

יחידה 24: שברים אלגבריים

שיעור 1. תחום הצבה וצמצום שברים אלגבריים

$$\frac{6m}{m-2} \text{ על הלוח רשום הביטוי}$$

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**.

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

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

זלמא/ית: 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**.

$$\frac{x}{5} \quad \text{תחום ההצבה של הביטוי} \quad \text{זלמא/ית:} \quad \text{הוא כל המספרים.}$$

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



תזכורת

- בשבר אלגברי אפשר לצמצם מספרים או ביטויים המופיעים כגורמים גם במונה וגם במכנה, בתנאי שהם שונים מאפס.
 דוגמה: $(a \neq 0) \quad \frac{2 \cdot 5 \cdot \cancel{a}}{2 \cdot \cancel{a} \cdot 3} = \frac{5}{3}$
- מונה או מכנה שבו מצמצמים את כל הגורמים, הופך ל- 1 (כי התוצאה של חילוק מספר או ביטוי בעצמו היא 1).
 דוגמה: $\frac{a \cdot \cancel{3}}{\cancel{3}} = a \quad (a \neq 0) \quad \frac{2 \cdot \cancel{a}}{2 \cdot 3 \cdot \cancel{a}} = \frac{1}{3} \quad (a \neq 0) \quad \frac{\cancel{5} \cdot \cancel{a}}{\cancel{5} \cdot \cancel{a}} = 1$
- אין לצמצם מספר או ביטוי המופיע כמחבר (או כמחוסר) גם במונה וגם במכנה של שבר אלגברי.
 דוגמה: בביטוי $\frac{a+3}{3}$ הוא מחובר במכנה, ולכן אין לצמצם בו.
 בביטוי $\frac{ab-2}{a} \quad (a \neq 0)$ הוא חלק ממחבר במונה, ולכן אין לצמצם בו.

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

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

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

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



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	$\frac{ab}{a} \quad (a \neq 0)$	ב.
$\frac{1}{5}$	$\frac{5}{a}$	5a	$\frac{a}{5}$	$\frac{a^3}{5a^2} \quad (a \neq 0)$	ג.
6	1	$\frac{1}{a}$	0	$\frac{2a \cdot 3b}{6ab} \quad (a \neq 0, b \neq 0)$	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.

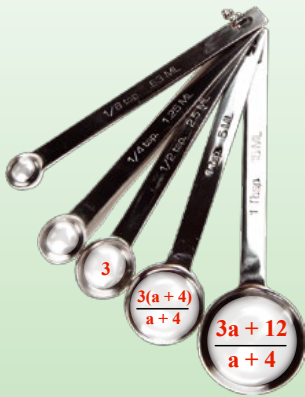
$\frac{\square}{2a} = 3a^2$	ג.	$\frac{\square}{6} = 3a$	ב.	$\frac{4a}{\square} = \frac{a}{3}$	א.
-----------------------------	----	--------------------------	----	------------------------------------	----



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



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

מה הקשר בין המספר שחשבתי 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.
רשמו תרגיל מתאים לכל מספר שבחרתם וחשבו 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. תלמידות כיתה ט התבקשו להסביר את הקשר בין המספר שבחרים לתוצאה שמתקבלת.

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

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

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

יהודית אמרה: פירקתי לגורמים את הביטוי $3x + 12$, צמצמתי את השבר וקיבלתי:

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

מי צודקת? הסבירו.



תזכורת

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

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

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

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

$$\frac{3x+12}{3} = \frac{\cancel{3}(x+4)}{\cancel{3}} = x+4 \quad \text{במשימה 3 יהודית פירקה לגורמים את המונה וצמצמה}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

זמנה: $\frac{x^2 + 6x}{2x + 12} = \frac{x(x+6)}{2(x+6)} = \frac{x}{2}$ **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).

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

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

שיעור 3. כופלים ומצמצמים שברים אלגבריים

נאווה, לאה ויפה עסקו בכפל של שברים אלגבריים. (מניחים כי בכל ביטוי המכנה שונה מ-0.)

יפה

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

לאה

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

נאווה

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

בדקו את תשובותיהן והסבירו.

נכפול ונצמצם שברים אלגבריים.



כופלים שברים אלגבריים באותה דרך שבה כופלים שברים פשוטים.

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

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

זלזל/אית:

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

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

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

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

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

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

תחום ההצבה $x \neq 0$, $y \neq 0$

$$\frac{7x^2}{2y} \cdot \frac{y^3}{21x^3} = \text{מצמצמים:}$$

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

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. קפלו (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: $\frac{\cancel{a}+2}{\cancel{a}} \cdot \frac{\cancel{4}}{\cancel{4}a+8} = \frac{\cancel{2}}{a+8} = \frac{1}{a+4}$

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

מי פתרה נכון? הסבירו.

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

3. בכל סעיף פרקו לגורמים (אם אפשר), צמצמו (אם אפשר), וכפלו. (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 שכופלים שברים אלגבריים, כדאי לצמצם.

כדי לצמצם שבר אלגברי, צריך לרשום את המונה ו/או את המכנה כמכפלה (כלומר לפרק לגורמים).

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

תחום ההצבה: $a \neq 0$, $a \neq -2$

$\frac{a+2}{a} \cdot \frac{4}{4(a+2)} =$ מפרקים לגורמים את המכנה, כך:

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

● במקרים שבהם אי-אפשר לצמצם, כופלים מונה במונה ומכנה במכנה.

$\frac{a+3}{a} \cdot \frac{5}{2a+8} =$ נתון הביטוי: **זלמה:**

תחום ההצבה: $a \neq 0$, $a \neq -4$

$\frac{a+3}{a} \cdot \frac{5}{2(a+4)} =$ מפרקים לגורמים את המכנה, כך:

$\frac{5 \cdot (a+3)}{2a \cdot (a+4)}$ אי-אפשר לצמצם. כופלים:



אוסף משימות



1. בכל סעיף השלימו מספר מתאים.

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

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

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



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).

$\frac{a^2}{6} \cdot \frac{1}{a}$ •

• $\frac{1}{3a}$

$\frac{a}{6} \cdot \frac{2}{a^2}$ •

• $\frac{a^2}{12}$

$a \cdot \frac{6}{a^2}$ •

• $\frac{6}{a}$

$2a \cdot \frac{a^2}{6}$ •

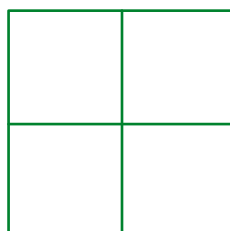
• $\frac{a}{6}$

$\frac{a}{6} \cdot \frac{a}{2}$ •

• $\frac{a^3}{3}$



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

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

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

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



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

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

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

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

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



7. בכל סעיף פִּרְקוּ לְגוֹרְמִים, צִמְצְמוּ (אם אפשר) וּכְפְּלוּ. (בכל ביטוי המכנה שונה מ-0).

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

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



8. בכל סעיף פִּרְקוּ לְגוֹרְמִים (אם אפשר), צִמְצְמוּ (אם אפשר) וּכְפְּלוּ. (בכל ביטוי המכנה שונה מ-0).

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

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

שיעור 4. מחלקים שברים אלגבריים



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

נחלק ונצמצם שברים אלגבריים.

1. **שלומית** אמרה: בכל קבוצה $\frac{1}{4}$ ממספר תלמידות השכבה.

לאה אמרה: בכל קבוצה $\frac{1}{8}$ ממספר תלמידות השכבה.

מי צודקת? רשמו תרגיל מתאים לחלוקה וחשבו.



מחלקים שברים אלגבריים באותה דרך שבה מחלקים שברים פשוטים.

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

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

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

זלזל/אלי:

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

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



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

שרה

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

אסתר

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

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?

עדינה אמרה: תחום ההצבה הוא גם $x \neq 2$ וגם $x \neq 0$.

הסבירו מדוע **עדינה** צודקת.



אוסף משימות



1. **לאה** חילקה $\frac{1}{2}$ חפיסת שוקולד בין שלוש חברותיה שווה בשווה.

איזה חלק מחפיסת השוקולד קיבלה כל אחת מהחברות?

רשמו 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 פִּתְרוּ וְצַמְצְמוּ ככל האפשר ($a \neq 0, b \neq 0$).

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. $\frac{5a}{12b} : 6b$



5. בכל סעיף חֲלִקוּ וְצַמְצְמוּ 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. קְשְׁמוּ "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. **רחל** בחרה מספר (סמנו אותו ב- x).

רחל חילקה את המספר שבחרה ב- 2, הוסיפה לתוצאה 8 וקיבלה 11.

א. אילו ערכים מתאימים ל- x לפי תנאי הבעיה?

ב. רשמו משוואה מתאימה, פתרו אותה ומצאו את המספר ש**רחל** בחרה.

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.

רשמו 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.

רשמו משוואה מתאימה, פתרו ומצאו את אורכי הניצבים.

ב. מה היקף המשולש?

ג. היקפו של ריבוע שווה להיקף המשולש.

מה שטח הריבוע?

