

יחידה 24: שברים אלגבריים

שיעור 1. תחום הצבה וצמצום שברים אלגבריים

על הלוח רשום הביטוי $\frac{6m}{m-2}$

האם אפשר להציב (במקום m) את המספר 0? אם כן, חשבו את תוצאת ההצבה. הסבירו.
האם אפשר להציב (במקום m) את המספר 1? אם כן, חשבו את תוצאת ההצבה. הסבירו.
האם אפשר להציב (במקום m) את המספר (-1) ? אם כן, חשבו את תוצאת ההצבה. הסבירו.

נלמד על תחום הצבה וניזכר כיצד מצמצמים שברים אלגבריים.

1. נתייחס לנתונים במשימת הפתיחה.

- האם אפשר להציב (במקום m) 3? אם כן, חשבו את תוצאת ההצבה. אם לא, הסבירו.
- האם אפשר להציב (במקום m) 2.5? אם כן, חשבו את תוצאת ההצבה. אם לא, הסבירו.
- האם אפשר להציב (במקום m) 2? אם כן, חשבו את תוצאת ההצבה. אם לא, הסבירו.



• ביטוי אלגברי הכולל שבר או ביטוי עם מכנה נקרא **שבר אלגברי**.

$$\frac{6m}{m-2} \quad (x \neq 0) \frac{3}{x} + 5 \quad (a \neq 0, c \neq 0) \frac{ab}{ac} \quad \text{זלמא/ת:}$$

• לפעמים מהצבת מספר במקום המשתנה מקבלים **ביטוי לא מוגדר**.

זלמא/ת: אם נציב 2 (במקום m) בביטוי $\frac{6m}{m-2}$ נקבל אפס במכנה. זהו **ביטוי לא מוגדר**.

לכן בביטוי זה אפשר להציב את כל המספרים פרט ל- 2.

• המספרים שאפשר להציב בביטוי אלגברי במקום המשתנה נקראים **תחום ההצבה**.

זלמא/ת: **תחום ההצבה** של הביטוי $\frac{x}{5}$ הוא כל המספרים.

תחום ההצבה של הביטוי $\frac{5}{x}$ הוא כל המספרים **פרט ל- 0** ($x \neq 0$).

תחום ההצבה של הביטוי $\frac{5}{x-2}$ הוא כל המספרים **פרט ל- 2**, ($x \neq 2$).

2. לכל שבר אלגברי התאימו את תחום ההצבה שלו.

- | | |
|--------------------------|-------------------|
| ● כל המספרים פרט ל- 0 | ● $\frac{x}{8}$ |
| ● כל המספרים פרט ל- (-8) | ● $\frac{8}{x}$ |
| ● כל המספרים | ● $\frac{3}{2x}$ |
| | ● $\frac{2x}{3}$ |
| | ● $\frac{x}{x+8}$ |
| ● כל המספרים פרט ל- 8 | ● $\frac{x+8}{x}$ |

צמצום שברים אלגבריים

3. לפניכם תרגילים פתורים. אילו פתרונות נכונים? אילו שגויים? הסבירו.

- | | | |
|--|--------------------------------------|--|
| א. $\frac{2 \cdot 3}{2 \cdot 5} = \frac{3}{5}$ | ג. $\frac{5 \cdot 9}{5 \cdot 9} = 0$ | ה. $\frac{3}{3 \cdot 2} = 2$ |
| ב. $\frac{2+3}{2+5} = \frac{3}{5}$ | ד. $\frac{5 \cdot 9}{5 \cdot 9} = 1$ | ו. $\frac{3}{3 \cdot 2} = \frac{1}{2}$ |



תזכורת

- בשבר אלגברי אפשר לצמצם מספרים או ביטויים המופיעים כגורמים גם במונה וגם במכנה, בתנאי שהם שונים מאפס.

$$\text{דוגמה: } (a \neq 0) \frac{2 \cdot 5 \cdot a}{2 \cdot a \cdot 3} = \frac{5}{3}$$

- מונה או מכנה שבו מצמצמים את כל הגורמים, הופך ל- 1 (כי התוצאה של חילוק מספר או ביטוי בעצמו היא 1).

$$\text{דוגמאות: } \frac{a \cdot 3}{3} = a \quad (a \neq 0) \quad \frac{2 \cdot a}{2 \cdot 3 \cdot a} = \frac{1}{3} \quad (a \neq 0) \quad \frac{5 \cdot a}{5 \cdot a} = 1 \quad (a \neq 0)$$

- אין לצמצם מספר או ביטוי המופיע כמחבר (או כמחוסר) גם במונה וגם במכנה של שבר אלגברי.

$$\text{דוגמאות: } \text{בביטוי } \frac{a+3}{3} \text{ הוא מחובר במכנה, ולכן אין לצמצם בו.}$$

$$\text{בביטוי } \frac{ab-2}{a} \text{ (} a \neq 0 \text{) הוא חלק מחובר במונה, ולכן אין לצמצם בו.}$$

4. צמצמו אם אפשר (זכרו, מניחים כי המכנים אינם אפס). אם אי-אפשר, ציינו זאת.

$\frac{5a}{10ab} = \frac{\square}{\square}$	ז.	$\frac{14a}{7b} = \frac{\square}{\square}$	ד.	$\frac{a \cdot 3}{b \cdot 3} = \frac{\square}{\square}$	א.
$\frac{4x^3}{5x} = \frac{\square}{\square}$	ח.	$\frac{2a}{14a} = \frac{\square}{\square}$	ה.	$\frac{a+3}{b+3} = \frac{\square}{\square}$	ב.
$\frac{4+x}{5+x} = \frac{\square}{\square}$	ט.	$\frac{8xy}{2x} = \frac{\square}{\square}$	ו.	$2 \cdot \frac{x}{4} = \frac{\square}{\square}$	ג.

5. בכל סעיף השלימו במקום הריק ביטוי אלגברי או מספר מתאימים ורשמו את תחום ההצבה.

$\frac{15ab}{\square} = 15a$	ז.	$\frac{6a}{\square} = 2a$	ד.	$\frac{12a}{\square} = 2a$	א.
$\frac{15ab}{\square} = 3a$	ח.	$\frac{6a}{\square} = 2$	ה.	$\frac{12a}{\square} = 2$	ב.
$\frac{15ab}{\square} = a$	ט.	$\frac{6a}{\square} = \frac{1}{2}$	ו.	$\frac{12a}{\square} = a$	ג.



אוסף משימות



1. הקיפו את האות בטור המתאים.

לא נכון	נכון	
מ	צ	א. בביטוי $\frac{x+2}{x}$ מותר לצמצם ב- x ($x \neq 0$)
י	נ	ב. תחום ההצבה של הביטוי $\frac{x}{2}$ הוא $x \neq 0$
י	מ	ג. תחום ההצבה של הביטוי $\frac{4}{x}$ הוא $x \neq 0$
ח	צ	ד. בביטוי $\frac{2x}{4x}$ מותר לצמצם ב- x ($x \neq 0$)
מ	ל	ה. תחום ההצבה של הביטוי $\frac{1}{x+5}$ הוא $x \neq 0$
ש	צ	ו. בביטוי $\frac{3x^6}{x^5}$ מותר לצמצם ב- x^5 ($x \neq 0$)
צ	מ	ז. תחום ההצבה של הביטוי $\frac{3+x}{x}$ הוא $x \neq 0$

מה קיבלתם? קראו את המילה מהסוף להתחלה.



2. בכל סעיף אפשר לצמצם רק שבר אחד. הקיפו אותו.

ה.	$4 \cdot \frac{3}{8}$	ג.	$\frac{3}{4} \cdot \frac{7}{12}$	א.	$\frac{3 \cdot 7}{2 \cdot 7}$
	$4 + \frac{3}{8}$		$\frac{3}{4} + \frac{7}{12}$		$\frac{3+7}{2 \cdot 7}$
ו.	$\frac{6+5}{12}$	ד.	$\frac{4}{5} + \frac{1}{12}$	ב.	$\frac{3 \cdot 7}{2 \cdot 6}$
	$\frac{6 \cdot 5}{12}$		$\frac{4}{5} \cdot \frac{1}{12}$		$\frac{3+7}{2+6}$



3. בכל סעיף אפשר לצמצם רק שבר אחד, הקיפו אותו. כל המכנים שונים מ-0.

ה.	$\frac{5+a^2}{a}$	ג.	$\frac{3a}{4} \cdot \frac{7}{a}$	א.	$\frac{a+b}{a \cdot b}$
	$\frac{5 \cdot a^2}{a}$		$\frac{3a}{4} + \frac{7}{a}$		$\frac{a \cdot b}{a \cdot c}$
ו.	$\frac{6 \cdot a^2}{a}$	ד.	$\frac{a}{b} + \frac{3b}{2a}$	ב.	$\frac{3+a}{6 \cdot a}$
	$\frac{6+a^2}{12a}$		$\frac{a}{b} \cdot \frac{3b}{2a}$		$\frac{3 \cdot a}{6 \cdot a}$



4. בכל סעיף רשמו את תחום ההצבה וצמצמו.

ה.	$\frac{15a^2}{30a^2}$	ג.	$\frac{6a^2}{a}$	א.	$\frac{8ab}{12a}$
ו.	$\frac{16a}{24a^2}$	ד.	$\frac{6a}{a^2}$	ב.	$\frac{24ab}{18b}$



5. בכל סעיף רשמו את תחום ההצבה וצמצמו.

ה.	$\frac{a^2b}{2a^2}$	ג.	$\frac{15a^2b}{5a^2b^2}$	א.	$\frac{3a^3}{a^2}$
ו.	$\frac{8a^3b^2}{24a}$	ד.	$\frac{5ab^2}{10a^2}$	ב.	$\frac{3ab}{3b^2}$



6. בכל שורה הקיפו את התשובה המתאימה לשבר שבמסגרת לאחר צמצום.

$\frac{0}{4}$	$\frac{1}{4}$	6	4	$\frac{6}{24}$	א.
---------------	---------------	---	---	----------------	----

b	$\frac{1}{a}$	$\frac{1}{b}$	a	$(a \neq 0) \frac{ab}{a}$	ב.
---	---------------	---------------	---	---------------------------	----

$\frac{1}{5}$	$\frac{5}{a}$	5a	$\frac{a}{5}$	$(a \neq 0) \frac{a^3}{5a^2}$	ג.
---------------	---------------	----	---------------	-------------------------------	----

6	1	$\frac{1}{a}$	0	$(a \neq 0) \frac{2a \cdot 3b}{6ab}$ $(b \neq 0)$	ד.
---	---	---------------	---	--	----



7. בכל סעיף קבעו "נכון" או "לא נכון" ורשמו את תחום הצבה.

$\frac{a(c-d)}{a} = c-d$	ג.	$\frac{a \cdot b}{a \cdot c} = \frac{b}{c}$	א.
--------------------------	----	---	----

$\frac{ac-d}{a} = c-d$	ד.	$\frac{a+b}{a+c} = \frac{b}{c}$	ב.
------------------------	----	---------------------------------	----



8. בכל סעיף השלימו במקום הריק ביטוי אלגברי או מספר מתאימים ורשמו את תחום ההצבה.

$\frac{6a^2}{\square} = 3a$	ג.	$\frac{12a}{\square} = 3a$	ב.	$\frac{9a}{\square} = 3a$	א.
-----------------------------	----	----------------------------	----	---------------------------	----



9. בכל סעיף השלימו במקום הריק ביטוי אלגברי או מספר מתאימים ורשמו את תחום ההצבה.

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



10. איזה מבין השוויונות הבאים נכון ($a \neq 0$, $a \neq 1$, $a \neq -1$)? הסבירו.

$\frac{a-1}{a^2-1} = a+1$	ד.	$\frac{a-1}{a^2-1} = \frac{1}{a}$	ג.	$\frac{a-1}{a^2-1} = \frac{1}{a+1}$	ב.	$\frac{a-1}{a^2-1} = \frac{1}{a-1}$	א.
---------------------------	----	-----------------------------------	----	-------------------------------------	----	-------------------------------------	----

שיעור 2. מפרקים לגורמים ומצמצמים



קשבתי על מספר,
 כפלתי אותו ב- 3,
 למכפלה הוספתי 12,
 חילקתי את הסכום ב- 3.
 קיבלתי את התוצאה

מה הקשר בין המספר שקשבתי עליו לתוצאה שקיבלתי?

ניזכר בפירוק לגורמים ונצמצם שברים אלגבריים.

במשימות 1 - 3 נתייחס לנתונים במשימת הפתיחה.

1. בחרו שלושה מספרים כרצונכם ופעלו על-פי ההוראות. קשמו תרגיל מתאים לכל מספר שבחרתם וקשבו את התוצאה. מצאו קשר בין המספר שבחרתם ובין התוצאה.

2. השלימו ביטויים.

x	המספר שבחרתי
_____	כפלתי את המספר ב- 3
_____	למכפלה הוספתי 12
_____	חילקתי את הסכום ב- 3



3. תלמידי כיתה ט התבקשו להסביר את הקשר בין המספר שבחרים לתוצאה שמתקבלת.

עמית אמר: אי-אפשר לצמצם את השבר האלגברי $\frac{3x+12}{3}$ כי הביטוי $3x + 12$ שבמונה הוא סכום.

שי אמר: צמצמתי את השבר האלגברי וקיבלתי: $\frac{3x+12}{3} = 3x + 4$

תומר אמר: צמצמתי את השבר האלגברי וקיבלתי: $\frac{3x+12}{3} = x + 12$

יואב אמר: פירקתי לגורמים את הביטוי $3x + 12$, צמצמתי את השבר וקיבלתי:

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

מי צודק? הסבירו.



תזכורת

- אם אותו ביטוי מופיע כגורם גם במונה וגם במכנה, אפשר לצמצם אותו, בתנאי שהמכנה שונה מ-0.

$$(x \neq -1) \quad \frac{3 \cdot \cancel{(x+1)}}{\cancel{(x+1)}} = 3 \quad \text{צולמאלות:}$$

$$(b \neq -6) \quad \frac{a \cdot \cancel{(b+6)}}{2 \cdot \cancel{(b+6)}} = \frac{a}{2}$$

- לפי חוק הפילוג $ab + ac = a(b + c)$ הוצאת גורם משותף הופכת את הסכום $ab + ac$ למכפלה $a(b + c)$

$$\frac{3x+12}{3} = \frac{\cancel{3}(x+4)}{\cancel{3}} = x+4 \quad \text{במשימה 3 יואב פירק לגורמים את המונה וצמצם}$$

4. בכל סעיף רשמו תחום ההצבה וצמצמו, אם אפשר.

$$(x \neq 5) \quad \text{תחום ההצבה: כל המספרים פרט ל-5} \quad \frac{2 \cdot \cancel{(x-5)}}{\cancel{(x-5)}} = 2 \quad \text{צולמאלות:}$$

$$(-5) \quad \text{תחום ההצבה: כל המספרים פרט ל-4 ול-5} \quad \frac{\cancel{(x-4)}}{\cancel{(x-4)}(x+5)} = \frac{1}{(x+5)} \quad (x \neq 4, x \neq -5)$$

$$\text{א.} \quad \frac{3(x+1)}{3y} \quad \text{ג.} \quad \frac{3x+1}{x+1} \quad \text{ה.} \quad \frac{(x-2)}{(x-2)(x+3)}$$

$$\text{ב.} \quad \frac{3(x+1)}{x+1} \quad \text{ד.} \quad \frac{3(x-1)}{(x-1)(x+1)} \quad \text{ו.} \quad \frac{2(x-6)}{6(x-2)}$$

5. בכל סעיף רשמו את הביטוי כמכפלה (הוציאו את כל הגורמים המשותפים).

$$x^3 - 5x = x(x^2 - 5) \quad 6a^2 + 18a = 6a(a + 3) \quad \text{צולמאלות:}$$

$$\text{א.} \quad 5a + 10 \quad \text{ה.} \quad 4x - x^2$$

$$\text{ב.} \quad 5a + 10b \quad \text{ו.} \quad x^2 - 9x$$

$$\text{ג.} \quad a^2 + 3a \quad \text{ז.} \quad x^3 + 7x^2$$

$$\text{ד.} \quad 2a^2 + 8a \quad \text{ח.} \quad x^3 + 7x$$

6. בכל סעיף פרקו לגורמים, רשמו את תחום ההצבה וצמצמו, אם אפשר.

צמצמה: $\frac{x^2 + 6x}{2x + 12} = \frac{x(x+6)}{2(x+6)} = \frac{x}{2}$ תחום ההצבה: כל המספרים פרט ל- (-6) $x \neq -6$

ה. $\frac{5x + 10}{x^2 + 2x}$

ג. $\frac{x^2 - 10x}{5x}$

א. $\frac{8x + 12}{4}$

ו. $\frac{x^3 - x^2}{4x - 4}$

ד. $\frac{10x + 30}{5x + 10}$

ב. $\frac{4}{2x - 4}$

אוסף משימות



1.

חשבתי על מספר,
 כפלתי אותו ב- 2,
 למכפלה הוספתי 8,
 חילקתי את הסכום ב- 2.
 קיבלתי את התוצאה

א. אם בחרתי 5, מה התוצאה שקיבלתי?
 אם בחרתי 10, מה התוצאה שקיבלתי?

ב. השלימו:

המספר שבחרתי x
 כפלתי את המספר ב- 2 _____
 למכפלה הוספתי 8 _____
 חילקתי את הסכום ב- 2 _____

ג. מה הקשר בין המספר שבחרתי ובין התוצאה שקיבלתי?



2. רשמו את תחום ההצבה וצמצמו, אם אפשר.

ה. $\frac{4(x - 2)}{8(x - 2)}$

ג. $\frac{5a + 3}{a + 3}$

א. $\frac{5(a + 3)}{5 \cdot b}$

ו. $\frac{2(x - 6)}{3(x - 6)}$

ד. $\frac{6(x + 1)}{(x + 1)}$

ב. $\frac{5(a + 3)}{a + 3}$



3. רשמו את תחום ההצבה וצמצמו, אם אפשר.

א.	$\frac{6(x-1)}{(x-1) \cdot (x+1)}$	ג.	$\frac{5x+1}{5(x+1)}$	ה.	$\frac{x(x-6)}{x(x-2)}$
ב.	$\frac{(x+1)}{(x-1)(x+1)}$	ד.	$\frac{3(x+1)}{6(x+1)}$	ו.	$\frac{2(x-6)^2}{3(x-6)}$



4. בכל סעיף רשמו את הביטוי כמכפלה (הוציאו את כל הגורמים המשותפים).

$x^4 - 2x^3 = x^3(x - 2)$ $5x + 20 = 5(x + 3)$ *זוגנות:*

א.	$4x + 12$	ג.	$x^2 - 5x$	ה.	$6x - x^2$	ז.	$x^3 + 4x^2$
ב.	$3x + 24$	ד.	$x^2 + 5x$	ו.	$6x + x^2$	ח.	$x^2 - x$



5. בכל סעיף פרקו לגורמים, רשמו את תחום ההצבה וצמצמו, אם אפשר.

א.	$\frac{4x+16}{4}$	ג.	$\frac{x^2-8x}{4x}$	ה.	$\frac{5x-10}{x^2-2x}$
ב.	$\frac{6}{6x-24}$	ד.	$\frac{6x+18}{4x+12}$	ו.	$\frac{x^2-3x}{2x-6}$



6. בכל סעיף פרקו לגורמים, רשמו את תחום ההצבה וצמצמו, אם אפשר.

א.	$\frac{4x^2+8x}{4x}$	ג.	$\frac{x^2+9x}{3x}$	ה.	$\frac{7x-14}{x^2-2x}$
ב.	$\frac{3x}{3x-12}$	ד.	$\frac{2x^2+6x}{4x^2+12x}$	ו.	$\frac{x^3-x^2}{8x-8}$



7. בכל סעיף השלימו ביטוי אלגברי מתאים (בכל הסעיפים $x \neq 3$).

א.	$\frac{2x-6}{\square} = 2$	ג.	$\frac{2x-6}{\square} = \frac{1}{2}$
ב.	$\frac{\square}{2x-6} = 2$	ד.	$\frac{\square}{2x-6} = \frac{1}{2}$

שיעור 3. כופלים ומצמצמים שברים אלגבריים

נועם, ליבי ויובל עסקו בכפל של שברים אלגבריים. (מניחים כי בכל ביטוי המכנה שונה מ-0.)

יובל

$$\frac{3a}{2b} \cdot 4 = \frac{3a \cdot 4}{2b \cdot 1} = \frac{6a}{b}$$

ליבי

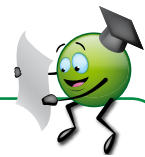
$$\frac{3a}{2b} \cdot 4 = \frac{3a \cdot 4}{2b \cdot 4} = \frac{3a}{2b}$$

נועם

$$\frac{3a}{2b} \cdot 4 = \frac{3a}{2b \cdot 4} = \frac{3a}{8b}$$

בדקו את תשובותיהן והסבירו.

נכפול ונצמצם שברים אלגבריים.



כופלים שברים אלגבריים באותה דרך שבה כופלים שברים פשוטים.

$$\frac{x}{3} \cdot \frac{5}{4} = \frac{5x}{12}$$

$$\frac{2}{3} \cdot \frac{4}{5} = \frac{8}{15}$$

צאנאן:

$$(x \neq 0) \quad \frac{2\cancel{4}a}{9} \cdot \frac{b}{\cancel{2}a} = \frac{2b}{9}$$

$$\frac{\cancel{2}}{9} \cdot \frac{1}{\cancel{2}} = \frac{1}{9}$$

$$\frac{2}{5} \cdot x = \frac{2}{5} \cdot \frac{x}{1} = \frac{2x}{5}$$

$$\frac{2}{5} \cdot 50 = \frac{2}{\cancel{5}} \cdot \frac{10\cancel{5}0}{1} = 20$$

1. בכל סעיף כתבו את תחום ההצבה, כפלו וצמצמו ככל האפשר.

$$\frac{7x^2}{2y} \cdot \frac{y^3}{21x^3} \quad \text{נתון הביטוי} \quad \text{צאנאן:}$$

תחום ההצבה $x \neq 0$, $y \neq 0$

$$\frac{7\cancel{x}^2}{2\cancel{y}} \cdot \frac{y^{\cancel{3}2}}{3\cancel{2}1x^{\cancel{3}0}} = \text{מצמצמים:}$$

$$\frac{y^2}{6x} \quad \text{מקבלים:}$$

ט. $\frac{5a}{6b} \cdot b$

ה. $\frac{x}{6} \cdot \frac{12}{4x}$

א. $\frac{1}{12} \cdot \frac{3}{x}$

י. $\frac{x}{y} \cdot \frac{y^2}{x^3}$

ו. $\frac{x-4}{2} \cdot \frac{12}{x-4}$

ב. $\frac{x}{2} \cdot \frac{10}{7}$

יא. $\frac{5x^2}{3y} \cdot \frac{y^3}{15x^2}$

ז. $\frac{b}{a+5} \cdot \frac{a+5}{3b}$

ג. $\frac{2a}{3} \cdot \frac{3}{5a}$

יב. $\frac{10x^2}{y^3} \cdot \frac{y}{2x^5}$

ח. $6 \cdot \frac{5}{12b}$

ד. $\frac{15a}{b} \cdot \frac{b}{10a}$



2. נתון הביטוי $\frac{a+2}{a} \cdot \frac{4}{4a+8}$ ($a \neq 0$, $a \neq -2$)

א. פֶּלוּ (בלי לצמצם) את הביטוי.

ב. המורה כתבה על הלוח את הביטוי $\frac{a+2}{a} \cdot \frac{4}{4a+8}$ ($a \neq 0$, $a \neq -2$)

אורה פתרה כך: $\frac{a+2}{a} \cdot \frac{4}{4a+8} = \frac{2}{a+4} = \frac{1}{a+4}$

רוני פתרה כך: $\frac{a+2}{a} \cdot \frac{4}{4a+8} = \frac{a+2}{a} \cdot \frac{4}{4(a+2)} = \frac{1}{a}$

מי פתרה נכון? הסבירו.

ג. מה אתם מעדיפים: קודם לכפול או קודם לצמצם? הסבירו.

3. בכל סעיף פֶּרוּ לְגוֹרְמִים (אם אפשר), צִמְצְמוּ (אם אפשר), וְכִפְלוּ. (המכנים שונים מ-0.)

א. $\frac{x-4}{6} \cdot \frac{2}{x+5}$ ד. $\frac{3}{x-2} \cdot \frac{5x-10}{4}$ ז. $\frac{x^2-7x}{3x} \cdot \frac{3}{x-7}$

ב. $\frac{x-2}{3} \cdot \frac{1}{x-2}$ ה. $\frac{5}{3x-12} \cdot \frac{x-4}{5}$ ח. $\frac{2x+8}{x^2-2x} \cdot \frac{x}{x+4}$

ג. $\frac{2x+6}{3} \cdot \frac{1}{x+3}$ ו. $\frac{2x}{4} \cdot \frac{x^2+3x}{x+3}$ ט. $\frac{4x}{2x-10} \cdot \frac{x^2-3x}{3-x}$



● לפעמים לפני שִׁכּוּפְלִים שְׁבָרִים אֲלֵגְבְּרִים, כְּדֵאֵי לְצִמְצֵם.

כְּדֵי לְצִמְצֵם שֶׁבֶר אֲלֵגְבְּרִי, צָרִיךְ לְרִשּׁוֹם אֶת הַמוֹנֵה ו/או אֶת הַמִּכְנֵה כַּמְכַפְלָה (כְּלוּמָר לְפָרֵק לְגוֹרְמִים).

$\frac{a+2}{a} \cdot \frac{4}{4a+8} =$ בְּמִשִּׁימָה 2 (סעיף ב) ראינו את הביטוי: **זִכְרָנוּ:**

תחום ההצבה: $a \neq 0$, $a \neq -2$

$\frac{a+2}{a} \cdot \frac{4}{4(a+2)} =$ מְפָרְקִים לְגוֹרְמִים אֶת הַמִּכְנֵה, כֵּךְ:

$\frac{a+2}{a} \cdot \frac{4}{4(a+2)} = \frac{1}{a}$ מְצִמְצְמִים:

● בְּמִקְרָים שְׁבָהֵם אֵי-אִפְשֵׁר לְצִמְצֵם, כּוֹפְלִים מוֹנֵה בְּמוֹנֵה וּמִכְנֵה בְּמִכְנֵה.

$\frac{a+3}{a} \cdot \frac{5}{2a+8} =$ נָתוּן הַבִּיטוּי: **זִכְרָנוּ:**

תחום ההצבה: $a \neq 0$, $a \neq -4$

$\frac{a+3}{a} \cdot \frac{5}{2(a+4)} =$ מְפָרְקִים לְגוֹרְמִים אֶת הַמִּכְנֵה, כֵּךְ:

$\frac{5 \cdot (a+3)}{2a \cdot (a+4)}$ אֵי-אִפְשֵׁר לְצִמְצֵם. כּוֹפְלִים:



אוסף משימות



1. בכל סעיף השלימו מספר מתאים.

ג. $\frac{1}{21} \cdot \frac{7}{5} \cdot \frac{2}{3} = \frac{2}{\square}$

ב. $\frac{3}{5} \cdot \frac{10}{9} = \frac{2}{\square}$

א. $\frac{1}{3} \cdot \frac{2}{7} = \frac{2}{\square}$



2. התאימו זוגות של ביטויים זהים. (בכל ביטוי המכנה שונה מ-0)

$\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{x}$ •

• $\frac{4}{x}$

$4 \cdot \frac{1}{x}$ •

• $\frac{1}{4x}$

$\frac{1}{4} \cdot x$ •

• $\frac{3}{4x}$

$\frac{3}{4} \cdot \frac{1}{x}$ •

• $\frac{4}{3x}$

$\frac{4}{3} \cdot \frac{1}{x}$ •

• $\frac{x}{4}$



3. התאימו זוגות של ביטויים זהים. (בכל ביטוי המכנה שונה מ-0)

$\frac{a^2}{6} \cdot \frac{1}{a}$ •

• $\frac{1}{3a}$

$\frac{a}{6} \cdot \frac{2}{a^2}$ •

• $\frac{a^2}{12}$

$a \cdot \frac{6}{a^2}$ •

• $\frac{6}{a}$

$2a \cdot \frac{a^2}{6}$ •

• $\frac{a}{6}$

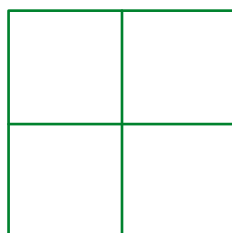
$\frac{a}{6} \cdot \frac{a}{2}$ •

• $\frac{a^3}{3}$



4. רשמו תרגילי כפל עם שברים אלגבריים כך שהתוצאה תהיה $3a$.

לכל ביטוי רשמו את תחום הצבה.





5. בכל סעיף הקיפו ביטויים זהים לביטוי שבמסגרת. (בכל ביטוי המכנה שונה מ-0.)

א. $\frac{x}{10}$ $\frac{x}{2}$ $\frac{x}{5}$ $\frac{1}{10}$ $\boxed{\frac{x}{5} \cdot \frac{1}{2}}$

ב. 2 $\frac{1}{x}$ $\frac{2}{x}$ $\frac{6}{3x}$ $\boxed{\frac{1}{3} \cdot \frac{6}{x}}$

ג. $\frac{8}{4}$ 1 $\frac{8x}{4x}$ 2 $\boxed{\frac{x}{4} \cdot \frac{8}{x}}$

ד. 5 $\frac{10(x-3)}{2(x-3)}$ $\frac{1}{5}$ 1 $\boxed{\frac{x-3}{2} \cdot \frac{10}{x-3}}$



6. בכל סעיף הקיפו ביטויים זהים לביטוי שמסגרת. (בכל ביטוי המכנה שונה מ-0.)

א. 4 $\frac{3ab}{12ab}$ $\frac{a}{b}$ $\frac{1}{4}$ $\boxed{\frac{3b}{a} \cdot \frac{a}{12b}}$

ב. $\frac{6 \cdot x}{2 \cdot x}$ $\frac{6 \cdot x}{2}$ $\frac{x}{6 \cdot 2}$ $3x$ $\boxed{6 \cdot \frac{x}{2}}$

ג. 4 $\frac{4m \cdot (a+3)}{m \cdot (a+3)}$ $\frac{4}{m}$ $\frac{4}{a+3}$ $\boxed{\frac{4m}{a+3} \cdot \frac{a+3}{m}}$

ד. 1 $\frac{12x}{4}$ $3x$ x $\boxed{\frac{x^2-3x}{4} \cdot \frac{12}{x-3}}$



7. בכל סעיף פרקו לגורמים, צמצמו (אם אפשר) וכפלו. (בכל ביטוי המכנה שונה מ-0.)

א. $\frac{2x-14}{3x} \cdot \frac{3x}{x-7}$ ה. $\frac{5}{x-4} \cdot \frac{3x-12}{10}$ ג. $\frac{2x-6}{5} \cdot \frac{7}{x-3}$

ב. $\frac{x+4}{x-3} \cdot \frac{2x-6}{2x+8}$ ו. $\frac{x-3}{2x-10} \cdot \frac{x-5}{x-3}$ ד. $\frac{x-1}{6} \cdot \frac{18}{2x-2}$



8. בכל סעיף פרקו לגורמים (אם אפשר), צמצמו (אם אפשר) וכפלו. (בכל ביטוי המכנה שונה מ-0.)

א. $\frac{x^2-7x}{3x} \cdot \frac{3}{x-7}$ ה. $\frac{3x+9}{x+3} \cdot \frac{3x+12}{x+4}$ ג. $\frac{x+1}{3} \cdot \frac{5}{2x+2}$

ב. $\frac{2x+8}{x^2-2x} \cdot \frac{x}{x+4}$ ו. $\frac{6+2x}{x-3} \cdot \frac{x^2-3x}{x+3}$ ד. $\frac{x+2}{2} \cdot \frac{4}{5x+10}$

שיעור 4. מחלקים שברים אלגבריים



תלמידי כיתות ט יצאו ליום של פעילות לימודית מחוץ לבית הספר. $\frac{1}{2}$ ממספר התלמידים ביקרו בגן המדע ע"ש קלור במכון ויצמן. רכזת השכבה חילקה את התלמידים שביקרו בגן המדע לארבע קבוצות שוות. איזה חלק ממספר התלמידים בשכבת כיתות ט היה בכל קבוצה?

נחלק ונצמצם שברים אלגבריים.

1. **שלומי** אמר: בכל קבוצה $\frac{1}{4}$ ממספר תלמידי השכבה.

ליאב אמר: בכל קבוצה $\frac{1}{8}$ ממספר תלמידי השכבה.

מי צודק? רשמו תרגיל מתאים לחלוקה וחסבו.



מחלקים שברים אלגבריים באותה דרך שבה מחלקים שברים פשוטים.

במקום לחלק במספר, כופלים במספר ההופכי (שימו לב, לא ניתן לחלק ב-0).

$$(x \neq 0) \quad \frac{1}{2} : x = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{x} = \frac{1}{2x}$$

$$\frac{1}{2} : 4 = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$$

זוגות אולי:

$$\frac{x}{4} \cdot \frac{3}{8} = \frac{x}{4} \cdot \frac{\cancel{2}^3}{3} = \frac{2x}{3}$$

$$\frac{1}{4} \cdot \frac{3}{8} = \frac{1}{4} \cdot \frac{\cancel{2}^3}{3} = \frac{2}{3}$$



2. לפניכם תרגילי חילוק עם שברים אלגבריים שפתרו **אדית ושירלי**. (בכל הביטויים המכנה שונה מ-0). בדקו את תשובותיהן והסבירו מי פתרה נכון ומי שגתה.

שירלי

$$\frac{2a}{3b} : 4 = \frac{2a}{3b} \cdot \frac{1}{4} = \frac{a}{6b}$$

אדית

$$\frac{2a}{3b} : 4 = \frac{3b}{2a} \cdot 4 = \frac{3b \cdot 4}{2a \cdot 1} = \frac{6b}{a}$$

3. כפלו וצמצמו ככל האפשר ($x \neq 0$).

א.	$\frac{2}{x} \cdot \frac{x}{4}$	ג.	$\frac{2x}{5} \cdot \frac{x}{14}$
ב.	$\frac{8x}{x} \cdot \frac{x}{2}$	ד.	$\frac{5x}{12} \cdot 6x$

4. חלקו וצמצמו ככל האפשר ($x \neq 0$).

א.	$\frac{2}{x} : \frac{x}{4}$	ג.	$\frac{2x}{5} : \frac{x}{14}$
ב.	$\frac{8x}{x} : \frac{x}{2}$	ד.	$\frac{5x}{12} : 6x$



5. נתון $\frac{1}{4} : \frac{x-2}{x}$

מה תחום ההצבה?

עֵדוּ אמרה: תחום ההצבה הוא גם $x \neq 2$ וגם $x \neq 0$.
הסבירו מדוע **עֵדוּ** צודקת.



1. **ליהי** חילקה $\frac{1}{2}$ חפיסת שוקולד בין שלוש חברותיה שווה בשווה.
איזה חלק מחפיסת השוקולד קיבלה כל אחת מהחברות?
קשמו תרגיל מתאים וחשבו.



2. בכל סעיף כפלו וצמצמו ככל האפשר ($a \neq 0$).

א.	$\frac{6}{a} \cdot \frac{a}{2}$	ב.	$\frac{a}{3} \cdot \frac{12}{a}$	ג.	$\frac{3a}{7} \cdot \frac{a}{6}$	ד.	$\frac{3a}{4} \cdot 12a$
----	---------------------------------	----	----------------------------------	----	----------------------------------	----	--------------------------



3. בכל סעיף חלקו וצמצמו ככל האפשר ($a \neq 0$).

א.	$\frac{6}{a} : \frac{a}{2}$	ב.	$\frac{a}{3} : \frac{12}{a}$	ג.	$\frac{3a}{7} : \frac{a}{6}$	ד.	$\frac{3a}{4} : 12a$
----	-----------------------------	----	------------------------------	----	------------------------------	----	----------------------



4. בכל סעיף פִּלּוּ וצמצמו ככל האפשר ($a \neq 0, b \neq 0$).

א. $\frac{2a}{15b} \cdot \frac{4b}{10a}$ ב. $\frac{2a^2}{15b^2} \cdot \frac{4b}{10a}$ ג. $\frac{7a}{b^2} \cdot \frac{5b^2}{14a}$ ד. $\frac{5a}{12b} \cdot 6b$



5. בכל סעיף חִלְקוּ וצמצמו ככל האפשר ($b \neq 0, a \neq 0$).

א. $\frac{2a}{15b} : \frac{4b}{10a}$ ב. $\frac{2a^2}{15b^2} : \frac{4b}{10a}$ ג. $\frac{7a}{b^2} : \frac{5b^2}{14a}$ ד. $\frac{5a}{12b} : 6b$



6. התאימו זוגות של ביטויים זהים.

שימו לב, אין מחלקים ב-0, וכל המכנים שונים מ-0.

- | | | | |
|----------------|---|-----------------------------|---|
| $\frac{3x}{4}$ | • | $\frac{1}{4} : \frac{1}{x}$ | • |
| $\frac{1}{4x}$ | • | $4 : \frac{1}{x}$ | • |
| $\frac{4x}{3}$ | • | $\frac{1}{4} : x$ | • |
| $4x$ | • | $\frac{3}{4} : \frac{1}{x}$ | • |
| $\frac{x}{4}$ | • | $\frac{4}{3} : \frac{1}{x}$ | • |



7. קְשׁוּ "נכון" או "לא נכון". הסבירו את השגיאות.

שימו לב, אין מחלקים ב-0, וכל המכנים שונים מ-0.

- | | |
|--|--|
| א. $\frac{3a}{2b} : \frac{2a}{3b} = \frac{a^2}{b^2}$ | ד. $\frac{3a}{2b} : 3b = \frac{a}{2b^2}$ |
| ב. $\frac{3a}{2b} : \frac{2a}{3b} = \frac{9}{4}$ | ה. $\frac{3a}{2b} : 3b = \frac{2b^2}{a}$ |
| ג. $\frac{3a}{2b} : \frac{2a}{3b} = \frac{4}{9}$ | ו. $\frac{3a}{2b} : 3b = \frac{9a}{2}$ |



שומרים על כושר

בעיות מילוליות

- 1. עמית** בחר מספר (סמנו אותו ב- x).
עמית חילק את המספר שבחר ב- 2, הוסיף לתוצאה 8 וקיבל 11.
 א. אילו ערכים מתאימים ל- x לפי תנאי הבעיה?
 ב. קשמו משוואה מתאימה, פתרו אותה ומצאו את המספר **שעמית** בחר.
- 2.** בחרתי מספר, כפלתי אותו ב- 3, החסרתי 1 מהמכפלה וחילקתי את התוצאה ב- 4.
 א. בחרתי 1. איזו תוצאה קיבלתי?
 ב. בחרתי 7. איזו תוצאה קיבלתי?
 ג. בחרתי (-5). איזו תוצאה קיבלתי?
 ד. קיבלתי 8. איזה מספר בחרתי?
 ה. הייתכן שאקבל מספר השווה למספר שבחרתי?
 אם כן, מהו המספר שבחרתי? אם לא, הסבירו.
- 3.** בכד נמצאים חרוזים לבנים, חרוזים כחולים וחרוזים אדומים.
 מספר החרוזים הלבנים הוא פי 2 ממספר החרוזים הכחולים.
 מספר החרוזים האדומים גדול ב- 5 ממספר החרוזים הכחולים.
 א. השלימו: מספר החרוזים הכחולים x
 מספר החרוזים הלבנים _____
 מספר החרוזים האדומים _____
 ב. אילו ערכים מתאימים ל- x לפי תנאי הבעיה? הסבירו.
 ג. בכד 23 חרוזים בסך-הכול. הייתכן? הסבירו.
 ד. בכד 37 חרוזים בסך-הכול.
 קשמו משוואה מתאימה, פתרו ומצאו כמה חרוזים מכל צבע יש בכד.
- 4.** בשרטוט משולש ישר-זווית.
 (השרטוטים הם להדגמה, ומידות האורך נתונות בס"מ).
 אורכי הניצבים $3x$ ו- $4x$ ($x > 0$).
 א. אורך היתר 15 ס"מ.
 קשמו משוואה מתאימה, פתרו ומצאו את אורכי הניצבים.
 ב. מה היקף המשולש?
 ג. היקפו של ריבוע שווה להיקף המשולש.
 מה שטח הריבוע?

