + \frac{30}{15}$

האם הוא כתב נכון? אם לא, במה שגה?

## שיעור 2. תחום הצבה



לפניכם הביטוי האלגברי  $\frac{6}{a-3}$   
תנו דוגמאות למספרים שהצבתם בביטוי (במקום a)  
תיתן תוצאה חיובית.  
תנו דוגמאות למספרים שהצבתם בביטוי (במקום a)  
תיתן תוצאה שלילית.  
האם קיים מספר שהצבתו בביטוי (במקום a) תיתן אפס?

נלמד על מספרים שאפשר להציב בשברים אלגבריים.

1. נתייחס לנתונים במשימת הפתיחה.

- הציבו את המספר 5 במקום a ופתרו.
- הציבו את המספר (-1) במקום a ופתרו.
- איזה מספר יש להציב במקום a כדי לקבל 1?
- איזה מספר יש להציב במקום a כדי לקבל (-6)?
- האם אפשר להציב את המספר 3 במקום a? הסבירו.
- האם אפשר להציב את המספר 0 במקום a? הסבירו.

2. לפניכם הביטוי  $\frac{6}{x}$

- הציבו את המספר 3 במקום x ופתרו.
- הציבו את המספר (-1) במקום x ופתרו.
- איזה מספר יש להציב במקום x כדי לקבל 1?
- איזה מספר יש להציב במקום x כדי לקבל (-1)?
- תנו דוגמה למספר שהצבתו תיתן תוצאה שלילית.
- האם אפשר להציב את המספר 0 במקום x? הסבירו.



3. לפניכם הביטוי האלגברי  $\frac{a-2}{a-3}$

- יובל** אמר: תחום ההצבה של הביטוי היא כל המספרים חוץ מ-3.  
**איתן** אמר: תחום ההצבה של הביטוי היא כל המספרים חוץ מ-2.  
**טמיר** אמר: תחום ההצבה של הביטוי היא כל המספרים חוץ מ-2 וחוץ מ-3.  
מי צודק? הסבירו.



- שבר שבו ביטוי אלגברי נקרא גם **שבר אלגברי**.
  - יש מספרים שהצבתם (במקום המשתנה) בשברים אלגבריים מסויימים יוצרת **ביטוי שאינו מוגדר**.
- תחום ההצבה** מכיל את כל המספרים שאפשר להציב בביטוי אלגברי כדי לקבל ביטוי מוגדר.

ביטוי	תחום ההצבה
$\frac{5}{2a}$	כל המספרים חוץ מ-0 בכתוב מתמטי: $a \neq 0$
$\frac{7a}{a+3}$	כל המספרים חוץ מ-(-3) בכתוב מתמטי: $a \neq -3$
$\frac{a}{3}$	כל המספרים

4. בכל סעיף, מצאו את תחום ההצבה.

- א.  $\frac{2}{x}$       ג.  $\frac{7a}{a+2}$
- ב.  $\frac{6}{m-2}$       ד.  $\frac{a-2}{2}$
- ה.  $\frac{5x}{3x}$       ו.  $\frac{c-3}{5-c}$
- ז.  $\frac{10}{4+k}$       ח.  $\frac{a-9}{9a}$

5. בכל סעיף, ציינו תחום הצבה וצמצמו אם אפשר.

תחום הצבה	תחום הצבה
$\frac{3a}{a} = \frac{\quad}{\quad}$ ה.	$\frac{2 \cdot x}{x} = \frac{\quad}{\quad}$ א.
$\frac{3x}{3-x} = \frac{\quad}{\quad}$ ו.	$\frac{a}{a \cdot 5} = \frac{\quad}{\quad}$ ב.
$\frac{7b}{3b} = \frac{\quad}{\quad}$ ז.	$\frac{2+k}{k} = \frac{\quad}{\quad}$ ג.
$\frac{3+a}{3a} = \frac{\quad}{\quad}$ ח.	$\frac{c}{3+c} = \frac{\quad}{\quad}$ ד.



6. א. תנו דוגמה לשני שברים אלגבריים. שאי-אפשר לצמצם אותם. ציינו את תחום ההצבה.
- ב. תנו דוגמה לשני שברים אלגבריים. שאפשר לצמצם אותם. ציינו את תחום ההצבה.



- לעיתים, אפשר לצמצם ביטויים בשברים אלגבריים.
- **אפשר לצמצם** מספרים או ביטויים המופיעים כגורמים בשבר אלגברי, גם במונה וגם במכנה. חשוב לזכור כי משתנים שצומצמו מייצגים רק מספרים מתחום ההצבה של הביטוי.

צולאולת:  $\frac{5}{5a}$  תחום הצבה: כל המספרים חוץ מ-0. בכתיב מתמטי:  $a \neq 0$   
אפשר לצמצם ב-5 נקבל  $\frac{5}{5a} = \frac{1}{a}$

צולאולת:  $\frac{7 \cdot a}{5 \cdot a}$  תחום הצבה: כל המספרים חוץ מ-0. בכתיב מתמטי:  $a \neq 0$   
אפשר לצמצם ב-a נקבל  $\frac{7 \cdot a}{5 \cdot a} = \frac{7}{5}$

- **אי-אפשר לצמצם** מספרים או ביטויים המופיעים כמחברים או כמחוסרים בשבר אלגברי.

צולאולת:  $\frac{a-5}{5}$  תחום הצבה כל המספרים אי-אפשר לצמצם

צולאולת:  $\frac{7+a}{5+a}$  תחום הצבה: כל המספרים חוץ מ-(-5). בכתיב מתמטי  $a \neq -5$   
אי-אפשר לצמצם

צולאולת:  $\frac{7a-3}{a-3}$  תחום הצבה: כל המספרים חוץ מ-3. בכתיב מתמטי  $a \neq 3$   
אי-אפשר לצמצם



### אוסף משימות



1. לפניכם ביטויים:

$$\frac{5}{a+5}, \frac{5+6}{5+a}, \frac{5 \cdot 6}{5 \cdot a}, \frac{5}{a \cdot 5}, \frac{5 \cdot a}{5}$$

א. לכל ביטוי התאימו תחום ההצבה.

כל המספרים

כל המספרים חוץ מ-(-5)

כל המספרים חוץ מ-0

ב. הקיפו את הביטויים אותם אפשר לצמצם ב-5.



2. בכל סעיף, ציינו את תחום ההצבה, וקבעו אם אפשר או אי-אפשר לצמצם. אם אפשר, צמצמו.

א.  $\frac{9 \cdot a}{9}$       ג.  $\frac{x}{2 \cdot x}$       ה.  $\frac{5 \cdot k}{7 \cdot k}$       ז.  $\frac{3+x}{3-x}$

ב.  $\frac{9-a}{9}$       ד.  $\frac{x}{x+10}$       ו.  $\frac{5 \cdot 3}{5 \cdot b}$       ח.  $\frac{3+x}{3+x}$



3. בכל סעיף, ציינו תחום הצבה וצמצמו.

א.  $\frac{3 \cdot a}{12}$     ב.  $\frac{9a}{11a}$     ג.  $\frac{14a}{7}$     ד.  $\frac{6}{9b}$     ה.  $\frac{a+5}{a(a+5)}$



4. א. תנו דוגמה לשני שברים אלגבריים שאי-אפשר לצמצם אותם. ציינו את תחום ההצבה.  
 ב. תנו דוגמה לשני שברים אלגבריים שאפשר לצמצם אותם. ציינו את תחום ההצבה.



5. בכל סעיף, ציינו תחום הצבה וצמצמו אם אפשר.

תחום הצבה

ה.  $\frac{8+a}{8a} = \frac{\quad}{\quad}$

ו.  $\frac{4}{8b} = \frac{\quad}{\quad}$

ז.  $\frac{7b}{3b} = \frac{\quad}{\quad}$

ח.  $\frac{4k}{4-k} = \frac{\quad}{\quad}$

תחום הצבה

א.  $\frac{7-x}{x} = \frac{\quad}{\quad}$

ב.  $\frac{a}{a+11} = \frac{\quad}{\quad}$

ג.  $\frac{21k}{k} = \frac{\quad}{\quad}$

ד.  $\frac{c}{2c} = \frac{\quad}{\quad}$



6. בכל סעיף, קבעו אם תחום ההצבה מתאים.

א.  $\frac{4a}{5a} = 4$     תחום ההצבה  $a \neq 0$

ב.  $\frac{13b}{b}$     תחום ההצבה  $b \neq 0$

ג.  $\frac{a+4}{a+5}$     תחום ההצבה  $a \neq 5$

ד.  $\frac{3x}{2}$     תחום ההצבה  $x \neq 2$



7. השלימו. ציינו את תחום ההצבה.

א.  $\frac{\quad}{7x} = \frac{1}{7}$

ב.  $\frac{3x}{\quad} = \frac{x}{2}$

ג.  $\frac{3x}{\quad} = 1$

ד.  $\frac{3x}{\quad} = x$

### שיעור 3. צמצום שברים אלגבריים



לפניכם הביטוי האלגברי  $\frac{4a+a}{a}$  ( $a \neq 0$ ).

**אייל** פתר:  $\frac{4a+a}{a} = 4+a$

**עידן** פתר:  $\frac{4a+a}{a} = 4a$

**עומר** פתר:  $\frac{4a+a}{a} = \frac{5a}{a} = 5$

**אסף** אמר: אסור לצמצם.

מי פתר נכון? הסבירו.

**נצמצם שברים אלגבריים.**

1. בכל סעיף, הקיפו את כל הביטויים הזחים לביטוי שבמסגרת.

(במקרים בהם תחום ההצבה אינו רשום, התחום הוא **כל המספרים**.)

$\frac{3a+a}{4}$	$(a \neq 0) \frac{4a}{a}$	$\frac{2a+6a}{2}$	$\frac{20a}{5}$	$4a$	א.
$(a \neq 0) \frac{8a-5a}{a}$	$(a \neq 0) \frac{4a}{a}$	$\frac{2a+a}{3}$	$\frac{4+a}{4}$	$a$	ב.
$(a \neq 0) \frac{4a}{a}$	$(a \neq 0) \frac{2a+2a}{a}$	$(a \neq 0) \frac{a+4}{a}$	$\frac{20a}{5}$	$4$	ג.

2. בכל סעיף, ציינו תחום הצבה, וצמצמו ככל האפשר.

**צוואות:**  $(a \neq 0, b \neq 0) \frac{6ab}{6ab} = 1$      $(a \neq 0) \frac{8ab}{8a} = b$      $(b \neq 0) \frac{4a}{10b} = \frac{2a}{5b}$

א.  $\frac{6a}{12b}$     ג.  $\frac{2xy}{xy}$     ה.  $\frac{6x}{3x}$

ב.  $\frac{6a}{12a}$     ד.  $\frac{2x}{2xy}$     ו.  $\frac{24xy}{3xy}$

3. בכל סעיף, רשמו את תחום ההצבה, וציינו מי אינו זהה לאחרים.

א.  $\frac{7 \cdot 3}{2 \cdot 3}$ ,  $\frac{7 \cdot a}{2 \cdot a}$ ,  $\frac{14a}{4a}$ ,  $\frac{7a}{2b}$     ד.  $\frac{7}{2b}$ ,  $\frac{14}{2b}$ ,  $\frac{21}{3b}$ ,  $\frac{7a}{ab}$

ב.  $\frac{30 \cdot 4}{15 \cdot 4}$ ,  $\frac{30 \cdot a}{15 \cdot b}$ ,  $\frac{2ab}{ab}$ , 2    ה.  $\frac{5a \cdot 5b}{15ab}$ ,  $\frac{15ab}{3a \cdot 5b}$ ,  $\frac{a \cdot 15b}{3a \cdot 5b}$

ג.  $\frac{6 \cdot 5}{5 \cdot 12}$ ,  $\frac{6}{12}$ ,  $\frac{12}{6}$ ,  $\frac{6a}{12a}$     ו.  $\frac{2ac}{4ac}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{20a}{40a}$ ,  $\frac{2a}{4}$



4. התלמידים התבקשו להציב בביטוי  $\frac{7(x+5)}{7}$  (במקום x) את המספר 3 ולפתור.

ליאור פתרה:  $\frac{7(3+5)}{7} = \frac{7 \cdot 8}{7} = \frac{56}{7} = 8$

אתי פתרה:  $\frac{7(x+5)}{7} = x+5$  ואחר-כך הציבה  $3 + 5 = 8$

רומי פתרה:  $\frac{7(3+5)}{7} = 8$

איזו דרך פתרון אתם מעדיפים? הסבירו.



בביטוי  $7(x+5)$  יש שני גורמים 7 ו-  $x+5$  מכיוון שיש בין שני הגורמים פעולת כפל, גם ביטוי כמו  $x+5$  נקרא גורם.

צולמאלי:  $\frac{7(x+5)}{7}$  תחום ההצבה כל המספרים נקבל  $\frac{7(x+5)}{7} = x+5$

תחום ההצבה  $x \neq -5$  נקבל  $\frac{7(x+5)}{(x+5)} = 7$

תחום ההצבה  $x \neq -7$  אי-אפשר לצמצם  $\frac{7(x+5)}{2+x+5}$

5. בכל סעיף, ציינו תחום הצבה וקבעו נכון או לא נכון.

א.  $\frac{a \cdot b}{a \cdot 5} = \frac{b}{5}$  ג.  $\frac{a(5-b)}{a} = 5-b$  ה.  $\frac{a \cdot (5-b)}{5-b} = a$

ב.  $\frac{a+b}{a+5} = \frac{b}{5}$  ד.  $\frac{a \cdot 5 - b}{a} = 5-b$  ו.  $\frac{a \cdot 5 - b}{5-b} = a$



### אוסף משימות



1. בכל סעיף, ציינו תחום הצבה וצמצמו אם אפשר.

א.  $\frac{6+a}{a}$  ג.  $\frac{6a}{a}$  ה.  $\frac{6a+b}{b}$

ב.  $\frac{6a+a}{a}$  ד.  $\frac{6ab}{6}$  ו.  $\frac{6ab}{6a}$



2. בכל סעיף, ציינו תחום הצבה וצמצמו.

א.  $\frac{17(a+3)}{3(a+3)}$     ב.  $\frac{a(2+c)}{3(2+c)}$     ג.  $\frac{17(a+3)}{17}$     ד.  $\frac{(a+4)(a-4)}{a+4}$



3. בכל סעיף, הקיפו את כל הביטויים הזהים לביטוי שבמסגרת. (במקרים בהם תחום ההצבה אינו רשום, התחום הוא **כל המספרים**.)

א.  $3x$      $\frac{6x}{2}$      $\frac{2x+x}{3}$      $\frac{30x}{10x}$      $\frac{9x}{3}$      $(x \neq 0)$

ב.  $x$      $\frac{5+x}{5}$      $\frac{4x-x}{3}$      $\frac{4 \cdot 5x}{5 \cdot 4}$      $\frac{12xy}{12}$

ג.  $5$      $\frac{30x}{6}$      $\frac{x+5}{x}$      $\frac{3x+2x}{x}$      $\frac{20x}{4x}$      $(x \neq 0)$



4. בכל סעיף, ציינו תחום הצבה וצמצמו אם אפשר.

**תחום הצבה**

**תחום הצבה**

א.  $\frac{3 \cdot a}{15 \cdot a} = \frac{\quad}{\quad}$     ד.  $\frac{a \cdot 7}{a \cdot 21} = \frac{\quad}{\quad}$

ב.  $\frac{ab}{a} = \frac{\quad}{\quad}$     ה.  $\frac{18a}{9a} = \frac{\quad}{\quad}$

ג.  $\frac{5 \cdot 2 \cdot a}{5 \cdot a} = \frac{\quad}{\quad}$     ו.  $\frac{5 \cdot a \cdot b}{a \cdot 7 \cdot b} = \frac{\quad}{\quad}$



5. בכל סעיף, ציינו תחום הצבה וצמצמו.

**תחום הצבה**

**תחום הצבה**

א.  $\frac{7a}{21a} = \frac{\quad}{\quad}$     ד.  $\frac{a \cdot 7 \cdot b}{b \cdot 7} = \frac{\quad}{\quad}$

ב.  $\frac{20ab}{5a} = \frac{\quad}{\quad}$     ה.  $\frac{5 \cdot a \cdot 3}{a \cdot 7 \cdot 3} = \frac{\quad}{\quad}$

ג.  $\frac{30a}{15a} = \frac{\quad}{\quad}$     ו.  $\frac{3abc}{ac} = \frac{\quad}{\quad}$



6. בכל סעיף, השלימו וציינו את תחום ההצבה.

א.  $\frac{9x}{\quad} = x$     ב.  $\frac{5ab}{\quad} = 5b$     ג.  $\frac{12c}{\quad} = 3$     ד.  $\frac{\quad}{y} = 2x$



7. התאימו בין ביטוי בשורה הראשונה לביטוי המצומצם הזהה לו בשורה השנייה. (במקרים בהם תחום ההצבה אינו רשום, התחום הוא **כל המספרים**.)

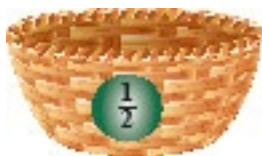
$(b \neq 0) \frac{5a}{10b}$      $\frac{5a}{10}$      $(a \neq 0) \frac{5a}{a \cdot 5}$      $(a \neq 0) \frac{5a}{10a}$      $(b \neq 0) \frac{5a}{5b}$

$\frac{a}{2}$     1     $(b \neq 0) \frac{a}{b}$      $\frac{1}{2}$      $(b \neq 0) \frac{a}{2b}$



8. חברו כל ביטוי לסל המתאים. (בכל הביטויים  $a \neq 0$ .)

$\frac{12a}{3a \cdot 2}$      $\frac{5a + a}{3a}$      $\frac{4a \cdot 3}{12a}$      $\frac{a \cdot 7}{14 \cdot a}$      $\frac{8a}{4a \cdot 2}$      $\frac{a}{2a}$



9. ציינו תחום הצבה וצמצמו אם אפשר.

א.  $\frac{5(a+1)}{5a}$     ב.  $\frac{5(a+1)}{a+1}$     ג.  $\frac{5a+1}{a+1}$



10. נסו להגיע אל האוצר. עברו רק דרך חדרים המכילים תרגילים נכונים.  
(במקרים בהם תחום ההצבה אינו רשום, התחום הוא כל המספרים.)

התחילה

$\frac{3}{5} \cdot \frac{7}{7} = \frac{3}{5}$	$6 \cdot \frac{a}{4} = \frac{3a}{2}$	$(a \neq 0) \frac{3a}{a} = 3$	$(a \neq 0) \frac{30}{5a} = 6a$	$(a \neq 0) \frac{6ab}{6a} = ab$
$(a \neq 0) \frac{4a}{8a} = 2$	$\frac{4a}{4 \cdot 6} = \frac{a}{24}$	$(a \neq -6) \frac{a+6}{a+6} = 1$	$\frac{6}{5 \cdot 6} = \frac{1}{5}$	$(a \neq 0) \frac{2ab}{3a} = \frac{2b}{3}$
$(b \neq 0) \frac{6a}{2b} = 3$		$(a \neq 0) \frac{2a}{4a} = 2$	$\frac{3}{3 \cdot 8} = 0$	$\frac{2(2+a)}{2} = 2+a$
$\frac{2 \cdot 6a}{9} = \frac{a}{3}$	$\frac{12}{16} = \frac{3}{4}$	$(a \neq 0) \frac{6a}{3a} = 2$	$(a \neq 0) \frac{4a}{8a} = \frac{1}{2}$	$\frac{2 \cdot 7}{3 \cdot 7} = \frac{2}{3}$



11. בכל סעיף, ציינו את תחום ההצבה וסמנו את כל הביטויים הזהים לביטוי שבמסגרת.

$4a$	$8a$	$\frac{2a \cdot 4}{2}$	$\frac{20a}{5}$	$\frac{8a}{2}$	א.
$\frac{8a}{8}$	$8a$	$\frac{24a}{3a}$	$\frac{32a}{4}$	$\frac{8a}{a}$	ב.
$\frac{8a}{a}$	$a$	$\frac{a+8}{a}$	$\frac{5(8+a)}{5a}$	$\frac{8+a}{a}$	ג.

12. ציינו תחום הצבה וצמצמו אם אפשר.

$\frac{3x^2y}{3y^2}$	ד.	$\frac{3x^2+y}{3x^2}$	ג.	$\frac{3x^2+y}{x+y}$	ב.	$\frac{3x^2}{xy}$	א.
----------------------	----	-----------------------	----	----------------------	----	-------------------	----

## שיעור 4. פירוק לגורמים וצמצום



לפניכם ביטויים אלגבריים, תחום ההצבה **כל המספרים**.

$$\frac{4a+16}{4}$$

$$\frac{4a+13}{4}$$

$$\frac{4a+12}{4}$$

שערו: אילו ביטויים אפשר לצמצם? הסבירו.

**נלמד לצמצם באמצעות פירוק לגורמים.**

$$\frac{4a+12}{4} = \frac{4(a+3)}{4}$$

**1. עידן** הציע לצמצם כך: בשלב הראשון רושמים את המונה כמכפלה, כך: בשלב השני מצמצמים.

$$\frac{4(a+3)}{4} = \frac{\quad}{\quad} \quad \text{השלימו את השלב השני:}$$

**2.** רשמו כמכפלה (הוציאו גורם משותף).

**צולאנות:**  $ab - 6b = b(a - 6)$        $6a + 18 = 6(a + 3)$

ז.  $4a - 10$

ה.  $8a + 6$

ג.  $8a + 4b$

א.  $5a + 10$

ח.  $15a - 20b$

ו.  $8b + 3ab$

ד.  $4a + ab$

ב.  $5a + 10b$



לפעמים, כדי לצמצם שבר, רושמים את המונה או את המכנה כמכפלה (כלומר, מפרקים לגורמים את המונה או את המכנה).

### תזכורת

לפי חוק הפילוג  $ab + ac = a(b + c)$

הוצאת a כגורם משותף הופכת את הסכום  $ab + ac$  למכפלה  $a(b + c)$

**צולאנות:** נתון הביטוי  $\frac{5a+10b}{5}$  תחום ההצבה **כל המספרים**

מפרקים לגורמים, מצמצמים ומקבלים  $\frac{5a+10b}{5} = \frac{5(a+2b)}{5} = a+2b$

נתון הביטוי  $\frac{8}{2a+6}$  ( $a \neq -3$ )

מפרקים לגורמים, מצמצמים ומקבלים  $\frac{8}{2a+6} = \frac{4 \cdot 2}{2(a+3)} = \frac{4}{a+3}$

3. רשמו כמכפלה וצמצמו.

(במקרים בהם תחום ההצבה אינו רשום, התחום הוא כל המספרים.)

צולאנות:  $\frac{4a-12}{4} = \frac{4(a-3)}{4} = a-3$   $(a \neq -1) \frac{3}{6a+6} = \frac{3}{2 \cdot 3(a+1)} = \frac{1}{2(a+1)}$

א.  $\frac{8a+32}{8}$     ג.  $\frac{10a+30}{10}$     ה.  $(a \neq 2) \frac{7}{7a-14}$   
 ב.  $\frac{2a-4}{8}$     ד.  $\frac{8a+12}{4}$     ו.  $(a \neq -3) \frac{3}{3a+9}$



4. רשמו כמכפלה וצמצמו.

צולאה:  $(a \neq 0) \frac{4a-ab}{a} = \frac{a(4-b)}{a} = 4-b$

א.  $(a \neq 0) \frac{9a+ab}{a}$     ב.  $(a \neq 0) \frac{2a-ac}{a}$     ג.  $(a \neq 0) \frac{a+ab}{a}$

5. נחזור למשימת הפתיחה.

צמצמו את הביטויים שאפשר לצמצם, והשוו את תשובותיכם עם השערותיכם.

$\frac{4a+12}{4}$      $\frac{4a+13}{4}$      $\frac{4a+16}{4}$



6. נתון:  $x + y = 5$

בכל סעיף, היעזרו בנתון וחשבו את ערך הביטוי.

א.  $\frac{20}{x+y}$     ב.  $\frac{2x+2y}{2}$     ג.  $\frac{3x+3y}{x+y}$



1. צמצמו.

א.  $\frac{6(a+4)}{3}$     ג.  $\frac{12(a+6)}{8}$     ה.  $(a \neq 0) \frac{8a(a+5)}{a}$   
 ב.  $\frac{6(a+3)}{8}$     ד.  $\frac{4a(a+3)}{8}$     ו.  $(a \neq 0) \frac{8a(a+1)}{8a}$



2. רשמו כמכפלה (הוציאו גורם משותף).

א.  $6a + 12$       ג.  $5a - 15$       ה.  $6a + 2$       ז.  $6a + ab$

ב.  $6a + 12b$       ד.  $5a - 15b$       ו.  $6a + 2b$       ח.  $ab - 2b$



3. רשמו כמכפלה וצמצמו.

א.  $\frac{3a+3b}{3}$       ג.  $\frac{4a-8}{4}$       ה.  $\frac{6a+8}{2}$

ב.  $\frac{3a+3b}{6}$       ד.  $\frac{4a-8}{8}$       ו.  $\frac{6a+8}{4}$



4. רשמו כמכפלה וצמצמו.

א.  $\frac{12a+24}{12}$       ג.  $\frac{3a+6b}{6}$       ה.  $\frac{2a}{2a+8}$  (a ≠ -4)

ב.  $\frac{8a-24}{8}$       ד.  $\frac{16a+12b}{8}$       ו.  $\frac{9a}{9a-9}$  (a ≠ 1)



5. רשמו כמכפלה וצמצמו.

א.  $\frac{12a+ab}{a}$  (a ≠ 0)      ג.  $\frac{3a+ab}{a}$  (a ≠ 0)      ה.  $\frac{ab+2a}{3a}$  (a ≠ 0)

ב.  $\frac{5b-4ab}{b}$  (b ≠ 0)      ד.  $\frac{ab+12b}{12b}$  (b ≠ 0)      ו.  $\frac{ab+a}{a}$  (a ≠ 0)



6. בכל סעיף, קבעו "נכון" או "לא נכון". הסבירו.

א.  $\frac{2x+4}{2} = x+4$       ג.  $\frac{4x-20}{4} = x-5$       ה.  $\frac{24}{8a-24} = \frac{1}{8a}$  (a ≠ 3)

ב.  $\frac{3x+12}{12} = \frac{1}{4}$       ד.  $\frac{3+3a}{3a} = 3$  (a ≠ 0)      ו.  $\frac{2a+5}{a+5} = 2$  (a ≠ -5)



7. השלימו.

א.  $\frac{4a-12}{\quad} = a-3$       ב.  $\frac{4a-12}{\quad} = 2a-6$       ג.  $\frac{4a-12}{\quad} = \frac{a-3}{2}$

## שיעור 5. בוחרים מספרים

פותרים משוואות בעזרת צמצום



חשבתי על מספר

כפלתי אותו ב- 4

למכפלה הוספתי 12

וחילקתי את הסכום ב- 4

מה התוצאה שקיבלתי?

נלמד לפתור בעיות ומשוואות בעזרת צמצום.

1. נתייחס לנתונים במשימת הפתיחה. רשמו תרגיל מתאים וחשבו.

א. בחרתי 5, התוצאה שקיבלתי \_\_\_\_\_

בחרתי 9, התוצאה שקיבלתי \_\_\_\_\_

ב. בחרו מספר כרצונכם. רשמו תרגיל מתאים וחשבו את התוצאה.

ג. מצאו קשר בין "המספר שבחרתי" לתוצאה.

ד. השלימו ביטויים.

המספר שבחרתי  $x$

כפלתי את המספר ב- 4 \_\_\_\_\_

למכפלה הוספתי 12 \_\_\_\_\_

חילקתי את הסכום ב- 4 \_\_\_\_\_ (שבר אלגברי).

ה. רשמו את המונה כמכפלה, וצמצמו את השבר.

בדקו אם הקשר שמצאתם כאן מתאים לקשר שמצאתם במשימה 1.

ו. התוצאה שקיבלתי היא 7.

איזה מספר בחרתי?



במשימה 1 סעיף ו, אפשר לפתור את המשוואה  $\frac{4x+12}{4}=7$  בשתי דרכים.

**דרך א:** כתיבת המונה כמכפלה וצמצום

$$\frac{4x+12}{4}=7 \quad / \cdot 4$$

$$4x + 12 = 28 \quad / -12$$

$$4x = 16 \quad / :4$$

$$x = 4$$

$$\frac{4(x+3)}{4}=7$$

$$x + 3 = 7 \quad / -3$$

$$x = 4$$

2.

בחרתי מספר  
 כפלתי אותו ב- 3  
 הוספתי למכפלה 18  
 את הסכום חילקתי ב- 3

- א. בחרתי 10, התוצאה שקיבלתי \_\_\_\_\_  
 בחרתי 7, התוצאה שקיבלתי \_\_\_\_\_  
 בחרתי 0, התוצאה שקיבלתי \_\_\_\_\_

ב. השלימו ביטויים.

- המספר שבחרתי \_\_\_\_\_  
 כפלתי את המספר ב- 3 \_\_\_\_\_  
 למכפלה הוספת 18 \_\_\_\_\_  
 חילקתי את הסכום ב- 3 \_\_\_\_\_

ג. מה הקשר בין המספר שבחרתי לתוצאה שקיבלתי?

ד. התוצאה שקיבלתי היא 10

איזה מספר בחרתי?

3. פתרו.

- א.  $\frac{3x+15}{3} = 7$       ג.  $\frac{7x+14}{7} = 3$       ה.  $\frac{3x+21}{3} = 7$   
 ב.  $\frac{5x-20}{5} = 1$       ד.  $\frac{9x-9}{9} = 0$       ו.  $\frac{6x+15}{3} = 11$



4.

**החידה של יובל**  
 בחרתי מספר  
 כפלתי אותו ב- 12  
 הוספתי למכפלה 15  
 את הסכום חילקתי ב- 3

**החידה של עמית**  
 בחרתי מספר  
 כפלתי אותו ב- 8  
 הוספתי למכפלה 10  
 את הסכום חילקתי ב- 2

**עמית ויובל** בחרו אותו מספר וקיבלו אותן תוצאות. הייתכן? הסבירו.



## אוסף משימות



1.

בחרתי מספר  
 כפלתי אותו ב-2  
 הוספתי למכפלה 10  
 את הסכום חילקתי ב-2

- א. בחרתי 2, התוצאה שקיבלתי \_\_\_\_\_  
 בחרתי 5, התוצאה שקיבלתי \_\_\_\_\_  
 בחרתי 1, התוצאה שקיבלתי \_\_\_\_\_  
 בחרתי 10, התוצאה שקיבלתי \_\_\_\_\_

ב. השלימו.

- המספר שבחרתי \_\_\_\_\_  
 כפלתי את המספר ב-2 \_\_\_\_\_  
 למכפלה הוספתי 10 \_\_\_\_\_  
 חילקתי את הסכום ב-2 \_\_\_\_\_

ג. מה הקשר בין המספר שבחרתי לתוצאה שקיבלתי?



2.

בחרתי מספר  
 כפלתי אותו ב-6  
 הוספתי למכפלה 9  
 את הסכום חילקתי ב-3

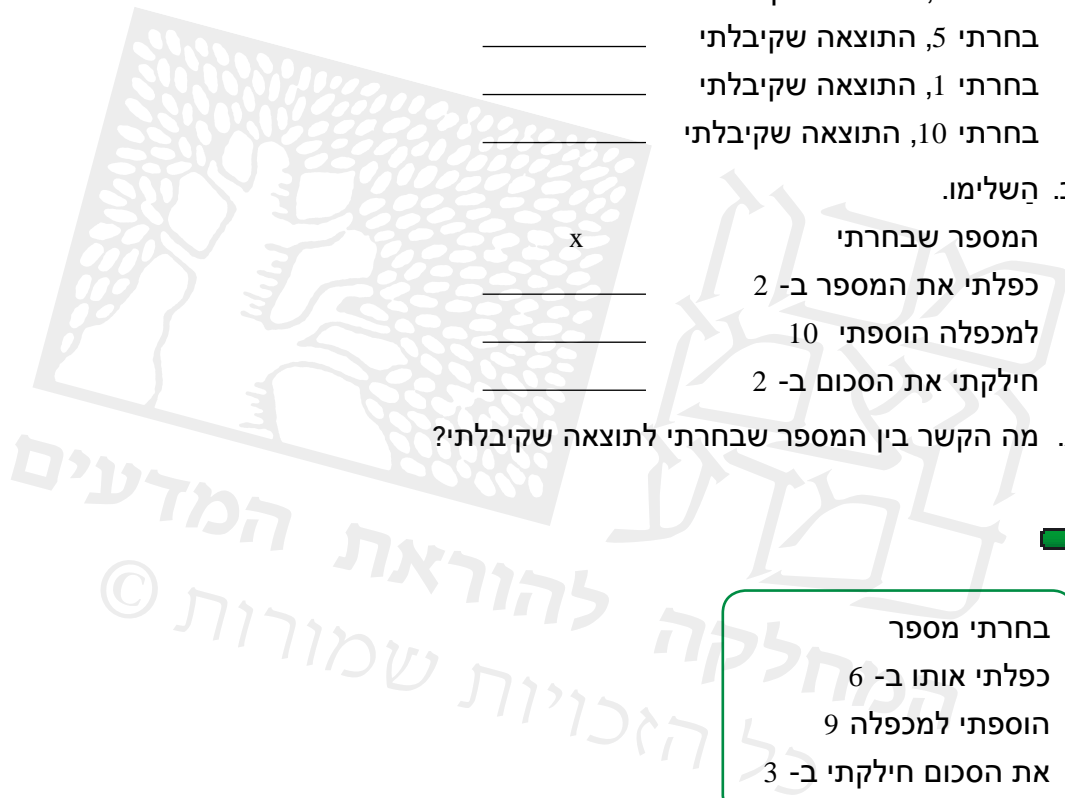
- א. בחרתי 4, התוצאה שקיבלתי \_\_\_\_\_  
 בחרתי 10, התוצאה שקיבלתי \_\_\_\_\_  
 בחרתי 7, התוצאה שקיבלתי \_\_\_\_\_

ב. השלימו.

- המספר שבחרתי \_\_\_\_\_  
 כפלתי את המספר ב-6 \_\_\_\_\_  
 למכפלה הוספתי 9 \_\_\_\_\_  
 חילקתי את הסכום ב-3 \_\_\_\_\_

ג. מה הקשר בין המספר שבחרתי לתוצאה שקיבלתי?

ד. התוצאה שקיבלתי היא 5. איזה מספר בחרתי?





3. שירה ואורלי בחרו אותו מספר.

**החידה של אורלי**  
 בחרתי מספר  
 כפלתי אותו ב- 6  
 הוספתי למכפלה 12  
 את הסכום חילקתי ב- 6

**החידה של שירה**  
 בחרתי מספר  
 כפלתי אותו ב- 4  
 הוספתי למכפלה 8  
 את הסכום חילקתי ב- 4

מצאו קשר בין התוצאה של שירה לתוצאה של אורלי.



4. פתרו.

$\frac{8x+16}{8}=2$	ה.	$\frac{3x+21}{3}=11$	ג.	$\frac{2x+8}{2}=5$	א.
$\frac{8x+12}{4}=9$	ו.	$\frac{5x+5}{5}=0$	ד.	$\frac{4x-20}{4}=-3$	ב.



5. בכל סעיף, סמנו את הביטוי הזהה לביטוי שבמסגרת.

$\frac{x+6}{2}$	$\frac{2x+3}{2}$	$\frac{2x+6}{2}$	$x+3$	א.
$\frac{2x+2}{2}$	$\frac{4x+2}{2}$	$\frac{4x+1}{2}$	$2x+1$	ב.
$\frac{6x+4}{2}$	$\frac{x+24}{6}$	$\frac{3x+12}{9}$	$\frac{x+4}{3}$	ג.
$\frac{2x+3}{3}$	$\frac{4x+2}{6}$	$\frac{10x+1}{15}$	$\frac{2x+1}{3}$	ד.



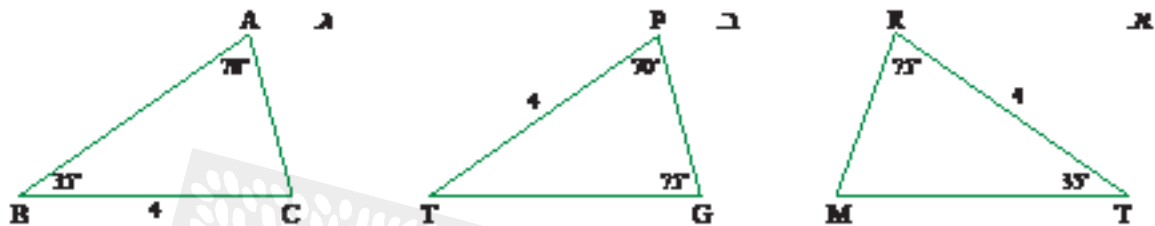
6. בכל סעיף, צמצמו אם אפשר.

$\frac{4x+8}{4}$	ט.	$\frac{9x}{9}$	ה.	$\frac{5 \cdot 6 \cdot 7}{7 \cdot 6 \cdot 2}$	א.
$\frac{8}{4x+8}$	י.	$\frac{9x}{18}$	ו.	$\frac{5+6+7}{7+6+2}$	ב.
$\frac{7x+x}{8}$	יא.	$\frac{9+x}{18}$	ז.	$\frac{16 \cdot 9}{8 \cdot 3}$	ג.
$\frac{x}{7x-x}$	יב.	$\frac{18x}{9x}$	ח.	$\frac{16-9}{8-3}$	ד.



חפיפת משולשים

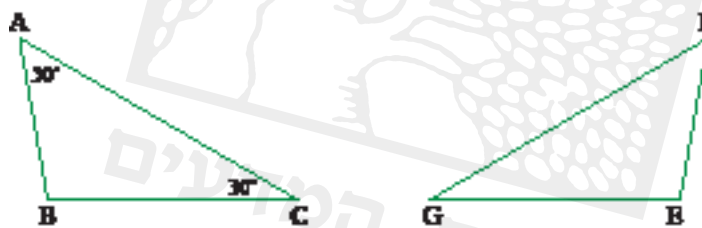
1. מצאו בשרטוט זוג משולשים חופפים, ורשמו לפי איזה משפט הם חופפים. (השרטוטים הם להדגמה, ומידות האורך נתונות בס"מ.)



2. נתון:  $\triangle ABC \cong \triangle DEG$

תזכורת: הקדקודים רשומים בהתאמה.

חשבו את הגדלים של הזוויות:



$\sphericalangle D =$  \_\_\_\_\_

$\sphericalangle B =$  \_\_\_\_\_

$\sphericalangle G =$  \_\_\_\_\_

$\sphericalangle E =$  \_\_\_\_\_

3. בכל סעיף, קבעו על-סמך הנתונים המסומנים בשרטוט, אם אפשר להסיק שהמשולשים חופפים. אם כן, כתבו לפי איזה משפט. אם לא, הסבירו.

