



יחידה 21: מצמצמים

שיעור 1. זהירות – כאן מצמצמים

צמצום שברים אלגבריים

במבחן במתמטיקה דלית, אלונה, רונית וגאולה צמצמו את השבר $\frac{16}{64}$ כך:

$$\frac{16}{64} = \frac{\cancel{16}}{4 \cdot \cancel{16}} = \frac{1}{4} \quad \text{רונית}$$

$$\frac{16}{64} = \frac{\cancel{16}}{4 \cdot \cancel{16}} = 4 \quad \text{דלית}$$

$$\frac{\cancel{16}}{\cancel{64}} = \frac{1}{4} \quad \text{גאולה}$$

$$\frac{16}{64} = \frac{\cancel{16}}{4 \cdot \cancel{16}} = \frac{0}{4} = 0 \quad \text{אלונה}$$

אילו פתרונות נכונים? אילו שגויים? הסבירו.

נצמצם שברים וביטויים: ניזכר כיצד מצמצמים? מה אפשר לצמצם? מה אי-אפשר לצמצם? שימו לב, בשיעור זה כל המכנים שונים מ-0.

1. א. צמצמו ב-3 אם אפשר. בדקו את התשובה – השווו בין ערכי השבר לפני ואחרי הצמצום.

$$\frac{7 \cdot 3}{3} = \frac{\cancel{7} \cdot \cancel{3}}{\cancel{3}} = 7 \quad \text{דלית}$$

$$\frac{3}{2 \cdot 3}, \quad \frac{3}{2+3}, \quad \frac{5+3}{2+3}, \quad \frac{5 \cdot 3}{2 \cdot 3}, \quad \frac{5+3}{3}, \quad \frac{5 \cdot 3}{3}$$

$$\frac{7 \cdot 3}{3} = \frac{21}{3} = 7 \quad \text{בדוקה}$$

ב. צמצמו ב-5 אם אפשר.

$$\frac{5 \cdot a}{b \cdot 5} = \frac{\cancel{5} \cdot a}{b \cdot \cancel{5}} = \frac{a}{b} \quad \text{דלית}$$

$$\frac{5}{a \cdot 5}, \quad \frac{5}{a+5}, \quad \frac{5+a}{5+b}, \quad \frac{5 \cdot a}{5 \cdot b}, \quad \frac{5+a}{5}, \quad \frac{5 \cdot a}{5}$$

ג. צמצמו ב-a אם אפשר.

$$\frac{a \cdot b}{c \cdot a} = \frac{\cancel{a} \cdot b}{c \cdot \cancel{a}} = \frac{b}{c} \quad \text{דלית}$$

$$\frac{a}{a \cdot c}, \quad \frac{a}{a+c}, \quad \frac{a+b}{a+c}, \quad \frac{a \cdot b}{a \cdot c}, \quad \frac{a+b}{a}, \quad \frac{a \cdot b}{a}$$

2. קבעו נכון או לא נכון והסבירו.

$$\frac{a(\cancel{c-d})}{b(\cancel{c-d})} = \frac{a}{b} \quad \text{ה.}$$

$$\frac{\cancel{a} \cdot b}{\cancel{a} \cdot c} = \frac{b}{c} \quad \text{א.}$$

$$\frac{a(\cancel{c-d})}{b \cancel{c-d}} = \frac{a}{b} \quad \text{ו.}$$

$$\frac{\cancel{a} + b}{\cancel{a} + c} = \frac{b}{c} \quad \text{ב.}$$

$$\frac{\cancel{a}(\cancel{c-d})}{\cancel{a} + c \cancel{d}} = 1 \quad \text{ז.}$$

$$\frac{\cancel{a}(c-d)}{\cancel{a}} = c-d \quad \text{ג.}$$

$$\frac{a(\cancel{c-d})}{\cancel{c-d}} = a \quad \text{ח.}$$

$$\frac{\cancel{a}c-d}{\cancel{a}} = c-d \quad \text{ד.}$$



3. סכמו את מסקנותיכם: מתי אפשר לצמצם ומתי אי-אפשר לצמצם.



ניזכר,

- אם כופלים או מחלקים את המונה ואת המכנה של שבר באותו מספר (שונה מ-0), ערכו אינו משתנה. פעולות אלה נקראות גם הרחבה (כפל של המונה והמכנה), או צמצום (חילוק של המונה והמכנה) של השבר.

דוגמה: מצמצמים ב- a : $\frac{ab}{ac} = \frac{\cancel{a}b}{\cancel{a}c} = \frac{b}{c}$ ($a \neq 0, c \neq 0$) כלומר מחלקים את המונה ואת המכנה ב- a .

- ביטוי אלגברי הכולל שבר או יש בו מכנה, נקרא גם **שבר אלגברי**. **דוגמאות:** $\frac{1}{7}x + 5$, $\frac{ab}{ac}$

- בשבר אלגברי אפשר לצמצם גורמים בפעולות כפל או בפעולות חילוק.

דוגמאות: $\frac{a \cdot 3}{3} = \frac{\cancel{a} \cdot \cancel{3}}{\cancel{3}} = a$, $\frac{\cancel{a}(c-d)}{\cancel{a}} = c-d$ ($a \neq 0$)

- אי-אפשר לצמצם מחוברים או מחוסרים.

דוגמאות: אי-אפשר לצמצם $\frac{a+3}{3}$, אי-אפשר לצמצם $\frac{ac-d}{a}$ ($a \neq 0$)



4. בכל סעיף קבעו אם שני הביטויים הם ביטויים שווים ערך. הסבירו.

א. $\frac{2x \cdot 5}{10}$, x ג. $\frac{2x \cdot 5}{10}$, $\frac{10x}{10}$

ב. $\frac{2x \cdot 5}{10}$, $2x \cdot \frac{1}{2}$ ד. $\frac{2x \cdot 5}{10}$, $\frac{x \cdot 5}{5}$

5. צמצמו.

א. $\frac{a^3 \cdot 10}{5a^2}$ ב. $\frac{25xy}{10x^3y}$ ג. $\frac{36p^2k}{48p}$ ד. $\frac{7a^3b}{a^2b}$



ניזכר,

$$\frac{ab^2}{a^2bc} = \frac{\cancel{a} \cdot b \cdot \cancel{b}}{\cancel{a} \cdot a \cdot \cancel{b} \cdot c}, \text{ ולכן } a^2 = a \cdot a, a^3 = a \cdot a \cdot a, \dots$$

מצמצמים גורמים במונה ובמכנה ומקבלים $\frac{b}{ac}$, בתנאי ש a, b, c שונים מ-0.

שימו לב: בכל המשימות המכנה שונה מ-0.



1. בכל סעיף רק ביטוי אחד שניתן לצמצם. צמצמו אותו.

א. $\frac{3+7}{2 \cdot 7}$ $\frac{3 \cdot 7}{2 \cdot 7}$

ב. $\frac{3}{4} + \frac{7}{12}$ $\frac{3}{4} \cdot \frac{7}{12}$

ג. $4 + \frac{3}{8}$ $4 \cdot \frac{3}{8}$



2. קבעו בכל סעיף: נכון או לא נכון.

א. $\frac{12}{18} = \frac{2 \cdot \cancel{6}}{3 \cdot \cancel{6}} = \frac{2}{3}$ ב. $\frac{18}{3} = \frac{\cancel{3} \cdot 6}{\cancel{3}} = 6$ ג. $\frac{3}{18} = \frac{\cancel{3}}{\cancel{3} \cdot 6} = 0$



3. צמצמו.

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



4. צמצמו.

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. $\frac{(a+b)(a-b)}{a+b}$



5. צמצמו.

א. $\frac{2a-b}{2a-b}$ ב. $\frac{(a+b)b}{(a+b)^2}$ ג. $\frac{(b-a)}{(b-a)^2}$ ד. $\frac{b+a}{(a+b)^2}$



6. צמצמו אם אפשר. ציינו אם אי-אפשר לצמצם.

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



7. השלימו את החסר בתרגילים הבאים.

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. קבעו בכל סעיף: נכון או לא נכון.

א.	$\frac{a^2b}{a^2} = 2b$	ב.	$\frac{a^2b}{a^2} = b$	ג.	$\frac{a^2b}{a^2} = ab$
----	-------------------------	----	------------------------	----	-------------------------



9. צמצמו.

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



10. צמצמו.

א.	$\frac{(a+3) \cdot (a-3)}{(a-1) \cdot (a+3)}$	ב.	$\frac{-16m^3p}{32m^2p^2}$
----	---	----	----------------------------



11. גילה, רינה ודבורי צמצמו את השבר האלגברי: $\frac{(a+3)(a-3)}{(a+3)}$ כך:

גילה: $\frac{(a+3)(a-3)}{(a+3)} = a-3$

רינה: $\frac{(a+3)(a-3)}{(a+3)} = \frac{a^2-9}{a+3} = a-3$

דבורי: $\frac{(a+3)(a-3)}{(a+3)} = \frac{a-3}{1}$

אילו פתרונות נכונים? אילו שגויים? הסבירו.



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

יפי פתרה כך: $\frac{(5a)^2}{15} = \frac{a^2}{3}$ **שירה** פתרה כך: $\frac{(5a)^2}{15} = \frac{25a^2}{15} = \frac{5a^2}{3}$

מי מהן צדקה? הסבירו.



13. צמצמו.

א. $\frac{7 \cdot k}{14 \cdot m}$ ג. $\frac{x \cdot y}{x}$ ה. $\frac{c}{2 \cdot c}$

ב. $\frac{3 \cdot b}{7 \cdot b}$ ד. $\frac{14 \cdot k}{21 \cdot k \cdot m}$ ו. $\frac{5ab}{10ac}$



14. צמצמו.

א. $\frac{a^3b}{a^2c}$ ב. $\frac{25xy}{10x^3y}$ ג. $\frac{36p^2k^3}{48pk^4}$ ד. $\frac{7a^3b^4}{8a^2b^4}$



15. בדקו את התרגילים הבאים. אם מצאתם שגיאה, תקנו אותה.

א. $-\frac{a}{b} = \frac{-a}{b}$ ד. $\frac{a(b-c)}{c-b} = a$ ז. $\frac{a-b}{b-a} = 1$

ב. $\frac{-a}{b} = \frac{a}{-b}$ ה. $-\frac{a}{b} = \frac{-a}{-b}$ ח. $\frac{a(b+c)}{c+b} = a$

ג. $\frac{a+b}{b+a} = 1$ ו. $-\frac{-a}{-b} = \frac{a}{b}$ ט. $-\frac{a-b}{3} = \frac{b-a}{3}$



16. א. האם $\frac{2a}{ab} = \frac{20+a}{10a+b}$?

ב. מה מקבלים אם מציבים $a = 8$ ו- $b = 3$ בביטוי $\frac{2a}{ab}$?

ג. **יעל** אמרה: אם מצמצמים את $\frac{2a}{ab}$ היחס הישר נשמר. מה דעתכם?

שיעור 2. הצבות והפתעות

מציאת תחום הצבה וצמצום בעזרת פירוק לגורמים



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

זוגות המספרים להצבה:

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

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

$$a = 4, b = 3$$

$$a = 3, b = 3$$

$$a = 3, b = 7$$

$$a = 4, b = 8$$

התלמידים הגיעו למסקנה מפתיעה.

נגלה מה הייתה המסקנה שהפתיעה את התלמידים, וננסה מסקנות נוספות על הצבות בביטויים.

1. א. הציבו את זוגות המספרים ומצאו את ערך הביטוי $\frac{a-b}{2a-2b}$ בכל הצבה. (תוכלו לעבוד בקבוצות).

ב. הציבו זוג מספרים משלכם. מה קיבלתם?

ג. **רועי ועידו** אמרו: אנחנו בכלל לא הצבנו, אנחנו צמצמנו מראש ומצאנו את התוצאה.

הסבירו את דרך הפתרון של רועי ועידו. מה הם קיבלו? מדוע?

ד. האם באחת ההצבות קיבלתם ביטוי חסר משמעות?

תנו דוגמה לזוג מספרים אחר שהצבתו תיתן ביטוי חסר משמעות. הסבירו.



ניזכר,

● **תחום הצבה:** קבוצת המספרים שמותר להציב בביטוי אלגברי במקום המשתנה (או המשתנים) x נקראת **תחום הצבה**.

דוגמה: תחום ההצבה של הביטוי $\frac{a-b}{2a-2b}$ הוא: כל זוגות המספרים: a ו- b השונים זה מזה (כותבים: $b \neq a$).

● **הוצאת גורם משותף:** לפי חוק הפילוג: $ab + ac = a(b+c)$

הוצאת גורם משותף הופכת את הסכום למכפלה, כך מתקבל ביטוי שאפשר לצמצם בו.

דוגמה: במכנה של הביטוי $\frac{a-b}{2a-2b}$ הוא גורם משותף ולכן מוציאים אותו מחוץ לסוגריים.

כותבים:

$$\frac{a-b}{2(a-b)}$$

$$\frac{\cancel{a}-\cancel{b}}{2(\cancel{a}-\cancel{b})}$$

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

$a-b$ מופיע גם במונה וגורם במכפלה גם במכנה של השבר ולכן אפשר לצמצם.

לאחר הצמצום מקבלים:

$$\frac{a-b}{2a-2b} = \frac{1}{2}$$

עבור כל זוג מספרים **שונים זה מזה**, מקבלים:

2. רשמו את תחום ההצבה. צמצמו אם אפשר.

דוגמה: תחום ההצבה: $\frac{4a+4b}{8c}$ כל המספרים פרט ל-0 רושמים, $c \neq 0$

$$\frac{4a+4b}{8c} = \frac{4(a+b)}{8c} \quad \text{מפרקים לגורמים ורושמים את המונה כמכפלה:}$$

$$\frac{\cancel{4}(a+b)}{\cancel{8}^2c} = \frac{a+b}{2c} \quad \text{מצמצמים ומקבלים:}$$

א. $\frac{a+2a}{a}$ ד. $\frac{8a+8b}{4c}$ ז. $\frac{5ab+a}{5ab}$

ב. $\frac{a+2}{a}$ ה. $\frac{ax-ay}{3a}$ ח. $\frac{a^2+ab}{a+b}$

ג. $\frac{3a+6}{2a+4}$ ו. $\frac{ab}{6a+6b}$ ט. $\frac{ab-b^2}{a-b}$

3. בכל סעיף קבעו אם שני הביטויים הם ביטויים שווי ערך.

דוגמה: נתונים הביטויים $\frac{x}{2}$, $\frac{x^2-5x}{2x-10}$

תחום ההצבה: $2x-10$ צריך להיות שונה מ-0 ולכן: $x \neq 5$

$$\frac{x^2-5x}{2x-10} = \frac{x(x-5)}{2(x-5)} \quad \text{מפרקים לגורמים ורושמים את המונה ואת המכנה כמכפלות:}$$

$$\frac{x(\cancel{x-5})}{2(\cancel{x-5})} = \frac{x}{2} \quad \text{מצמצמים ומקבלים:}$$

כלומר הביטויים הם שווי ערך.

א. $\frac{x-x^2}{3}$, $\frac{x^2-x^3}{3x}$ ב. $2x$, $\frac{2x^2-5}{x-5}$ ג. $\frac{(7x)^2}{7x}$, 1



4. בכל סעיף קבעו אם שני הביטויים הם ביטויים שווי ערך.

א. $\frac{5x-10}{10}$, $\frac{x}{2}-10$ ד. $\frac{10x^2+5x-10}{10}$, x^2+5x-1

ב. $\frac{5x-10}{10}$, $\frac{5x}{10}-1$ ה. $\frac{30x^3+5x^2-10x}{10x}$, $30x^2+5x$

ג. $\frac{5x-10}{10}$, $\frac{1}{2}x-1$ ו. $\frac{18x^2+6x+9}{3}$, $6x^2+2x+3$



1. מצאו את תחום ההצבה.

א. $\frac{2}{m-3}$ ב. $\frac{m-2}{m-5}$ ג. $\frac{m}{m+3}$ ד. $\frac{1}{m-2}$



2. מצאו את תחום ההצבה.

א. $\frac{1}{a}$ ב. $2a$ ג. $\frac{7k}{2+k}$ ד. $\frac{t+3}{2-t}$



3. מצאו את תחום ההצבה.

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



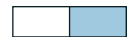
4. כתבו ביטוי אלגברי, עם המשתנה a כך שתחום ההצבה שלו הוא:

א. כל המספרים. ב. כל המספרים פרט ל-8. ג. כל המספרים פרט ל-8.



5. מצאו את תחום ההצבה.

א. $\frac{2}{m-3}$ ב. $\frac{m-2}{m-5}$ ג. $\frac{m}{m+3}$ ד. $\frac{1}{m-2}$



6. צמצמו ככל האפשר. ציינו אם אי-אפשר לצמצם. (תחילה, כתבו את תחום ההצבה).

א. $\frac{4m+4p}{8}$ ב. $\frac{ab-a}{2a}$ ג. $\frac{5m-5k}{3m-3k}$



7. צמצמו. ציינו אם אי-אפשר לצמצם. (תחילה, כתבו את תחום ההצבה, צמצמו ככל האפשר).

א. $\frac{6x^3-12x^2}{6x}$ ב. $\frac{6x^3+x^4}{6}$ ג. $\frac{6x^3-x^4}{6-x}$ ד. $\frac{4x^3-4x^2+4}{4(x-1)}$



8. צמצמו. ציינו אם אי-אפשר לצמצם (תחילה, כתבו את תחום ההצבה).

א. $\frac{3x^2 - 12x + 15}{3}$ ב. $\frac{4x^3 - 2x^2 + 4}{2}$ ג. $\frac{2x^2 - 12x + 8}{8x}$ ד. $\frac{4x^3 - 4x^3 + 4}{4(x-1)}$



9. בכל סעיף קבעו אם שני הביטויים הם ביטויים שווי ערך (תחילה, כתבו את תחום ההצבה).

א. 2 ; $\frac{2x+8}{x+4}$ ב. $\frac{1}{4}$; $\frac{3x+12}{12}$ ג. $\frac{x-5}{10}$; $\frac{4x-20}{40}$



10. צמצמו ככל האפשר, ציינו אם אי-אפשר לצמצם (בכל הסעיפים הניחו כי המכנה שונה מ-0).

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



11. צמצמו ככל האפשר. ציינו אם אי-אפשר לצמצם (בכל הסעיפים הניחו כי המכנה שונה מ-0).

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



12. בכל סעיף קבעו אם שני הביטויים הם ביטויים שווי ערך (תחילה כתבו את תחום ההצבה).

א. -1 ; $\frac{a-b}{b-a}$ ב. 1.5 ; $\frac{3(x-5)}{-2(5-x)}$



13. בכל סעיף קבעו אם שני הביטויים הם ביטויים שווי ערך (בכל הסעיפים המכנים אינם 0).

דוגמה: $\frac{1}{x-y}$; $\frac{x+y}{x^2-y^2}$

מרחיבים את המונה ואת המכנה של השבר משמאל כך שהמונה של השבר השמאלי יהיה למונה של השבר מימין:

$$\frac{1}{x-y} = \frac{1 \cdot (x+y)}{(x-y)(x+y)}$$

מפשטים לפי חוק הפילוג המורחב:

$$\frac{1 \cdot (x+y)}{(x-y)(x+y)} = \frac{x+y}{x^2+xy-xy+y^2} = \frac{x+y}{x^2+y^2}$$

כלומר, הביטויים שווי ערך.

א. $\frac{1}{x+2}$; $\frac{x-2}{x^2-4}$ ב. $\frac{1}{x-1}$; $\frac{x-1}{x^2-2x+1}$

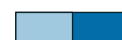


14. נתונים זוגות המספרים:

$a = 4, b = -3$	$a = -4, b = 3$	$a = 4, b = 3$	$a = 3, b = 3$	$a = 3, b = 7$	$a = 4, b = 8$
-----------------	-----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

הציבו כל זוג מספרים בביטוי: $\frac{3ab}{a^2}$ ($a \neq 0$)

האם כדאי לצמצם מראש? האם תתקבל תמיד אותה תוצאה?



15. רשמו את תחום הצבה. צמצמו אם אפשר. (בכל הסעיפים הניחו כי המכנה שונה מ-0).

א. $\frac{a+b}{2a+2b}$ ב. $\frac{a-b}{5a-5b}$ ג. $\frac{a^2+ab}{5a+5b}$



16. צמצמו ככל האפשר. (בכל הסעיפים הניחו כי המכנים אינם 0).

א. $\frac{xy+x^2}{x+y}$ ב. $\frac{a^2+ab}{ab+b^2}$ ג. $\frac{b+bc^2}{b}$



17. בכל סעיף קבעו אם שני הביטויים הם ביטויים שווי ערך (בכל הסעיפים הניחו כי המכנים אינם 0).

א. $\frac{2x}{3y}$; $\frac{2xy-10x^2}{3y^2-15xy}$ ב. $\frac{4c+3b}{5}$; $\frac{4ac+3ab}{5a^2c}$ ג. $\frac{a^2b-ab^2}{ab-b^2}$; a



18. כתבו מהו תחום הצבה של כל ביטוי.

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



19. כתבו מהו תחום הצבה של כל ביטוי.

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

שיעור 3. כולם, כמעט כולם או אף אחד?

פתרון משוואות ואי-שוויונות עם מכנה



דנה פתרה את המשוואה: $4 = \frac{1-x}{x-1}$ כך:

$$4 = \frac{1-x}{x-1} \quad / \cdot (x-1)$$

$$4 \cdot (x-1) = \frac{1-x}{x-1} \cdot (x-1)$$

נבדוק אם הפתרון של דנה נכון ונפתור משוואות ואי-שוויונות נוספים עם מכנים.

1. א. המשיכו את הפתרון של דנה. מהו הפתרון שמתקבל?

ב. **נועה** אמרה: $x = 1$ אינו פתרון של המשוואה הזאת.

האם נועה צודקת? אם כן, מהו פתרון המשוואה? אם לא, הסבירו מדוע.

2. פתרו את המשוואות.

$$\frac{x(x-5)}{x-5} = 0$$

תחילה רושמים את תחום ההצבה: $x - 5$ צריך להיות שונה מ-0 כלומר: $x \neq 5$

$$\frac{x(x-5)}{x-5} = 0$$

($x - 5$) הוא גורם של המונה ושל המכנה ולכן אפשר לצמצם:

$$x = 0$$

כלומר:

בסיום, בודקים אם הפתרון מתאים לתחום ההצבה: כיוון שתחום ההצבה הוא כל המספרים פרט ל-5 הפתרון $x = 0$ אפשרי.

$$\frac{x^2 - 3x}{x - 3} = 0 \quad \text{ה.}$$

$$\frac{x(x-3)}{x-3} = -9 \quad \text{ג.}$$

$$\frac{(x-3)x}{x-3} = -9 \quad \text{א.}$$

$$\frac{x^2(x-3)}{x-3} = -9 \quad \text{ו.}$$

$$\frac{x^2 - 3x}{x-3} = x \quad \text{ד.}$$

$$\frac{(x-3)x}{x-3} = 9 \quad \text{ב.}$$

3. פתרו את האי-שוויונות.

רשמו את תחום ההצבה תחילה, פרקו לגורמים על-ידי הוצאת גורם משותף וצמצמו.

$$\frac{5x^2}{5} > 0 \quad \text{ה.}$$

$$\frac{2x^2}{2} = 0 \quad \text{ג.}$$

$$\frac{4x-4}{4} > 1 \quad \text{א.}$$

$$\frac{7x-21}{7} > -3 \quad \text{ו.}$$

$$\frac{7x^2}{7} < 0 \quad \text{ד.}$$

$$\frac{6x-18}{6} < -1 \quad \text{ב.}$$



4. בחרו מונה ומכנה מתוך המסגרת:

$$7, m + 7, m - 7, 7m$$

א. בָּנוּ ביטויים הרשומים כשברים מהצורה: $\frac{\text{מונה}}{\text{מכנה}}$, בהם מותר להציב:

את כל המספרים, את כל המספרים פרט ל-0, את כל המספרים פרט ל-7, את כל המספרים פרט ל-7.

ב. בָּנוּ משוואות ואי שוויונות שפתרונם הוא: כל המספרים, כל המספרים פרט ל-0, כל המספרים פרט ל-7, כל המספרים פרט ל-7.



ניזכר,

למשוואות ולאי-שוויונות יש פתרונות מסוגים שונים:

- משוואות ואי שוויונות שפתרונם הוא **כל המספרים**.

$$\frac{3x}{3} < x + 1, \quad \frac{3(x-3)}{3} = (x-3) \quad \text{דוגמאות:}$$

- משוואות ואי שוויונות שאין להם פתרון.

$$\frac{7x^2}{7} < 0, \quad \frac{(x-3)x}{x-3} = 3 \quad \text{דוגמאות:}$$

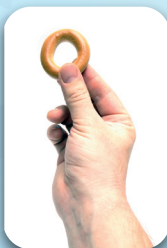
- משוואות ואי שוויונות שפתרונם הוא **"כמעט כל המספרים"**.

כלומר, כל המספרים פרט למספר אחד או למספרים בודדים.

$$\frac{5x^2}{5} > 0, \quad \frac{x^2-3}{x-3} = x \quad \text{דוגמאות:}$$



הידע?



המילה העברית **אפס**, מופיעה כבר בתנ"ך, במובן של "אין".

במקור נקרא האפס **"סבונא"** - מילה הינדית שפירושה "ריק".

קיימות מספר עדויות ארכיאולוגיות המעידות כי בתרבויות העתיקות של אמריקה.

השימושים במושג האפס היו כבר במאה ה-5 לפני הספירה.

ההודים אָמְצו 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 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**זפירוס** ביוונית ומשם ל-"zero" המערבי, וכך הוא נקרא עד היום.

עד המאה ה-18 השתמשו במילה סיפרא לציון האפס.

מאוחר יותר הורחב השימוש עבור כל סיפרה (למשל: בעברית **סיפרה**, וברוסית **ציפרה**).



1. פתרו את המשוואות. (תחילה, כתבו את תחום ההצבה).

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



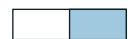
2. פתרו את המשוואות. (תחילה, כתבו את תחום ההצבה).

א. $\frac{x^2+8x}{x} = x+8$ ב. $\frac{x^3+3x^2}{x+3} = 25$



3. פתרו את המשוואות. (תחילה, כתבו את תחום ההצבה).

א. $\frac{x^2+2x}{x+2} = \frac{9x-3}{3}$ ב. $\frac{5x^2-20}{3x^2-12} = \frac{5}{3}$



4. פתרו את האי-שוויונות. (תחילה, כתבו את תחום ההצבה).

א. $\frac{7x-49}{21} > 4$ ב. $\frac{25x^2}{5} > 0$ ג. $\frac{25-5x}{5} > \frac{3x-6}{3}$



5. פתרו את האי-שוויונות. (תחילה, כתבו את תחום ההצבה, צמצמו ככל האפשר).

א. $\frac{13x-26}{13} < 2(x+2)$ ב. $\frac{13x-26}{13} < x+2$ ג. $\frac{13x-26}{13} > x+2$



6. פתרו. (תחילה, כתבו את תחום ההצבה).

א. $\frac{8x^2+x^3}{2x+16} + 3 = 0$ ב. $\frac{9x-x^2}{x-9} = 0$ ג. $\frac{2x^2+8}{2} = 20$



7. השלימו כך שיתקבל שיוויון (כתבו את תחום ההצבה).

א. $\frac{5x-5y}{\square} = -5$ ב. $\frac{a-b}{a^2-\square} = \frac{1}{a}$



8. השלימו כך שיתקבל שיוויון (כתבו את תחום ההצבה).

א. $\frac{3x+3}{\square} = 3$ ב. $\frac{4x+20}{\square} = \frac{1}{5}$ ג. $\frac{\square}{32-8x^2} = \frac{4-x}{4-x^2}$



9. א. בכל זוג ביטויים בדקו אם הם שווי ערך.

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

ב. בחרו מספר נוסף, ובדקו אם שוויון כזה מתקיים גם לגביו.

ג. כתבו משוואה מתאימה, עבור x כלשהו. פתרו את המשוואה.
האם פתרון המשוואה הוא כל המספרים?

שוארים על כושר

1. בחרתי מספר. כפלתי אותו ב-4. קיבלתי 60.

א. רשמו משוואה מתאימה.

ב. הייתכן שהמספר שבחרתי הוא: 15? 40? 30? הסבירו.

2. בחרתי מספר. הוספתי לו 3. את הסכום כפלתי ב-2. קיבלתי 20.

א. רשמו משוואה מתאימה.

ב. הייתכן שהמספר שבחרתי הוא: 14? 7? 0? -7?

3. בחרתי מספר וכפלתי אותו ב-3. למכפלה הוספתי 5.

מהסכום שהתקבל חיסרתי פעמיים את המספר שבחרתי. קיבלתי 5.

א. רשמו משוואה מתאימה.

ב. רשמו משוואה פשוטה יותר ומצאו את המספר שבחרתי.

4. נתונה המשוואה $2x - 5 - x = 0$.

ספרו "סיפור" מתאים למשוואה ומצאו מהו המספר שבחרתי.

5. בחרתי מספר. כפלתי אותו ב-2. מהמכפלה חסרתי את פעמיים המספר הקטן ב-10, מהמספר שבחרתי.

קיבלתי מספר שהוא גדול פי 5 מהמספר שבחרתי.

איזה מספר בחרתי? הסבירו.