

כלים להוראת שברים פשוטים בשעה הפרטנית

יחידות הלימוד:

יחידה 1	הכרת שברים יסודיים במודל השטח	יחידה 11	השוואת שברים בעלי מונים שווים
יחידה 2	הכרת שברים יסודיים על ישר המספרים	יחידה 12	השוואת שברים – השוואה לחצי
יחידה 3	הכרת השבר היסודי כחלק מכמות	יחידה 13	שברים גדולים מ-1 (שלמים ושאננם שלמים)
יחידה 4	שברים לא יסודיים במודל השטח	יחידה 14	מספרים מעורבים
יחידה 5	שברים לא יסודיים על ישר המספרים	יחידה 15	שברים גדולים מ-1 – משבר למספר מעורב
יחידה 6	שברים לא יסודיים כחלק מכמות	יחידה 16	שברים גדולים מ-1 על ישר המספרים
יחידה 7	קישור בין המודלים להמחשת השבר	יחידה 17	חיבור וחיסור שברים בעלי מכנים שווים
יחידה 8	מציאת השלם על פי חלקו		
יחידה 9	א. שברים שווים – שימוש באמצעי המחשה ב. שברים שווים – צמצום והרחבה		
יחידה 10	השוואת שברים בעלי מכנים זהים		

ראש היחידה: אסתי רוסט

כתיבה: מירי וולף וד"ר אביטל רותם

עריכה מדעית, הערות והארות: ד"ר איבי מכמנדרוב

יחידה 9. שברים שווים (שמות שונים לשבר) – צמצום והרחבת שברים

מיועד לתלמידי כיתה ה'

מטרות השיעור

1. התלמיד יזהה שברים שווים בעזרת אמצעי המחשה (חזרה).
2. התלמיד יצמצם וירחיב שברים בעזרת אמצעי המחשה (חזרה).
3. התלמיד יסיק את כללי הצמצום וההרחבה.
4. התלמיד ימצא שברים שקולים באמצעות כללי ההרחבה והצמצום.

ידע קודם נדרש:

הכרה בסיסית של שברים פשוטים; שמות שווים לשבר בעזרת אמצעי המחשה.

אמצעים

דפים חלקים; סרגל.

ישמונים

<http://www.shodor.org/interactivate/activities/EquivFractionFinder>

משחקים

- מלבנים בשברים שקולים
- שברים שקולים - חושם

הערה למורה

ביחידה זו שני חלקים: חלק א – הרחבה, וחלק ב – צמצום. לימוד האלגוריתמים של הרחבה וצמצום מבוסס על פעילות מוחשית במודל השטח.

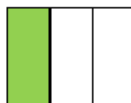
חלק א – הרחבת שברים

הקדמה למורה

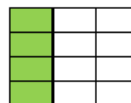
השבר הנתון מיוצג על ידי מלבן שלם המחולק לחלקים שווים, שמקצתם צבועים.

פעולת ההרחבה מיוצגת על ידי "פריטה" של כל אחד מהחלקים השווים לאותו מספר של חלקים שווים, היוצרת חלוקה חדשה של השלם לחלקים שווים, קטנים יותר.

לדוגמה - זהו השבר $1/3$:

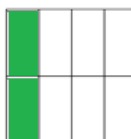


בהרחבה של $1/3$ בגורם הרחבה 4, כל אחד מהשלישים הופרט לארבעה חלקים שווים, והתקבלה חלוקה של השלם ל-12 חלקים שווים, קטנים יותר, שארבעה מהם צבועים.

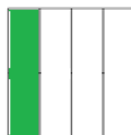


פעולת הצמצום מיוצגת כהפוכה להרחבה: על ידי "קיבוץ" של מספר חלקים קטנים לחלק אחד, היוצרת חלוקה חדשה של השלם לחלקים שווים, גדולים יותר.

לדוגמה - זהו השבר $2/8$:

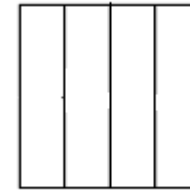


בצמצום של $2/8$ בגורם הצמצום 2, כל שני חלקים קטנים מקובצים לחלק אחד, ומתקבלת חלוקה של השלם ל-4 חלקים שווים, גדולים יותר, שאחד מהם צבוע.

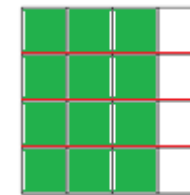


משימות קישור לידע הקודם

א1. צבע $\frac{3}{4}$:



א2. יורם צבע $\frac{3}{4}$,



ופרט כל רבע לארבעה חלקים שווים, קטנים יותר.

איזה שבר התקבל? —

א3. השלם:

$$x \square$$



$$\frac{3}{4} = \frac{12}{16}$$



$$x \square$$

א4. גורם ההרחבה: _____

ב1. צבע $\frac{3}{4}$:

ב2. פרוט כל רבע לשני חלקים שווים, קטנים יותר:

איזה שבר התקבל? —

ב3. השלם:

$$x \square$$



$$\frac{3}{4} = \frac{6}{8}$$



$$x \square$$

ב4. גורם ההרחבה: _____

ג1. צבע $\frac{3}{4}$:

ג2. פרוט כל רבע לשלושה חלקים שווים, קטנים יותר.

איזה שבר התקבל? —

ג3. השלם:

$$x \square$$



$$\frac{3}{4} = \frac{9}{12}$$




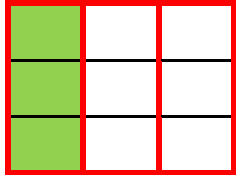
$$x \square$$

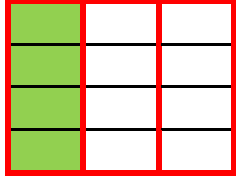
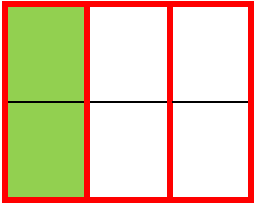

ג4. גורם ההרחבה: _____

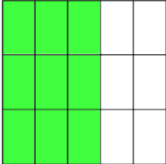
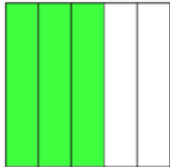
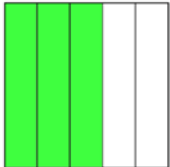
במודל השטח: פריטה של חלקים נתונים, לחלקים קטנים יותר, נקראת "הרחבה".
בכתיבת המתמטית: בהרחבה של שבר כופלים את המונה ואת המכנה באותו מספר הנקרא: **גורם ההרחבה**.
הרחבה של שבר אינה משנה את הגודל שלו: לשבר הנתון ולשבר המתקבל אחרי ההרחבה יש אותו גודל.

משימה מרכזית

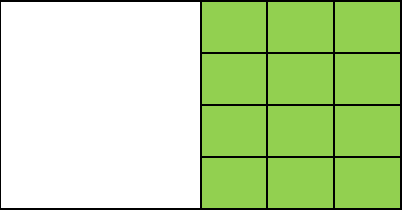
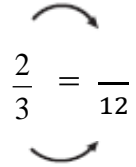
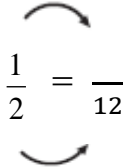
שעורים פרטניים לכיתות ד-ה בנושא שברים פשוטים

מקור השגיאה והצעות לתיווך	שגיאות נפוצות	תשובות נכונות	המשימה ומטרתה
<p><u>שאלה 1</u></p>	<p><u>שאלה 1</u> בשאלה א' לא צפויות שגיאות.</p>	<p><u>שאלה 1</u></p> <p>א. $\frac{1}{3} = \frac{3}{9}$</p>	<p><u>שאלה 1</u> הנה השבר $\frac{1}{3}$:</p>  <p>השלם:</p> <p>א. גורם ההרחבה: 3 $\frac{1}{3} = \frac{\quad}{9}$</p> 

<p>ב. התלמיד חיסר אותו מספר מהמונה ומהמכנה, בכדי למצוא את גורם ההרחבה.</p> <p>מומלץ לבקש מהתלמיד לצייר את שני השברים ($\frac{1}{3}$ ו-$\frac{10}{12}$) ולבדוק בציור האם הם באמת שווים.</p>	<p>ב. גורם ההרחבה: 9</p> $\frac{1}{3} = \frac{10}{12}$	<p>ב. $\frac{1}{3} = \frac{4}{12}$</p>	<p>ב. גורם ההרחבה: — $\frac{1}{3} = \frac{12}{3}$</p> 
<p>ג. התלמיד הוסיף אותו מספר למונה ולמכנה במקום לכפול את שניהם באותו המספר.</p> <p>מומלץ לבקש מהתלמיד לצייר את שני השברים ($\frac{1}{3}$ ו-$\frac{3}{5}$) ולבדוק בציור האם הם באמת שווים.</p>	<p>ג. $\frac{1}{3} = \frac{3}{5}$</p>	<p>ג. $\frac{1}{3} = \frac{2}{6}$</p> 	<p>ג. גורם ההרחבה: 2 $\frac{1}{3} = \frac{2}{6}$</p>  <p>מטרת השאלה- הרחבת שברים בעזרת המחשה, ושימוש במושג "גורם הרחבה".</p>

מקור השגיאה והצעות לתיווך	שגיאות נפוצות	תשובות נכונות	המשימה ומטרתה
<p align="center"><u>שאלה 2</u></p> <p>ב. התלמיד הוסיף אותו מספר למונה ולמכנה, במקום לכפול את שניהם באותו המספר. מומלץ לבקש מהתלמיד לצייר את שני השברים $\frac{3}{5}$ ו-$\frac{8}{10}$ ולבדוק בציור האם הם באמת שווים.</p>	<p align="center"><u>שאלה 2</u></p> <p align="center">$\frac{3}{5} = \frac{8}{10}$ ב.</p> <p align="center">גורם ההרחבה הוא 5.</p>	<p align="center"><u>שאלה 2</u></p> <p align="center">א.</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> $\frac{3}{5} = \frac{9}{15}$ </div> </div> <p align="center">גורם ההרחבה הוא 3.</p> <p align="center">ב. כל שבר השווה ל-$\frac{3}{5}$. לדוגמא: $\frac{3}{5} = \frac{15}{25}$ בדוגמה זו גורם ההרחבה הוא 5.</p>	<p align="center"><u>שאלה 2</u></p> <p align="center">א. השלם את המונה והמכנה החסרים.</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> $\frac{3}{5} = \frac{\quad}{\quad}$ </div> </div> <p align="center">מהו גורם ההרחבה? _____</p> <p align="center">ב. השלם שבר מתאים כרצונך.</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> $\frac{3}{5} = \frac{\quad}{\quad}$ </div> </div> <p align="center">מהו גורם ההרחבה? _____</p> <p align="center">מטרת השאלה - מציאת שבר השווה לשבר הנתון, ומציאת גורם ההרחבה.</p>

מקור השגיאה והצעות לתיווך	שגיאות נפוצות	תשובות נכונות	המשימה ומטרתה
<p align="center"><u>שאלה 3</u></p>	<p align="center"><u>שאלה 3</u></p>	<p align="center"><u>שאלה 3</u></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>ב. x2</p> $\frac{1}{3} = \frac{2}{6}$ <p>x2</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>א. x3</p> $\frac{1}{3} = \frac{3}{9}$ <p>x3</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>ד. x4</p> $\frac{1}{3} = \frac{4}{12}$ <p>x4</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>ג. x5</p> $\frac{1}{3} = \frac{5}{15}$ <p>x5</p> </div> </div>	<p align="center"><u>שאלה 3</u></p> <p align="center">השלם את המונים ואת המכנים החסרים:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>ב. x2</p> $\frac{1}{3} = \frac{\quad}{6}$ <p>x2</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>א. x3</p> $\frac{1}{3} = \frac{\quad}{9}$ <p>x3</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>ד. x4</p> $\frac{1}{3} = \frac{4}{\quad}$ <p>x4</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>ג. x5</p> $\frac{1}{3} = \frac{5}{\quad}$ <p>x5</p> </div> </div> <p align="center">מטרת המשימה - התלמיד ילמד את חוק הרחבת שברים: בהרחבת שבר, כופלים את המונה ואת המכנה באותו מספר הנקרא "גורם ההרחבה".</p>

מקור השגיאה והצעות לתיווך	שגיאות נפוצות	תשובות נכונות	המשימה ומטרתה
<p><u>שאלה 4</u></p> <p>א. התלמיד הוסיף אותו מספר למונה ולמכנה, במקום לכפול את שניהם באותו המספר.</p> <p>מומלץ לבקש מהתלמיד לצייר את שני השברים $\frac{1}{2}$ ו-$\frac{11}{12}$ ולבדוק בציור האם הם באמת שווים.</p> <p>ב. התלמיד חילק את השלם לחצאים, ולאחר מכן את אחד החצאים הוא חילק ל-12 חלקים.</p> <p><u>המלצה לדיון:</u> מצא בין ששת השברים הנתונים בשאלה, שני שברים השווים זה לזה. הסבר מדוע הם שווים.</p>	<p><u>שאלה 4</u></p> <p>א. $\frac{1}{2} = \frac{11}{12}$</p> <p>גורם ההרחבה: 10</p> <p>ב. $\frac{1}{2} = \frac{12}{12}$</p>  <p>גורם ההרחבה: 12</p>	<p><u>שאלה 4</u></p> <p>$\frac{2}{3} = \frac{8}{12}$ גורם ההרחבה: 4</p> <p>$\frac{1}{2} = \frac{6}{12}$ גורם ההרחבה: 6</p> <p>$\frac{5}{6} = \frac{10}{12}$ גורם ההרחבה: 2</p> <p>$\frac{3}{4} = \frac{9}{12}$ גורם ההרחבה: 3</p> <p>$\frac{3}{6} = \frac{6}{12}$ גורם ההרחבה: 2</p> <p>$\frac{1}{4} = \frac{3}{12}$ גורם ההרחבה: 3</p>	<p><u>שאלה 4</u></p> <p>הרחב כל אחד מהשברים הנתונים לשבר שהמכנה שלו 12. ציין את גורם ההרחבה.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>גורם ההרחבה: __</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>גורם ההרחבה: __</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>$\frac{5}{6} = \frac{\quad}{12}$</p> <p>גורם ההרחבה: __</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>$\frac{3}{4} = \frac{\quad}{12}$</p> <p>גורם ההרחבה: __</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>$\frac{3}{6} = \frac{\quad}{12}$</p> <p>גורם ההרחבה: __</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>$\frac{1}{4} = \frac{\quad}{12}$</p> <p>גורם ההרחבה: __</p> </div> </div> <p>מטרת המשימה - התלמיד ירחיב שברים לפי חוק ההרחבה.</p>

חלק ב – צמצום שברים

משימת פתיחה – צמצום שברים

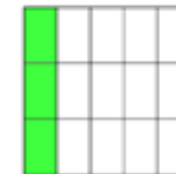
א. נתון השבר $\frac{3}{15}$.

ב. קבץ כל שלושה חלקים לחלק אחד ע"י מחיקת קווי החלוקה הפנימיים.

— איזה שבר קיבלת?

ג. השלם את החסר:

$$\begin{array}{c} \square \\ : \\ \hline \frac{3}{15} = \frac{\quad}{5} \\ \hline \square \\ : \end{array}$$



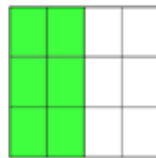
א. נתון השבר $\frac{6}{12}$.

ב. קבץ כל שישה חלקים לחלק אחד ע"י מחיקת קווי החלוקה הפנימיים.

— איזה שבר קיבלת?

ג. השלם את החסר:

$$\begin{array}{c} \square \\ : \\ \hline \frac{6}{12} = \frac{\quad}{2} \\ \hline \square \\ : \end{array}$$



גורם הצמצום: _____

גורם הצמצום: _____

המלצה לדין: מה הקשר בין פעולת הצמצום לפעולת ההרחבה?

במודל השטח: כשמקבצים מספר חלקים קטנים לחלק אחד, מתקבלת חלוקת השלם לחלקים שווים, גדולים יותר. הפעולה נקראת **צמצום**.

בכתיבה המתמטית: כשמחלקים את המונה ואת המכנה של שבר באותו מספר, ערך השבר אינו משתנה. פעולה זו נקראת **צמצום**.

המספר שבו מחלקים גם את המונה וגם את המכנה, נקרא "**גורם הצמצום**".

צמצום של שבר אינו משנה את הגודל שלו: לשבר הנתון ולשבר המתקבל אחרי הצמצום יש אותו גודל.

פעולת **הצמצום** הפוכה לפעולת **ההרחבה**.

מקור השגיאה והצעות לתיווך	שגיאות נפוצות	תשובות נכונות	המשימה ומטרתה
<p><u>שאלה 3</u></p> <p>התלמיד ביצע במונה ובמכנה פעולת חיסור במקום חילוק. הכללת-יתר של שוויון שברים: אם שברים הם שווים כשכופלים אותם באותו מספר, הם בוודאי שווים גם כשמחסרים מהם אותו מספר.</p> <p>התיווך: מומלץ לבקש מהתלמיד לצייר את שני השברים $\frac{3}{7}$ ו-$\frac{12}{16}$ ולבדוק בציור האם הם באמת שווים.</p>	<p><u>שאלה 3</u></p> $\frac{12}{16} = \frac{3}{7}$ <p>גורם הצמצום: 9.</p>	<p><u>שאלה 3</u></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> $\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$ <p>:2</p> </div> <div style="text-align: center;"> $\frac{6}{18} = \frac{2}{6}$ <p>:3</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> $\frac{18}{27} = \frac{6}{9}$ <p>גורם הצמצום: 3</p> </div> <div style="text-align: center;"> $\frac{5}{25} = \frac{1}{5}$ <p>גורם הצמצום: 5</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> $\frac{7}{21} = \frac{1}{3}$ <p>גורם הצמצום: 7</p> </div> <div style="text-align: center;"> $\frac{12}{16} = \frac{3}{4}$ <p>גורם הצמצום: 4</p> </div> </div>	<p><u>שאלה 3</u></p> <p>א. השלם את המונים החסרים:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> $\frac{2}{4} = \frac{\quad}{2}$ <p>:2</p> </div> <div style="text-align: center;"> $\frac{6}{18} = \frac{\quad}{6}$ <p>:3</p> </div> </div> <p>ב. השלם מונה או מכנה חסרים ואת גורם הצמצום.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> $\frac{18}{27} = \frac{\quad}{9}$ <p>גורם הצמצום: _____</p> </div> <div style="text-align: center;"> $\frac{5}{25} = \frac{\quad}{5}$ <p>גורם הצמצום: _____</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> $\frac{7}{21} = \frac{\quad}{3}$ <p>גורם הצמצום: _____</p> </div> <div style="text-align: center;"> $\frac{12}{16} = \frac{3}{\quad}$ <p>גורם הצמצום: _____</p> </div> </div> <p>מטרת המשימה - התלמיד ילמד את חוק צמצום שברים: בצמצום שבר, מחלקים את המונה ואת המכנה באותו מספר, הנקרא "גורם הצמצום".</p>

הערכה בעקבות שיעור

בכל משימה, רצוי להעריך את מידת ההבנה של התלמיד.
 כדאי לעשות זאת בשיתוף התלמידים: עד כמה אתה חושב שהבנת את המשימה?
 אפשר להעריך את ההבנה ב-3 רמות: מבין, מבין חלקית, מתקשה.
 בנוסף, רצוי לפרט בעמודת הרפלקציה.
 בסוף היחידה, רצוי להשתמש בהערכות של המשימות השונות ולסכם את השגת המטרות שהוצבו לשיעור.

רפלקציה נוספת (כאן אפשר לפרט על חוויית הצלחה, קושי, צורך בבדיקה נוספת וכד')						שמות התלמידים המטרות
						התלמיד מזהה שברים שווים (שקולים) בעזרת אמצעי המחשה.
						התלמיד מצמצם ומרחיב שברים בעזרת אמצעי המחשה.
						התלמיד מזהה שברים שקולים באמצעות כללי ההרחבה והצמצום.
						התלמיד מצמצם ומרחיב שברים באמצעות כללי ההרחבה והצמצום.