



## יחידה 24: מצמצמים

### שיעור 1. צמצום שברים אלגבריים

לפניכם ארבעה תרגילים ( $a \neq 0$ ).

א.  $\frac{a}{4a} = 4$       ב.  $\frac{a}{4a} = \frac{1}{4}$       ג.  $\frac{4+a}{a} = 4$       ד.  $\frac{4-a}{a} = 4$

אילו פתרונות נכונים? אילו שגויים? הסבירו.

**נצמצם שברים וביטויים אלגבריים.**

1. א. צמצמו ב-3 אם אפשר. השווו בין ערכי השבר לפני הצמצום ואחריו.

**זלזל/ת:** עם צמצום  $\frac{7 \cdot 3}{3} = \frac{7 \cdot \cancel{3}}{\cancel{3}} = 7$   
 בלי צמצום  $\frac{7 \cdot 3}{3} = \frac{21}{3} = 7$

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

ב. צמצמו ב-5 אם אפשר. ציינו בכל ביטוי אילו מספרים מותר להציב.

$\frac{5 \cdot (a+1)}{5a}$  ,  $\frac{5a+1}{5a}$  ,  $\frac{5}{a \cdot 5}$  ,  $\frac{5}{a+5}$  ,  $\frac{5+a}{5+b}$  ,  $\frac{5 \cdot a}{5 \cdot b}$  ,  $\frac{5+a}{5}$  ,  $\frac{5 \cdot a}{5}$

ג. צמצמו אם אפשר. ציינו בכל ביטוי אילו מספרים מותר להציב.

$\frac{5(a+1)}{a+1}$  ,  $\frac{5a+1}{a+1}$  ,  $\frac{a}{a \cdot c}$  ,  $\frac{a}{a+c}$  ,  $\frac{a+b}{a+c}$  ,  $\frac{a \cdot b}{a \cdot c}$  ,  $\frac{a+b}{a}$  ,  $\frac{a \cdot b}{a}$



• ביטוי אלגברי שיש בו מכנה נקרא גם **שבר אלגברי**.

• **אפשר לצמצם** מספרים או ביטויים אלגבריים (שונים מ-0) המופיעים **כגורמים** בשבר אלגברי,

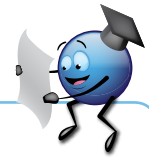
אם הם מופיעים **במונה וגם במכנה**.

**זלזל/ת:** אפשר לצמצם ב-5  $\frac{5}{4 \cdot 5} = \frac{1}{4}$       אפשר לצמצם ב- $a$  ( $a \neq 0$ )  $\frac{7 \cdot a}{5 \cdot a} = \frac{7}{5}$

$\frac{7(a+3)}{a+3} = 7$  אפשר לצמצם ב- $(a+3)$  ( $a \neq -3$ ).

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

**זלזל/ת:**  $\frac{7+a}{5+a}$  ,  $\frac{5}{4-5}$  ,  $\frac{7a+3}{a+3}$  ( $a \neq -5$ ) אי-אפשר לצמצם,  $\frac{7a+3}{a+3}$  ( $a \neq -3$ ) אי-אפשר לצמצם.



אם בשבר אלגברי יש משתנה במכנה, בודקים תחילה הצבתם של אילו מספרים נותנת **ביטוי שאינו מוגדר**.  
בתחום **הצבה** נמצאים כל המספרים **שאפשר** להציב בביטוי אלגברי.

**תחום ההצבה** של הביטוי  $\frac{5}{2a}$  הוא כל המספרים חוץ מ-0. אפשר לכתוב  $a \neq 0$

**תחום ההצבה** של הביטוי  $\frac{7a}{a+3}$  הוא כל המספרים חוץ מ-(-3). אפשר לכתוב  $a \neq -3$

2. בכל סעיף, מצאו את תחום ההצבה.

|                    |                      |                       |
|--------------------|----------------------|-----------------------|
| א. $\frac{1}{a}$   | ג. $\frac{7k}{2+k}$  | ה. $\frac{5x}{2x-8}$  |
| ב. $\frac{2}{m-3}$ | ד. $\frac{t+3}{5-t}$ | ו. $\frac{x}{x(x-4)}$ |

3. בכל סעיף, קבעו נכון או לא נכון והסבירו. ציינו את תחום ההצבה (התייחסו לכל אחד מהמשתנים).

|                                                                  |                                               |                                                                 |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| א. $\frac{\cancel{a} \cdot b}{\cancel{a} \cdot c} = \frac{b}{c}$ | ג. $\frac{\cancel{a}(c-d)}{\cancel{a}} = c-d$ | ה. $\frac{a(\cancel{c}-\cancel{d})}{\cancel{c}-\cancel{d}} = a$ |
| ב. $\frac{\cancel{a}+b}{\cancel{a}+c} = \frac{b}{c}$             | ד. $\frac{\cancel{a}c-d}{\cancel{a}} = c-d$   | ו. $\frac{a\cancel{c}-\cancel{d}}{\cancel{c}-\cancel{d}} = a$   |

4. בכל סעיף, ציינו את תחום ההצבה, וקבעו אם שני הביטויים זהים. הסבירו.

|                              |                     |
|------------------------------|---------------------|
| א. $\frac{2x \cdot 5}{10}$ x | ג. $\frac{10x}{10}$ |
| ב. $2x \cdot \frac{1}{2}$    | ד. $\frac{4x+x}{5}$ |

5. א. כתבו שלושה ביטויים אלגבריים הזוהים לביטוי  $\frac{x}{2}$  ( $x \neq 0$ ).

ב. כתבו שלושה ביטויים אלגבריים הזוהים לביטוי  $\frac{2}{x}$  ( $x \neq 0$ ).



המילה העברית **אפס** מופיעה כבר בתנ"ך, במובן של אין. במקור נקרא האפס **סבונא** - מילה הינדית שפירושה ריק. קיימות מספר עדויות ארכיאולוגיות לכך שבתרבויות העתיקות של אמריקה השתמשו במושג האפס כבר במאה ה-5 לפני הספירה. ההודים אימצו את האפס בתור "תופס מקום", והקצו לו סימון מיוחד כבר במאה ה-6. רעיון זה של האפס כשומר מקום היה הבסיס לשיטה העשרונית. כך למשל, התאפשר להבדיל בין המספר 12 למספרים כמו 102, 1020, 1000002 כ-200 שנים אחר-כך, סימנו הערבים את האפס באמצעות עיגול ריק וקראו לו **סיפר** (מילה שפירושה ריק). עם הזמן תורגם ה"סיפר" הערבי ל**לפירוס** ביוונית, ומשם ל-zero המערבי, וכך הוא נקרא עד היום. עד המאה ה-18 השתמשו במילה סיפרה לציון האפס. מאוחר יותר הורחב השימוש במילה זו עבור כל סיפרה (למשל: בעברית **סיפרה**, וברוסית **ציפרה**).



## אוסף משימות



1. בכל סעיף, ציינו את תחום ההצבה, וקבעו אם אפשר לצמצם. הסבירו.

|                    |                            |                          |
|--------------------|----------------------------|--------------------------|
| א. $\frac{a}{a+b}$ | ג. $\frac{a}{a \cdot b}$   | ה. $6 - \frac{a}{3}$     |
| ב. $\frac{a-b}{a}$ | ד. $\frac{a \cdot b}{a+b}$ | ו. $6 \cdot \frac{a}{3}$ |



2. בכל סעיף, ציינו את תחום ההצבה וצמצמו.

|                    |                          |                                    |                           |
|--------------------|--------------------------|------------------------------------|---------------------------|
| א. $\frac{6a}{9b}$ | ב. $\frac{2 \cdot a}{2}$ | ג. $\frac{3}{a} \cdot \frac{a}{b}$ | ד. $\frac{7}{2x} \cdot x$ |
|--------------------|--------------------------|------------------------------------|---------------------------|



3. בכל סעיף, ציינו את תחום ההצבה וצמצמו.

|                             |                            |                                 |                             |
|-----------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| א. $\frac{17(a+3)}{3(a+3)}$ | ב. $\frac{a(b+c)}{3(b+c)}$ | ג. $\frac{17(a+3)}{a \cdot 17}$ | ד. $\frac{(a+b)(a-b)}{a-b}$ |
|-----------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|



4. בכל סעיף, ציינו את תחום ההצבה וצמצמו.

|                        |                       |                     |
|------------------------|-----------------------|---------------------|
| ה. $\frac{6a+b}{ab}$   | ג. $\frac{6a+8}{3}$   | א. $\frac{6+a}{a}$  |
| ו. $\frac{6a+8}{6a+8}$ | ד. $\frac{6(a+8)}{3}$ | ב. $\frac{6a+a}{a}$ |



5. בכל סעיף, ציינו את תחום ההצבה וצמצמו.

|                        |                                 |                    |
|------------------------|---------------------------------|--------------------|
| ג. $\frac{6a}{2(a+1)}$ | ב. $\frac{c}{d} + \frac{d}{c}$  | א. $\frac{3a}{6a}$ |
| $\frac{6+a}{2(a+1)}$   | $\frac{c+d}{d+c}$               | $\frac{3a+a}{6a}$  |
| $\frac{6a}{2+(a+1)}$   | $\frac{c}{d} \cdot \frac{d}{c}$ | $\frac{3a}{6+a}$   |



6. בכל סעיף, ציינו את תחום ההצבה וקבעו נכון או לא נכון. הסבירו.

|                                                 |                                                            |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| ג. $\frac{a(\cancel{c-d})}{a+\cancel{c-d}} = 1$ | א. $\frac{a(\cancel{c-d})}{b(\cancel{c-d})} = \frac{a}{b}$ |
| ד. $\frac{a(\cancel{c-d})}{\cancel{c-d}} = a$   | ב. $\frac{a(\cancel{c-d})}{b\cancel{c-d}} = \frac{a}{b}$   |



7. העתיקו והשלימו. ציינו את תחום ההצבה.

|                             |                             |                                       |                                        |                                           |
|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------|
| א. $\frac{3x}{\square} = x$ | ב. $\frac{3x}{\square} = 1$ | ג. $\frac{3x}{\square} = \frac{1}{2}$ | ד. $\frac{3x}{\square} = \frac{1}{2}x$ | ה. $\frac{3(x+1)}{\square} = \frac{3}{2}$ |
|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------|



8. א. כתבו שלושה שברים אלגבריים שאי אפשר לצמצם אותם. ציינו תחום הצבה.  
 ב. כתבו שלושה שברים אלגבריים שמותר לצמצם אותם. ציינו תחום הצבה.



9. בכל סעיף, העתיקו את כל הביטויים הזהים לביטוי שבמסגרת. ציינו את תחום ההצבה של הביטויים הזהים.

|                |       |                 |      |                        |                     |                                                                                      |    |
|----------------|-------|-----------------|------|------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| $4a$           | $4$   | $\frac{4a}{a}$  | $8a$ | $\frac{2a \cdot 4}{2}$ | $\frac{20a}{5}$     | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>\frac{8a}{2}</math></div>  | א. |
| $\frac{8a}{8}$ | $4$   | $\frac{4a}{a}$  | $8a$ | $\frac{24a}{3a}$       | $\frac{32a}{4}$     | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>\frac{8a}{a}</math></div>  | ב. |
| $\frac{8a}{a}$ | $8+1$ | $\frac{a}{8+a}$ | $8$  | $\frac{a+8}{a}$        | $\frac{5(8+a)}{5a}$ | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>\frac{8+a}{a}</math></div> | ג. |



10. בכל סעיף, מצאו את תחום ההצבה.

|                          |    |                 |    |                   |    |                   |    |
|--------------------------|----|-----------------|----|-------------------|----|-------------------|----|
| $\frac{m-3}{(m+2)(m-1)}$ | ד. | $\frac{m}{m+3}$ | ג. | $\frac{m-2}{m-5}$ | ב. | $\frac{ab-a}{2a}$ | א. |
|--------------------------|----|-----------------|----|-------------------|----|-------------------|----|



11. כתבו שבר אלגברי שתחום ההצבה שלו:

|               |                       |                          |
|---------------|-----------------------|--------------------------|
| א. כל המספרים | ב. כל המספרים פרט ל-8 | ג. כל המספרים פרט ל-(-8) |
|---------------|-----------------------|--------------------------|



12. בכל סעיף, כתבו מהו תחום ההצבה.

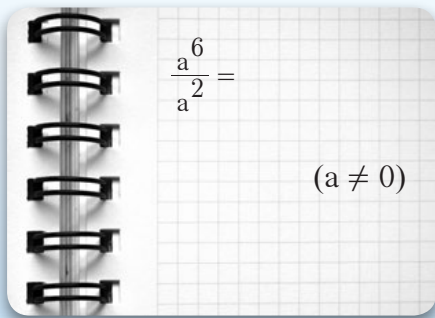
|                      |    |                     |    |                     |    |
|----------------------|----|---------------------|----|---------------------|----|
| $\frac{m-4}{2m-8}$   | ה. | $\frac{10}{ x +25}$ | ג. | $\frac{10}{x^2+25}$ | א. |
| $\frac{m-4}{ 2m-8 }$ | ו. | $\frac{10}{ x -25}$ | ד. | $\frac{10}{x^2-25}$ | ב. |



13. בכל סעיף, כתבו מהו תחום ההצבה.

|                             |    |                     |    |                     |    |
|-----------------------------|----|---------------------|----|---------------------|----|
| $\frac{1}{x - \frac{1}{x}}$ | ג. | $\frac{x-8}{ x +x}$ | ב. | $\frac{x-8}{ x -x}$ | א. |
|-----------------------------|----|---------------------|----|---------------------|----|

## שיעור 2. צמצום שברים אלגבריים עם חזקות



תלמידות פתרו את התרגיל:  $(a \neq 0) \quad \frac{a^6}{a^2}$

**צביה** פתרה:  $\frac{a^6}{a^2} = \frac{a^6}{a^2} = \frac{a^3}{a}$

**לאה** פתרה:  $\frac{a^6}{a^2} = \frac{\cancel{a} \cdot \cancel{a} \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a}{\cancel{a} \cdot \cancel{a}} = a^4$

**רחל** פתרה:  $\frac{a^6}{a^2} = \frac{a^6}{a^2} = \frac{6}{2}$

מי פתרה נכון? הסבירו.

**צמצום שברים אלגבריים עם חזקות.**

1. בכל סעיף, ציינו את תחום ההצבה וצמצמו.

ד.  $\frac{ab^2}{a^2b}$

ג.  $\frac{xy}{x^3}$

ב.  $\frac{4x}{x^2}$

א.  $\frac{a^2}{a}$



**תזכורת**

$$a^3 = a \cdot a \cdot a \quad a^2 = a \cdot a$$

**זכירה:**

$$(a \neq 0, b \neq 0, c \neq 0) \quad \frac{ab^2}{a^2bc} = \frac{\cancel{a} \cdot b \cdot \cancel{b}}{\cancel{a} \cdot a \cdot \cancel{b} \cdot c} = \frac{b}{ac}$$

2. בכל סעיף, ציינו את תחום ההצבה וצמצמו.

ד.  $\frac{7a^3b}{a^2b^2}$

ג.  $\frac{36p^2k}{48p}$

ב.  $\frac{25xy}{10x^2y}$

א.  $\frac{a^3 \cdot 10}{5a^2}$

3. בכל סעיף, ציינו את תחום ההצבה וצמצמו.

ר.  $\frac{(a-b)^2}{(-b+a)^2}$

ה.  $\frac{a(a-b)^2}{-(b-a)}$

ג.  $\frac{7(a+3)^2}{(a+3)}$

א.  $\frac{(a+b)b}{(a+b)^2}$

נ.  $\frac{-12(a+3)^2}{-3(a+3)^2}$

ו.  $\frac{(a-5)^2}{5(a-5)}$

ד.  $\frac{b+a}{(a+b)^2}$

ב.  $\frac{(b-a)^2}{(b-a)}$



4. תלמידות התבקשו לצמצם את השבר האלגברי:  $\frac{(5a)^2}{15}$

**יהודית** פתרה כך:  $\frac{(5a)^2}{15} = \frac{a^2}{3}$  **שרה** פתרה כך:  $\frac{(5a)^2}{15} = \frac{5a^2}{3}$

מי צודקת? הסבירו.

5. העתיקו והשלימו. ציינו את תחום ההצבה.

א.  $\frac{-21a^3b^2}{\square} = 7ab$     ב.  $\frac{\square}{3a^2b} = -\frac{2}{a}$     ג.  $\frac{(a+1)^3}{\square} = a+1$



1. בכל סעיף, ציינו את תחום ההצבה וצמצמו.

א.  $\frac{4x^2}{x}$     ב.  $\frac{a}{a^3}$     ג.  $\frac{8x}{4x^2}$     ד.  $\frac{24c^3}{9c^2}$

2. בכל סעיף, ציינו את תחום ההצבה וצמצמו.

א.  $\frac{-3ab^2}{bc}$     ב.  $\frac{2a^3b}{3a^2}$     ג.  $\frac{-12}{3a^2}$     ד.  $\frac{-12}{(3a)^2}$

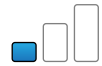
3. בכל סעיף, ציינו את תחום ההצבה וצמצמו.

א.  $\frac{25xy}{10x^3y}$     ב.  $\frac{-16m^3p}{32m^2p^2}$     ג.  $\frac{16p^2k^3}{48pk^4}$     ד.  $\frac{-20a^3b^4}{8a^2b^4}$



4. בכל סעיף, ציינו את תחום ההצבה וצמצמו.

א.  $\frac{(a+3) \cdot (a-3)}{(a-1) \cdot (a+3)}$     ב.  $\frac{(a+3)^3 \cdot (a-3)}{(a-3) \cdot (a+3)}$     ג.  $\frac{(b-c)^3}{b-c}$     ד.  $\frac{a+3}{7 \cdot (a+3)^2}$



5. העתיקו והשלימו. ציינו את תחום ההצבה.

א.  $\frac{x^2}{\square} = x$       ב.  $\frac{5b^2}{\square} = 5b$       ג.  $\frac{12c^2}{\square} = 3c$       ד.  $\frac{8x^3}{\square} = 2x$



6. העתיקו והשלימו. ציינו את תחום ההצבה.

א.  $\frac{7x^2}{\square} = 7x$       ב.  $\frac{\square}{11ab} = b$       ג.  $\frac{-12c^2d}{\square} = 3c$       ד.  $\frac{8x^3y}{\square} = 2xy$



7. העתיקו והשלימו. ציינו את תחום ההצבה.

א.  $\frac{21x^2y}{\square} = 7x$       ב.  $\frac{11ab^3}{\square} = \frac{ab}{2}$       ג.  $\frac{\square}{-4c^2d^2} = 3c$       ד.  $\frac{8xy}{\square} = \frac{1}{xy}$



8. בכל סעיף, העתיקו את כל הביטויים הזהים לביטוי שבמסגרת. ציינו את תחום ההצבה של הביטויים הזהים.

|                            |                           |                           |                           |                              |
|----------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|
| $\frac{a^3b^3}{3ab}$       | $\frac{4a^3b^2}{12a^2b}$  | $\frac{3ab^2}{ab}$        | $\frac{2a^2b^3}{6ab^2}$   | א. $\frac{a^2b^2}{3ab}$      |
| $\frac{a+5}{5+a^2}$        | $\frac{(a+5)^2}{(5+a)^3}$ | $\frac{a+5}{(a+5)^2}$     | $\frac{(a+5)^3}{(a+5)^2}$ | ב. $\frac{1}{a+5}$           |
| $\frac{14x^3y^2}{7y^4x^2}$ | $\frac{14xy}{7y^2}$       | $\frac{6x^2y}{3xy^3}$     | $\frac{(2x)^2}{2y^2}$     | ג. $\frac{2x^2}{y^2x}$       |
| $\frac{(x-3)^2}{(3-x)^3}$  | $\frac{1}{x-3}$           | $\frac{(x-3)}{(x-3)^2}$   | $\frac{(3-x)^2}{(x-3)^3}$ | ד. $\frac{(x-3)^2}{(x-3)^3}$ |
| $-\frac{a-b}{b-a}$         | $\frac{b^2-a^2}{a^2-b^2}$ | $\frac{(b-a)^2}{(a-b)^2}$ | $\frac{(a-b)^2}{(b-a)^2}$ | ה. $\frac{b-a}{a-b}$         |



## שיעור 3. פירוק לגורמים וצמצום

תלמידות כיתה ח התבקשו להציב זוגות של מספרים בביטוי  $\frac{a-b}{2a-2b}$

$$a = -4, b = 3$$

$$a = 4, b = 3$$

$$a = 3, b = 7$$

$$a = 4, b = 8$$

זוגות המספרים להצבה:

הן הגיעו למסקנה מפתיעה.

הציבו ובדקו לאיזו מסקנה הגיעו התלמידות.

נלמד לצמצם באמצעות פירוק לגורמים.

1. התיחסו לנתונים במשימת הפתיחה.

א. הציבו זוג מספרים משלכם, ופתרו. מה קיבלתם?

ב. מצאו את תחום ההצבה.

ג. **עדינה** אמרה: אין צורך להציב מספרים. אני רואה שהמכנה גדול פי 2 מהמונה, ולכן התוצאה תהיה  $\frac{1}{2}$

עבור המספרים בתחום ההצבה.

האם **עדינה** צודקת? הסבירו.

ד. הוציאו גורם משותף וצמצמו.

2. לפניכם שבר אלגברי  $\frac{7a+21}{a+3}$

א. מצאו את תחום ההצבה.

ב. האם לשני המחברים בביטוי שבמונה יש גורם משותף? מהו?

ג. צמצמו את השבר האלגברי, אם אפשר. היעזרו בהוצאת גורם משותף.



לפעמים אפשר לצמצם שבר אלגברי על-ידי הוצאת **גורם משותף**.

כך הופכים סכום (במונה או במכנה) למכפלה.

$$\frac{4a+4b}{8c} \quad \text{נחלק}$$

תחום ההצבה:

עבור  $a$  - כל המספרים,

עבור  $b$  - כל המספרים,

עבור  $c$  - כל המספרים פרט ל-0 רושמים:  $c \neq 0$

מפרקים לגורמים ורושמים את המונה כמכפלה:

$$\frac{4a+4b}{8c} = \frac{4(a+b)}{8c}$$

$$\frac{4(a+b)}{8c} = \frac{a+b}{2c}$$

מצמצמים ומקבלים:

3. בכל סעיף, קשמו את תחום ההצבה. הוציאו גורם משותף וצמצמו.

|                       |                         |                           |
|-----------------------|-------------------------|---------------------------|
| א. $\frac{ab}{6a+6b}$ | ד. $\frac{5ab+a}{5ab}$  | ז. $\frac{ab-b^2}{a-b}$   |
| ב. $\frac{ax-ay}{3a}$ | ה. $\frac{6x-30}{12}$   | ח. $\frac{x^2-5x}{2x-10}$ |
| ג. $\frac{8a+8b}{4c}$ | ו. $\frac{a^2+ab}{a+b}$ | ט. $\frac{3a+6}{2a+4}$    |

4. בכל סעיף, קבעו אם שני הביטויים זהים.

|                        |                    |                    |                              |
|------------------------|--------------------|--------------------|------------------------------|
| א. $\frac{x}{2} - 10$  | $\frac{5x-10}{10}$ | ג. $x^2 + 5x - 1$  | $\frac{10x^2 + 5x - 10}{10}$ |
| ב. $\frac{5x}{10} - 1$ | $\frac{5x-10}{10}$ | ד. $6x^2 + 2x + 3$ | $\frac{18x^2 + 6x + 9}{3}$   |



5. לפניכם שני ביטויים אלגבריים  $\frac{6x^2-12x}{x-2}$  ו-  $6x$

א. האם הביטויים זהים?

ב. **שולי** אמרה: שני הביטויים אינם זהים, כי אם נציב בהם  $x = 2$  נקבל באחד הביטויים תוצאה 12 והביטוי השני אינו מוגדר.

יפי אמרה: שני הביטויים זהים, כי קובעים זהות של ביטויים על-סמך תחום ההצבה המשותף לשניהם, ו-  $x = 2$  אינו בתחום זה.

מי צודקת?

6. לפניכם ביטוי אלגברי  $\frac{5x-10}{2-x}$

א. הציבו את המספרים 1, 4, 0, -2

מה קיבלתם?

ב. הוציאו גורם משותף.

מה הקשר בין שני הביטויים שקיבלתם במונה ובמכנה?

האם אפשר לצמצם אותם זה בזה? הסבירו.

7. בכל סעיף, קשמו את תחום ההצבה. הוציאו גורם משותף וצמצמו.

|                            |                                  |                                  |
|----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| א. $\frac{3x^2-6x^3}{x}$   | ג. $\frac{3x^2-6x^3}{3x^2+6x^3}$ | ה. $\frac{3x^2-6x^3}{3x^3-6x^2}$ |
| ב. $\frac{x^2}{3x^2-6x^3}$ | ד. $\frac{3x^2-6x^3}{6x^3-3x^2}$ | ו. $\frac{3x^2-6x^3}{6x^2-3x}$   |



## אוסף משימות



1. בכל סעיף, קשמו את תחום ההצבה. הוציאו גורם משותף וצמצמו.

א.  $\frac{4m+4p}{12}$       ב.  $\frac{ab-a}{a}$       ג.  $\frac{5m-5k}{3m-3k}$       ד.  $\frac{4a-12}{3b-12}$



2. בכל סעיף, קשמו את תחום ההצבה. הוציאו גורם משותף וצמצמו.

א.  $\frac{x+y}{3x+3y}$       ב.  $\frac{9x+9y}{3x+3y}$       ג.  $\frac{9x+9y}{x+9y}$       ד.  $\frac{5m-5k}{(m-k)(m+k)}$



3. בכל סעיף, קשמו את תחום ההצבה. הוציאו גורם משותף וצמצמו.

א.  $\frac{6x^3-12x^2}{6x}$       ב.  $\frac{6x^3+x^4}{6}$       ג.  $\frac{6x^3-x^4}{6-x}$       ד.  $\frac{6x^3-x^4}{x^2-6x}$



4. בכל סעיף, ציינו את תחום ההצבה, ובדקו אם הביטויים זהים.

א.  $\frac{x^2-x^3}{3x}$       ב.  $\frac{x-x^2}{3}$       ג.  $\frac{2x^2-5}{x-5}$       ד.  $\frac{15a^2-5a}{5a}$

א.  $3a-1$       ב.  $2x$



5. העתיקו והשלימו. ציינו את תחום ההצבה.

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



6. העתיקו והשלימו. ציינו את תחום ההצבה.

א.  $\frac{5a-10}{\square} = 5$       ב.  $\frac{4a-12}{\square} = -1$       ג.  $\frac{3a-18}{\square} = 3$

א.  $\frac{5a-10}{\square} = a-2$       ב.  $\frac{4a-12}{\square} = -4$       ג.  $\frac{3a-18}{\square} = a-6$

א.  $\frac{\square}{-2} = a-2$       ב.  $\frac{\square}{4a-12} = -2$       ג.  $\frac{\square}{3a-18} = -1$



**7.** לפניכם ארבעה ביטויים  $x$   $7x$   $x^2 + 7x$   $x^2 - 7x$  בכל סעיף, בְּנו מהביטויים הנתונים שבר אלגברי זהה. (כְּתבו את תחום ההצבה).

א.  $x + 7$     ב.  $\frac{1}{7}$     ג.  $\frac{x-7}{x+7}$     ד.  $\frac{7}{x-7}$



**8.** בכל סעיף, כְּתבו את תחום ההצבה, וקבעו נכון או לא נכון. אם לא נכון, תיקנו.

א.  $\frac{ac - dc}{c} = a - dc$     ג.  $\frac{9x + 27}{2x + 6} = \frac{9}{2}$     ה.  $\frac{ac + bc}{(a + b)^2} = c$   
 ב.  $\frac{3ab \cdot 4a}{6ab} = 2a$     ד.  $\frac{x^2 - 4x}{4 - x} = x$     ו.  $\frac{b^2 - ab}{a^2 - ab} = -\frac{b}{a}$



**9.** העתיקו את כל הביטויים הזהים לביטוי  $-\frac{1-x}{x-1}$  ציינו את תחום ההצבה.

א.  $\frac{-(1-x)}{x-1}$     ב.  $\frac{x-1}{1-x}$     ג.  $\frac{1+x}{x-1}$     ד.  $-1$     ה.  $1$     ו.  $\frac{1-x}{-(x-1)}$



**10.** בדקו את השוויונות הבאים. העתיקו את הנכונים, ותקנו את השגויים.

|                           |                |                          |               |
|---------------------------|----------------|--------------------------|---------------|
| א. $\frac{a+b}{b+a} = 1$  | א. $a \neq -b$ | ב. $\frac{a-b}{b-a} = 1$ | ב. $a \neq b$ |
| $\frac{a+b}{-b-a} = 1$    | $a \neq -b$    | $\frac{a-b}{-b-a} = 1$   | $a \neq -b$   |
| $\frac{a+b}{-(b+a)} = 1$  | $a \neq -b$    | $\frac{a-b}{-(b+a)} = 1$ | $a \neq -b$   |
| $\frac{a+b}{-(-a-b)} = 1$ | $a \neq -b$    | $\frac{a-b}{-(b-a)} = 1$ | $a \neq b$    |



**11.** א. בדקו אם השוויונות הבאים נכונים.

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

ב. מה התוצאה של  $\frac{97^2-1}{97-1} - 1$  ?

ג. פֶּשְטו את הביטוי  $\frac{a^2-1}{a-1} - 1$  ( $a \neq 1$ ).  
מה קיבלתם?



## שיעור 4. פתרון משוואות בעזרת צמצום

לפניכם שתי משוואות.

$$\frac{x^2 - 5x}{x - 5} = 0 \quad x^2 - 5x = 0$$

האם לשתי המשוואות אותם פתרונות? הסבירו.

**נפתור משוואות ואי-שוויונות עם משתנה במכנה.**

1. נתונה המשוואה  $\frac{x^2 - 5x}{x - 5} = 0$

א. מהו תחום ההצבה של המשוואה?

ב. הוציאו גורם משותף, צמצמו, ופתרו את המשוואה.

ג. כמה פתרונות למשוואה? האם כל הפתרונות אפשריים? הסבירו.

2. א. פתרו את המשוואה  $x^2 - 5x = 0$

ב. האם למשוואות משימות 1 ו-2 אותם פתרונות? בדקו את השערתכם במשימת הפתיחה.



בפתרון משוואות עם משתנה במכנה:

- מוצאים תחילה את תחום ההצבה.
- **שימו לב**, אפשר לצמצם או לכפול בביטוי אלגברי רק אם הוא **שונה מאפס**.
- פותרים את המשוואה.
- בודקים אם כל הפתרונות אפשריים, כלומר, אם הם נמצאים בתחום ההצבה.

**מחזור:** תחום ההצבה של המשוואה  $\frac{x^2 - 7x}{x} = 0$  הוא  $x \neq 0$

אפשר לפתור את המשוואה  $\frac{x^2 - 7x}{x} = 0$  בדרכים שונות. למשל:

דרך א - בעזרת צמצום      דרך ב - בעזרת כפל במכנה המשותף

$$\frac{x(x-7)}{x} = 0 \quad / \cdot x$$

$$x(x-7) = 0$$

$$x = 7 \text{ או } x = 0$$

הפתרון  $x = 0$  אינו מתאים לתחום

ההצבה, לכן הפתרון אינו אפשרי.

הפתרון היחיד הוא  $x = 7$

$$\frac{x(x-7)}{x} = 0$$

$$x - 7 = 0$$

$$x = 7$$

שימו לב, מותר לכפול או לצמצם ב-  $x$  כיוון ש-  $x \neq 0$ .

כלומר, כפלנו או צמצמנו את אגפי המשוואה במספר שאינו אפס.

3. כתבו את תחום ההצבה ופתרו.

|                                 |                                 |                                    |
|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| א. $\frac{x^2 - 6x}{x} = 0$     | ג. $\frac{x^2 + 4x}{x + 4} = 2$ | ה. $\frac{x^2 - 3x}{x - 3} = -9$   |
| ב. $\frac{x^2 + 8x}{x + 8} = 0$ | ד. $\frac{x^2 - x}{x} = -2$     | ו. $\frac{x^3 - 3x^2}{x - 3} = -9$ |

4. כתבו את תחום ההצבה ופתרו.

|                             |                            |                             |
|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| א. $\frac{4x - 4}{4} > 1$   | ג. $\frac{2x^2}{2} < 0$    | ה. $\frac{5x^2}{5} > 0$     |
| ב. $\frac{6x - 18}{6} < -1$ | ד. $\frac{20 - 5x}{5} > 3$ | ו. $\frac{7x - 21}{7} > -3$ |



5. בכל סעיף, העתיקו את המשוואה  $\frac{x^2 + 11x}{2x + 22} = \square$

השלימו מספר באגף ימין, כך שתקבלו משוואה שהפתרון שלה הוא:

א.  $x = 0$       ב.  $x = 1$       ג.  $x = 3$

## אוסף משימות



1. כתבו את תחום ההצבה ופתרו.

|                            |                           |                             |
|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| א. $\frac{7x + 14}{7} = 3$ | ב. $\frac{2x + 8}{4} = x$ | ג. $\frac{x^2 - 7x}{x} = 2$ |
|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|



2. כתבו את תחום ההצבה ופתרו.

|                              |                              |                                  |
|------------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| א. $\frac{x^2 + 3x}{x} = 2x$ | ב. $\frac{x^2 + 3x}{x} = -3$ | ג. $\frac{x^2 + 3x}{x + 3} = 2x$ |
|------------------------------|------------------------------|----------------------------------|



3. כתבו את תחום ההצבה ופתרו.

א.  $\frac{25-5x}{5} = \frac{3x-6}{3}$

ב.  $\frac{5x^2-20}{3x^2-12} = x + \frac{2}{3}$

ג.  $\frac{x^2+2x}{x+2} = \frac{9x-3}{3}$



4. מצאו משוואות שפתרון  $x = -6$

א.  $\frac{6x-x^2}{6-x} = 6$

ב.  $\frac{x^2-6x}{x-6} = 6$

ג.  $\frac{x^2+6x}{x} = 0$

ד.  $\frac{6x-x^2}{x-6} = 6$

ה.  $\frac{x^2-6x}{6-x} = 6$

ו.  $\frac{x^2-6x}{x} = 0$



5. כתבו את תחום ההצבה ופתרו.

א.  $\frac{25x^2}{5} > 0$

ב.  $\frac{7x-49}{7} > 4$

ג.  $\frac{3x-6}{3} < 0$



6. פתרו.

א.  $\frac{7-14x}{1-2x} > 7-x$

ב.  $\frac{7-14x}{14} < -3$

ג.  $\frac{7-14x}{7} < 3$



7. כתבו את תחום ההצבה, צמצמו ופתרו.

א.  $\frac{2x^2+8}{2} < 4$

ב.  $\frac{9x-x^2}{x-9} > 0$

ג.  $\frac{8x^2+x^3}{2x+16} < -3$



8. ידוע כי  $\frac{4a+10}{12a} = 5$  ( $a \neq 0$ )

בכל סעיף, מצאו את ערך הביטוי, בלי למצוא תחילה את ערכו של  $a$ .

א.  $\frac{4a+10}{6a} =$

ב.  $\frac{2a+5}{6a} =$

ג.  $\frac{12a}{4a+10} =$

ד.  $\frac{2a+5}{12a} =$



## שומרים על כושר

### יחס

1. היחס בין מספר הבנים למספר הבנות בין ילדי היישוב הצעיר "דניאל" הוא 4:5 (כלומר כנגד כל 4 בנים יש 5 בנות).
  - א. האם ייתכן שביישוב 20 בנים ו- 25 בנות? הסבירו.
  - ב. האם ייתכן שביישוב 22 בנים ו- 27 בנות? הסבירו.
  - ג. אם מספר הבנים ביישוב הוא 16, מהו מספר הבנות?
  - ד. אם מספר הבנות ביישוב הוא 15, מהו מספר הבנים?
  - ה. אם ביישוב 18 ילדים, כמה מהם בנים וכמה מהם בנות?
2. במשפחת ישראלי היחס בין ההכנסות להוצאות בחודש הוא 10:9.
  - א. האם למשפחת ישראלי, יותר הכנסות או יותר הוצאות? הסבירו.
  - ב. בחודש אלול היו ההכנסות של משפחת ישראלי 12,000 שקלים. מה היו ההוצאות בחודש זה?
3. מצאו בין היחסים הבאים, זוגות שבהם היחס שווה 5:7.
 

א. 50:70    ב.  $5x:7x$  ( $x > 0$ )    ג. 7:5    ד. 14:10    ה. 14:15    ו. 28:20
4. פתרו את המשוואות.
 

|                                  |                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| א. $\frac{x}{5} = \frac{4}{10}$  | ד. $\frac{x}{8} = \frac{1}{4}$   | ז. $\frac{x}{9} = \frac{1}{3}$   |
| ב. $\frac{x}{10} = \frac{4}{10}$ | ה. $\frac{x+1}{8} = \frac{1}{4}$ | ח. $\frac{x+1}{9} = \frac{1}{3}$ |
| ג. $\frac{x}{20} = \frac{4}{10}$ | ו. $\frac{x-4}{8} = \frac{1}{4}$ | ט. $\frac{x-4}{9} = \frac{1}{3}$ |
5. היחס בין הגילים של שני אחים הוא 2:7. סכום הגילים שלהם הוא 18. מצאו את גילי האחים.
6. רוצים לחלק חבל שאורכו 28 מטר לשני חלקים ביחס של 2:5. מה יהיה אורך כל חלק?
7. כל תלמיד שרטט קטע שאורכו 24 ס"מ.
  - א. **יואב** חילק את הקטע ביחס של 1:2. מה אורכי החלקים?
  - ב. **חגי** חילק את הקטע ביחס 1:5. מה אורכי החלקים?
  - ג. **אסף** חילק את הקטע ביחס 5:7. מה אורכי החלקים?

