

## כיתה ט - יחידה 4 - צמצום שברים אלגבריים

1. קבעו בכל סעיף האם השוויון נכון

א.  $\frac{1}{4}a = \frac{a}{4}$     ב.  $\frac{2b}{5} = \frac{2}{5}b$     ג.  $\frac{a}{2} = \frac{1}{2}a$     ד.  $\frac{2}{5}a = \frac{2}{5a}$

ה.  $\frac{4}{7}y = \frac{4y}{7}$     ו.  $\frac{3}{4x} = \frac{3}{4}x$     ז.  $\frac{1}{4}b = \frac{1}{4b}$     ח.  $3\frac{1}{2}x = \frac{7x}{2}$

2. פשטו את הביטויים הבאים עד כמה שניתן בעזרת צמצום

דוגמה:  $\frac{12ab^2}{8ab} = \frac{3b}{2}$

א.  $\frac{2a}{3a}$     ב.  $\frac{5x^3}{10x^2}$     ג.  $\frac{-3t}{-3t^3}$     ד.  $\frac{3r^4}{9r^4}$

ה.  $\frac{2}{2x^2}$     ו.  $\frac{-3x^2}{9x}$     ז.  $\frac{4}{2x}$     ח.  $\frac{2ab}{6a}$

ט.  $\frac{5}{3x^2} \cdot x^2$     י.  $a^2 \cdot \frac{1}{3a^3}$     יא.  $\frac{4yx}{5x} \cdot \frac{1}{y}$     יב.  $\frac{x(x-1)}{2} \cdot \frac{2}{x-1}$

3. פשטו את הביטויים הבאים עד כמה שניתן (העזרו בפירוק לגורמים וצימצום)

דוגמה:  $\frac{8xy}{2x^2y-6xy} = \frac{8xy}{2xy(x-3)} = \frac{4}{x-3}$

א.  $\frac{2a}{2a+2}$     ב.  $\frac{7x+28}{7}$     ג.  $\frac{5a+10}{5}$     ד.  $\frac{x}{x^2+x}$

ה.  $\frac{a}{a^2+a}$     ו.  $\frac{x^2+6x}{x}$     ז.  $\frac{8ba}{ab+ab^2}$     ח.  $\frac{3a+4b}{15a+20b}$

4. פשטו את הביטויים הבאים עד כמה שניתן

דוגמה 1: 
$$\frac{x^2-9}{x^2-8x+15} = \frac{(x-3)(x+3)}{(x-3)(x-5)} = \frac{(x+3)}{(x-5)}$$

דוגמה 2: 
$$\frac{35x^3-7x^2}{25x^2-1} = \frac{7x^2(5x-1)}{(5x-1)(5x+1)} = \frac{7x^2}{5x+1}$$

א.  $\frac{x^2-4}{x-2}$     ב.  $\frac{2x-12}{x^2-12x+36}$     ג.  $\frac{x^2-4}{x^2-5x+6}$     ד.  $\frac{a-2}{a^2-a-2}$

ה.  $\frac{x^2-9x+14}{x^2+3x-10}$     ו.  $\frac{6x^2-x}{36x^2-1}$     ז.  $\frac{7x^3-21x^2}{x^2-6x+9}$     ח.  $\frac{x^4-x^2}{2x-2}$

ט.  $\frac{m^3-m^4}{m^2-8m+7}$     י.  $\frac{-5x^2+20x+60}{x^2+5x+6}$     יא.  $\frac{b^2-4}{-4b^2-4b+8}$     יב.  $\frac{6x^2-4x-2}{-2x^2+10x-8}$

יג.  $\frac{a-b}{a^2-b^2}$     יד.  $\frac{2x-3y}{4x^2-9y^2}$     טו.  $\frac{5x-10y}{x^2-4y^2}$     יז.  $\frac{16y^2-16y^3}{4y^2-32y+28}$



5. פשטו את הביטויים הבאים עד כמה שניתן

א.  $\frac{(a-1)^2-9}{3a+6}$     ב.  $\frac{x-4}{1-(x-3)^2}$     ג.  $\frac{(2a-1)^2-(a+3)^2}{21a+14}$

ד.  $\frac{(2a^2-1)^2-(-a^2-3)^2}{12a^3+8a}$     ה.  $\frac{(1-a^2)^2-(a^2-1)^2}{3a^2}$     ו.  $\frac{x^4-1}{x^2+1}$

ז.  $\frac{81y^4-1}{3-9y}$     ח.  $\frac{x^2y^2-9}{5xy+15}$     ט.  $\frac{16y^2-8yx+x^2}{4xy^2-x^2y}$

י.  $\frac{y^4-2y^2-8}{y^3+2y^2+2y+4}$     יא.  $\frac{25x^2y^2-10xy+1}{25x^2y^2-1}$     יב.  $\frac{5a^2-3ab-2a^2}{b^3a^2-a^3b^2}$

יג.  $\frac{49b^6-a^4}{ba^3-7b^4a}$     יד.  $\frac{x^4y^2-16x^2}{-3x^2y^2+12xy}$     טו.  $\frac{3^{3x}-4\cdot 3^{2x}+4\cdot 3^x}{7\cdot 3^{2x}-14}$

טז.  $\frac{3^{2x}-16}{3^x+4}$     יז.  $\frac{8\cdot 7^{2x}-32}{5\cdot 7^x-10}$     יח.  $\frac{4^{2x}-5^{2x}}{5^x-4^x}$

**קבוצת הצבה - אילו ערכי x ניתן להציב בביטוי**  
 במקרה של ביטוי עם מכנה - לא נוכל להציב ערכים שמאפסים את המכנה (לא ניתן לחלק באפס)

דוגמה - נתון הביטוי:  $\frac{-3x(x-1)}{(x-1)(x+5)} \cdot \frac{(x-1)}{x(x-6)}$

נתבונן רק בביטויים במכנה, הערכים של x שנציב על מנת לקבל אפס במכנה הם:  $x = 1, -5, 0, 6$

לכן **קבוצת ההצבה** תהייה:  $x \neq 1, -5, 0, 6$

6. פשוטו את הביטויים הבאים, עד כמה שניתן ורשמו קבוצת הצבה

**דוגמה:**  $\frac{2x-2}{x^2-2x+1} \cdot \frac{x^2-5x+4}{x^2-4x} = \frac{2(x-1)}{(x-1)(x-1)} \cdot \frac{(x-4)(x-1)}{x(x-4)} = \frac{2}{x}$

פירוק לגורמים (צמצום)

- |   |   |  |
|---|---|--|
| א. $\frac{2x-1}{4x^2-1} \cdot \frac{7x-7}{x^2-7x+6}$          | ב. $\frac{a^2-4}{3a} \cdot \frac{a^2-3a}{a^2-5a+6}$           | ג. $\frac{3x-6}{x+4} \cdot \frac{2x+8}{6x-12}$                       |
| ד. $\frac{b^3}{2b-2} \cdot \frac{b^2+2b+1}{b^3+b^2}$          | ה. $\frac{3x^2-12x}{45x} \cdot \frac{15x+60}{x^2-16}$         | ו. $\frac{x^2-6x}{4x^2} \cdot \frac{x}{x^2-4x-12}$                   |
| ז. $\frac{10a-a^2}{2a-2} \cdot \frac{a^2+12x+20}{a^2-100}$    | ח. $\frac{a^2-9}{a^3+3a^2} \cdot \frac{a^2}{a^2+4a-21}$       | ט. $\frac{x^2-6x-16}{x^2-3x-10} \cdot \frac{x^2-10x+25}{x^2-11x+24}$ |
| י. $\frac{x^2-4x-12}{x^2-36} \cdot \frac{6x^2+x^3}{x^2+4x+4}$ | יא. $\frac{b^2-b-6}{3b^2+2b} \cdot \frac{4-9b^2}{4-12b+9b^2}$ | יב. $\frac{2x^2-12x}{18-3x} \cdot \frac{x^2-5x-14}{x^3-7x^2}$        |

7. פשוטו את הביטויים הבאים, עד כמה שניתן ורשמו קבוצת הצבה

- |   |   |   |
|---|---|---|
| א. $\frac{3x}{12x-6} \cdot \frac{6}{3x+3x^2}$     | ב. $\frac{-x-3}{9} \cdot \frac{18x+18}{2x+6}$     | ג. $\frac{14x-21}{5} \cdot \frac{5x-10}{x-7}$       |
| ד. $\frac{2b^2-b}{2b-1} \cdot \frac{-b^2+4b}{2b}$ | ה. $\frac{2x^2-x}{2x-1} \cdot \frac{-x^2+9x}{2x}$ | ו. $\frac{1+4a}{4a-2} \cdot \frac{8}{8a+2}$         |
| ז. $\frac{2x^2-2}{15} \cdot \frac{5x+10}{x-1}$    | ח. $\frac{4a^2-1}{a} \cdot \frac{-a^2}{2a+1}$     | ט. $\frac{x^2-1}{x^2+x} \cdot \frac{x}{x-1}$        |
| י. $\frac{x^2-2x-8}{x+2} \cdot \frac{6}{2x-8}$    | יא. $\frac{1}{2a-6} \cdot \frac{a^2-6a+9}{a-3}$   | יב. $\frac{x^2-6x+8}{x^2+x} \cdot \frac{3x+3}{x-4}$ |
| יג. $\frac{x^3-4x}{x+3x^2} \cdot \frac{-x}{2+x}$  | יד. $\frac{1}{a-2} \cdot \frac{2a^2-2a-12}{3-a}$  | יז. $\frac{x^2-9}{x+3} \cdot \frac{5}{3-x}$         |

8. פשטו את הביטויים הבאים, עד כמה שניתן

א.  $\frac{14x-21}{7x^4-14x^3} \cdot \frac{-3x^3-3x^2+18x}{4x^2-12x+9}$

ב.  $\frac{-4-x}{8x+16+x^2} \cdot \frac{x^2+x-12}{5x^2-45}$

ג.  $\frac{x^3+6x^2+9x}{45-5x^2} \cdot \frac{10x^2-50x+40}{4x^2+8x-12}$

ד.  $\frac{2x^4-14x^3}{10-5x} \cdot \frac{-x^2+9x-14}{x^2-14x+49}$

ה.  $\frac{12-2x}{4x-4x^2+x^3} \cdot \frac{x^5+x^4-6x^3}{3x^2-108}$

ו.  $\frac{-3+3x^2}{2x^3-8x^2-10x} \cdot \frac{x^2-10x+25}{x^2+2x-3}$

ז.  $\frac{4x^2-9}{2x^2-5x+3} \cdot \frac{x^3-x^2}{4x^2+12x+9}$

ח.  $\frac{5x^2+9x-2}{4-x^2} \cdot \frac{x^2+7x-18}{3x-15x^2}$

ט.  $\frac{8x^3-40x^2+50x}{-6x-72+x^2} \cdot \frac{x^4-12x^3}{75x-12x^3}$

י.  $\frac{-3x^2-2x+8}{12x-9x^2} \cdot \frac{12x^2-24x}{5x^2-20}$

9. פשטו את הביטויים הבאים עד כמה שניתן

א.  $\frac{5}{\frac{x}{5}}$

ב.  $\frac{\frac{100}{7}}{\frac{20}{14}}$

ג.  $\frac{\frac{a}{b}}{\frac{b}{a}}$

ד.  $\frac{\frac{2x}{5}}{\frac{2x^2}{5}}$

ה.  $\frac{\frac{2}{3}}{\frac{1}{3}} \cdot d$

ו.  $\frac{\frac{3a}{2}}{\frac{5}{5}}$

ז.  $\frac{\frac{a}{b}}{\frac{b}{a}}$

ח.  $\frac{\frac{8b}{a}}{\frac{a}{2b}}$

ט.  $\frac{\frac{2x}{y}}{x}$

י.  $\frac{\frac{3x}{2y}}{3x}$

10. פשטו את הביטויים הבאים, עד כמה שניתן

א.  $\frac{4x^2-12x+9}{20-20x} \cdot \frac{12x^2-27}{12x+18}$

ב.  $\frac{x^4-8x^3-33x^2}{x^2-22x+121} \cdot \frac{7x^2-63}{5x-55}$

ג.  $\frac{12-12x}{x^3-x^2-6x} \cdot \frac{-3+2x+x^2}{-0.5x^3+4.5x}$

ד.  $\frac{128+16x}{8x^3-8x^2-48x} \cdot \frac{x^2+16x+64}{x^2-10x+21}$

ה.  $\frac{24x^2-24}{x^2-10x-11} \cdot \frac{8x^2-16x-24}{5x^3+52x^2-33x}$

ו.  $\frac{-x^2-4x+5}{x^2+2x-15} \cdot \frac{3x^2-3}{5x^2+5x-60}$

ז.  $\frac{a-a^3}{6a^2-5a-1} \cdot \frac{5a^3+10a^2+5a}{6a^3+a^2-6a-1}$

ח.  $\frac{-3a^3+10a^2+8a}{16-8a+a^2} \cdot \frac{9a^2-16}{-9a^2+6a+8}$

ט.  $\frac{(5a-2)^3}{4-20a+25a^2} \cdot \frac{-10a^2+9a-2}{a-4a^3}$

י.  $\frac{32a^3-16a^2+2a}{84a^2+39a-15} \cdot \frac{4a^2+11a-3}{7a^3+5a^2-63a-45}$

11. פשטו את הביטויים הבאים עד כמה שניתן

א.  $2\frac{1}{4}x + \frac{3x}{7} + 2$     ב.  $\frac{x-1}{4} + \frac{4}{5}$     ג.  $\frac{2a}{5} + \frac{b}{10} - 1$     ד.  $\frac{a}{b} + \frac{c}{d}$

12. פשטו את הביטויים הבאים עד כמה שניתן

א.  $\frac{2a + \frac{1}{b}}{\frac{b}{7}}$     ב.  $\frac{\frac{-3x + 3y}{4} + \frac{3y}{8}}{\frac{x+y}{8}}$     ג.  $\frac{\frac{a+c}{b+d}}{\frac{2a+2c}{bd}}$     ד.  $\frac{\frac{-2x + 6y}{5} + \frac{10}{2x+3y}}{20}$

13. פשטו את הביטויים הבאים עד כמה שניתן (העזרו במכנה משותף)

דוגמה:  $\frac{1}{x+2} - \frac{3}{4x} = \frac{4x \cdot 1 - (x+2) \cdot 3}{4x(x+2)} = \frac{4x - 3(x+2)}{4x(x+2)} = \frac{x-6}{4x(x+2)}$

א.  $\frac{1}{x-2} + \frac{1}{2}$     ב.  $\frac{2x}{x+5} + \frac{1}{5-x}$     ג.  $\frac{3}{2x+4} + \frac{5}{x+2}$

ד.  $\frac{1}{x-4} - \frac{1}{x+4}$     ה.  $\frac{1}{x} + \frac{1}{x(x+1)} - \frac{1}{x+1}$     ו.  $\frac{x^2}{x-1} - \frac{2x^2}{x+2}$

14. פשטו את הביטויים הבאים עד כמה שניתן

א.  $\frac{2}{9x+18} - \frac{5}{9(2x+4)}$     ב.  $\frac{-8}{7(x+\frac{1}{2})} + \frac{2}{7(2x+1)}$

ג.  $\frac{1}{b^2-b} + \frac{4-b}{3-3b}$     ד.  $\frac{x-1}{x^2-6x+5} + \frac{1}{x-1} - \frac{1}{x-5}$

ה.  $\frac{5x}{x^2+x-6} - \frac{8}{x^2+2x-3} - \frac{2}{x^2-3x+2}$     ו.  $\frac{x+1}{x^2-1} - \frac{2x}{-3x^2+4x-1}$

15. ענו על הסעיפים הבאים

א. פשטו את הביטוי הבא - השתמשו במכנה משותף:  $\frac{x-1}{x^2-6x+5} + \frac{1}{x-1} - \frac{1}{x-5}$

ב. פשטו את הביטוי הבא:  $\frac{-4-x}{8x+16+x^2} \cdot \frac{x^2+x-12}{5x^2-45}$

16. ענו על הסעיפים הבאים

א. פשטו את הביטוי הבא - השתמשו במכנה משותף:  $\frac{x-1}{x^2-10x+9} + \frac{2}{x-9} - \frac{1}{x-5}$

ב. פשטו את הביטוי הבא:  $\frac{5x^2-5}{1+2x+x^2} : \frac{x^2+x-12}{2x^2+x-1}$

17. ענו על הסעיפים הבאים:

א. פשטו את הביטוי הבא:  $\frac{1}{x^2-x} : \frac{x}{x-1}$

ב. פשטו את הביטוי הבא:  $x - 2 + \frac{1}{x+2}$

18. ענו על הסעיפים הבאים:

א. פשטו את הביטוי הבא:  $\frac{2x-4}{12-3x^2} \cdot (3x-6)$

ב. פשטו את הביטוי הבא:  $1 - \frac{x-5}{x-1} + \frac{x-1}{x-5}$

19. ענו על הסעיפים הבאים

א. פשטו את הביטוי הבא:  $\frac{4x^2-12x+9}{20-20x} : \frac{12x^2-27}{12x+18}$

ב. פשטו את הביטוי הבא:  $\frac{x(x-1)}{2} \cdot \frac{2}{x-1}$

20. נתונה המשוואה הבאה:  $1 = \frac{x^2-7x+10}{4x-20} \cdot \frac{(\quad)}{(x-3)}$  השלימו את הביטוי החסר.

21. נתונה המשוואה הבאה:  $1 = \frac{x^2-x-30}{x^2-25} : \frac{x^2-8x+12}{(\quad)}$  השלימו את הביטוי החסר.

22. נתונה המשוואה הבאה:  $1 = \frac{x^2+2x-3}{9x^2-49} : \frac{x^2-2x+1}{9x-21} \cdot \frac{(\quad)}{3(x+3)}$  השלימו את הביטוי החסר.

**כיתה ט' - יחידה 4 - פירוק לגורמים - אלגברה - פתרונות**

1. א. נכון, ב. נכון, ג. נכון, ד. לא נכון, ה. לא נכון, ו. לא נכון, ז. לא נכון, ח. נכון
  2. א.  $\frac{2}{3}$ , ב.  $\frac{x}{2}$ , ג.  $\frac{1}{t^2}$ , ד.  $\frac{1}{x^3}$ , ה.  $\frac{1}{x^2}$ , ו.  $-\frac{x}{3}$ , ז.  $\frac{2}{x}$ , ח.  $\frac{b}{3}$ , ט.  $\frac{5}{3}$ , י.  $\frac{1}{3a}$ , יא.  $\frac{4}{5}$ , יב.  $x$
  3. א.  $\frac{1}{a+1}$ , ב.  $x+4$ , ג.  $\frac{1}{a+b}$ , ד.  $\frac{1}{x+1}$ , ה.  $\frac{1}{a+1}$ , ו.  $x+6$ , ז.  $\frac{8}{1+b}$ , ח.  $\frac{1}{5}$
  4. א.  $x+2$ , ב.  $\frac{2}{x-6}$ , ג.  $\frac{x+2}{x-3}$ , ד.  $\frac{1}{a+1}$ , ה.  $\frac{x-7}{x+5}$ , ו.  $\frac{x}{6x+1}$ , ז.  $\frac{7x^2}{x-3}$ , ח.  $\frac{x^2(x+1)}{2}$ , ט.  $\frac{-m^3}{m-7}$ , י.  $-\frac{5(x-6)}{x+3}$ , יא.  $\frac{b-2}{-4(b-1)}$
- יב. יג.  $\frac{3x+1}{x-4}$ , יד.  $\frac{1}{2x+3y}$ , טו.  $\frac{5}{x+2y}$ , טז.  $\frac{-4y}{y-7}$
5. בקרוב
  - 6.
  7. א.  $\frac{7(2x-3)(x-2)}{x-7}$ , ב.  $-(x+1)$ , ג.  $\frac{1}{(2x-1)(x+1)}$ , ד.  $\frac{2}{2a-1}$ , ה.  $\frac{x(9-x)}{2}$ , ו.  $\frac{b(4-b)}{2}$ , ז. 1, ח.  $a(1-2a)$ , ט.  $\frac{2(x+1)(x+2)}{3}$ , י.  $\frac{3(x-2)}{x}$ , יא.  $\frac{1}{2}$ , יב. 3, יג. -5, יד.  $\frac{2(a+2)}{2-a}$ , טו.  $\frac{x(2-x)}{3x+1}$
  8. א.  $-\frac{3(x+3)}{x^2(2x-3)}$ , ב.  $-\frac{1}{5(x+3)}$ , ג.  $\frac{x(x-4)}{2(3-x)}$ , ד.  $\frac{2x^3}{5}$ , ה.  $\frac{2x^2(x+3)}{3(2-x)(x+6)}$ , ו.  $\frac{3(5-x)}{2x(x+3)}$ , ז.  $\frac{x^2}{2x+3}$ , ח.  $\frac{x+9}{3x}$ , ט.  $\frac{4}{5}$ , י.  $\frac{2x^3(5-2x)}{3(x+6)(2x+5)}$
  9. א.  $\frac{25}{x^2}$ , ב. 10, ג.  $\frac{a^2}{b^2}$ , ד.  $\frac{1}{x}$ , ה.  $\frac{2}{d}$ , ו.  $\frac{15a}{2}$ , ז.  $\frac{a}{b^2}$ , ח.  $\frac{4}{a}$ , ט.  $\frac{2}{y}$ , י.  $\frac{1}{2y}$
  10. א.  $\frac{(2x-3)}{10(1-x)}$ , ב.  $\frac{5x^2}{7(x-3)}$ , ג.  $\frac{6}{x+2}$ , ד.  $\frac{2(x-7)}{x+2}$ , ה.  $\frac{3x(5x-3)}{x-3}$ , ו.  $\frac{-5(x+4)}{3(x+1)}$ , ז.  $\frac{2}{x(x+1)}$ , ח.  $\frac{x^3}{(1-x)(x+2)}$ , ט.  $a(2a+1)$ , י.  $\frac{ad+bc}{bd}$ , יא.  $\frac{75x+56}{28}$ , יב.  $\frac{5x+11}{20}$ , יג.  $\frac{4a+b-10}{10}$ , יד.  $\frac{ad+bc}{2(a+c)}$ , טו.  $\frac{4(3y-2x)}{3y+2x}$ , יז.  $\frac{2a+1}{7}$ , יח.  $\frac{3(y-2x)}{x+y}$ , יט.  $\frac{-2x^2+11x+5}{x^2-25}$ , כ.  $\frac{x}{2(x-2)}$ , כא.  $\frac{13}{2(x+4)}$ , כב.  $\frac{2x}{x^2-16}$ , כג.  $\frac{2}{x(x+1)}$ , כד.  $\frac{x^3}{(1-x)(x+2)}$ , כה.  $-\frac{1}{18(x+2)}$ , כו.  $-\frac{2}{2x+1}$ , כז.  $\frac{b-3}{3b}$ , כח.  $\frac{1}{x-1}$ , כט.  $\frac{5}{x+3}$ , ל.  $\frac{1-5x}{(1-3x)(x-1)}$ , לא.  $-\frac{1}{5(x+3)}$ , לב.  $\frac{1}{x-1}$
  11. א.  $\frac{75x+56}{28}$ , ב.  $\frac{5x+11}{20}$ , ג.  $\frac{4a+b-10}{10}$ , ד.  $\frac{ad+bc}{bd}$ , ט.  $\frac{4(3y-2x)}{3y+2x}$ , י.  $\frac{2a+1}{7}$ , יא.  $\frac{3(y-2x)}{x+y}$ , יב.  $\frac{-2x^2+11x+5}{x^2-25}$ , יג.  $\frac{13}{2(x+4)}$ , יד.  $\frac{2x}{x^2-16}$ , יה.  $\frac{2}{x(x+1)}$ , יז.  $\frac{x^3}{(1-x)(x+2)}$ , יח.  $-\frac{1}{18(x+2)}$ , יט.  $-\frac{2}{2x+1}$ , כ.  $\frac{b-3}{3b}$ , כא.  $\frac{1}{x-1}$ , כב.  $\frac{5}{x+3}$ , כג.  $\frac{1-5x}{(1-3x)(x-1)}$ , כד.  $-\frac{1}{5(x+3)}$ , כה.  $\frac{1}{x-1}$
  12. א.  $\frac{1}{x^2}$ , ב.  $\frac{x^2-3}{x+2}$
  13. א.  $\frac{2(2-x)}{x+2}$ , ב.  $\frac{x^2+2x-19}{(x-5)(x-1)}$
  14. א.  $\frac{2x-3}{10(1-x)}$ , ב.  $x$
  15. א.  $(x-1)(3x+7)$ , ב.  $(x-1)$ , ד.  $x$