

**מפתח תשובות נכונות**

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	שאלה
(1)	(1)	(3)	(4)	(4)	(2)	(2)	(4)	(4)	(2)	תשובה

20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	שאלה
(3)	(2)	(4)	(3)	(4)	(2)	(4)	(4)	(4)	(2)	תשובה

29	28	27	26	25	24	23	22	21	שאלה
(4)	(3)	(2)	(1)	(2)	(1)	(1)	(2)	(3)	תשובה

**הסברים**

1. השאלה:  $(4\$2)\$10 = ?$

**פתרון:** לפנינו שתי פעולות מומצאות. ראשית נבין מה הגדרת הפעולה \$. לפי הנתון, הגדרת הפעולה היא:  $a\$b = 3a - b$ . כלומר, בעבור כל שני ביטויים שביניהם יש את הסימן \$, עלינו לכפול את הביטוי השמאלי מבין השניים ב-3, ואז להחסיר מהתוצאה המתקבלת את הביטוי השני. ראשית נפתור את הפעולה שבתוך הסוגריים  $(4\$2)$ , ונקבל:  $10 (= 4\$2 = 3 \cdot 4 - 2 = 12 - 2)$ . כעת, עלינו לבצע את הפעולה בין התוצאה למספר הנותר, כלומר למצוא למה שווה התרגיל  $10\$10$ :  
 $10\$10 = 3 \cdot 10 - 10 = 30 - 10 = 20$

תשובה (2).

2. השאלה:  $[(x + y - z) - (y - z)] = ?$

**פתרון:** נפתח את הסוגריים הפנימיים, תוך התייחסות למינוס שלפני הסוגריים, ונקבל:  
 $[(x + y - z) - (y - z)] = x + y - z - y + z$   
 $(x + y - z - y + z =)$

תשובה (4).

3. השאלה:  $\frac{x - y - (y - x)}{2} = ?$

**פתרון:** דרג א': פשוט אלגברי ראשית, נפשט את הביטוי באמצעות פישוט המונה, כלומר פתיחת הסוגריים שבמונה. נקבל כי ערך המונה הוא  $2x - 2y (= x - y - (y - x) = x - y - y + x)$ . על מנת שנוכל לצמצם את המונה והמכנה, נוציא כגורם משותף בביטוי שקיבלנו את המספר 2, ונקבל כי ערכו של המונה הוא  $2(x - y)$ . מצאנו כי ערכו של הביטוי הוא  $\frac{2(x - y)}{2}$ .  
 נחלק ב-2 את המונה והמכנה, ונקבל כי ערכו של הביטוי הוא  $x - y$ .  
 $\left( \frac{2(x - y)}{2} = \frac{1 \cdot 2 \cdot (x - y)}{2_1} = \right)$

**דרג ב'**: הצבת דוגמה מספרית נציב דוגמה מספרית נוחה, למשל:  $x = 2$  ו-  $y = 1$ , ונקבל כי ערכו של הביטוי הוא 1  
 $\left( \frac{x - y - (y - x)}{2} = \frac{2 - 1 - (1 - 2)}{2} = \frac{1 - (-1)}{2} = \right)$   
 תשובות (1), (2) ו-(3) שונה מ-1, ולכן הן נפסלות.

תשובה (4).

4. **השאלה:**  $\frac{6a^2b - 8ab}{4ab - 3a^2b} = ?$  (a, b ≠ 0, 2 < a)

**פתרון:** דרך א': פישוט אלגברי

על מנת להגיע למצב בו נוכל לצמצם את המונה והמכנה, נוציא גורם משותף בנפרד בעבור המונה ובנפרד בעבור המכנה:

$$\text{מונה: } 6a^2b - 8ab = 2ab \cdot (3a - 4)$$

$$\text{מכנה: } 4ab - 3a^2b = ab \cdot (4 - 3a)$$

$$\frac{2ab(3a-4)}{ab(4-3a)} \Leftrightarrow \frac{6a^2b-8ab}{4ab-3a^2b} \text{ : ונקבל, כעת, נציב את הביטויים שקיבלנו בביטוי המקורי, ונקבל:}$$

$$\frac{2(3a-4)}{(4-3a)} \Leftrightarrow \frac{2ab \cdot (3a-4)}{ab \cdot (4-3a)} \Leftrightarrow \frac{2ab(3a-4)}{ab(4-3a)} \text{ : ונקבל, נחלק את המונה והמכנה ב-ab,}$$

בביטוי שנתקבל יש במונה ובמכנה שני ביטויים שהם מספרים נגדיים. ערך החלוקה של שני ביטויים

$$\Leftrightarrow 2 \cdot (-1) \Leftrightarrow 2 \cdot \left[ \frac{3a-4}{4-3a} \right] \Leftrightarrow \frac{2(3a-4)}{(4-3a)} \text{ : אלו הוא -1, ולכן ניתן לפשט את הביטוי באופן הבא:}$$

. -2

**דרך ב':** הצבת דוגמה מספרית

נציב דוגמה מספרית נוחה, למשל: a = 3 ו-b = 1-1, ונקבל כי ערכו של הביטוי הוא -2

$$\left( \frac{6a^2b - 8ab}{4ab - 3a^2b} = \frac{6 \cdot 3^2 \cdot 1 - 8 \cdot 3 \cdot 1}{4 \cdot 3 \cdot 1 - 3 \cdot 3^2 \cdot 1} = \frac{54 - 24}{12 - 27} = \frac{30}{-15} \right)$$

נציב ערכים אלו בתשובות, ונמצא כי ערכן של תשובות (1), (3) ו-(4) שונה מ-2, ולכן ניתן לפסול אותן ולקבוע כי התשובה הנכונה היא תשובה (2).

**תשובה (2).**

5. **השאלה:**  $\frac{x^2 + 25 - 10x}{x^2 - 25} = ?$  (x ≠ ±5)

**פתרון:** דרך א': פישוט אלגברי

התשובות בשאלה שלפנינו מכוונות אותנו לכך שעלינו להגיע לצמצום המונה והמכנה. בביטוי שקיבלנו אנו מזהים את נוסחאות הכפל המקוצר, על מנת לפשט את המונה נשתמש בנוסחה השנייה ולפישוט המכנה בנוסחה השלישית.

נפשט את המונה בנפרד ואת המכנה בנפרד על מנת להגיע לביטויים שנוכל לצמצם:

$$\text{מונה: } x^2 + 25 - 10x \Leftrightarrow x^2 + 5^2 - 10x \Leftrightarrow (x-5)^2$$

$$\text{מכנה: } x^2 - 25 \Leftrightarrow x^2 - 5^2 \Leftrightarrow (x-5)(x+5)$$

$$\frac{(x-5)^2}{(x-5) \cdot (x+5)} \Leftrightarrow \frac{x^2 + 25 - 10x}{x^2 - 25} \text{ : ונקבל, כעת, נציב את הביטויים שקיבלנו בביטוי המקורי, ונקבל:}$$

$$\frac{x-5}{x+5} \text{ : ונקבל, נחלק את המונה והמכנה ב-(x-5),}$$

**דרך ב':** הצבת דוגמה מספרית

$$\left( \frac{x^2 + 25 - 10x}{x^2 - 25} = \frac{0^2 + 25 - 10 \cdot 0}{0^2 - 25} = \frac{25}{-25} = -1 \right) \text{ נציב למשל כי } x = 0 \text{, ונקבל כי ערכו של הביטוי הוא -1}$$

נציב ערך זה בתשובות, ונמצא כי ערכן של תשובות (1), (3) ו-(4) שונה מ-(-1), ומכאן שניתן לפסול אותן, ולקבוע כי התשובה הנכונה היא תשובה (2).

**תשובה (2).**

6. השאלה:  $-\left(\frac{4}{4-a}\right) = ?$  ( $a \neq 4$ )

**פתרון:** דרך א': פישוט אלגברי

נביט בתשובות ונראה כי עלינו לפתוח את הסוגריים. על מנת לפשט את הביטוי יש להתייחס למינוס שלפני הסוגריים. ניתן 'לשייך' את המינוס שמחוץ לסוגריים למונה השבר או למכנה שלו:

$$\frac{-4}{4-a} \Leftrightarrow -\left(\frac{4}{4-a}\right) \text{ : כאשר 'נשייך' את המינוס למונה נקבל:}$$

$$\Leftrightarrow -\left(\frac{4}{4-a}\right) \text{ מכיוון שאין תשובה זהה לביטוי שקיבלנו, הרי שעלינו לשייך את המינוס למכנה:}$$

$$\frac{4}{a-4} \Leftrightarrow \frac{4}{-4+a} \Leftrightarrow \frac{4}{-(4-a)}$$

**דרך ב':** הצבת דוגמה מספרית

נציב דוגמה מספרית, למשל:  $a = 1$ , ונמצא כי ערכו של הביטוי הוא  $-\frac{4}{3}$

$$\left(-\left(\frac{4}{4-a}\right)\right) = -\left(\frac{4}{4-1}\right) = -\left(\frac{4}{3}\right) =$$

נציב ערך זה בתשובות המוצעות, ונמצא כי ערכן של תשובות (1), (2) ו-(3) שונה מ- $-\frac{4}{3}$ , ולכן ניתן

לפסול תשובות אלו, ולקבוע כי תשובה (4) היא התשובה הנכונה.

**תשובה (4).**

7. השאלה:  $(x-1)(b-a) - (1-x)(a+b) = ?$

**פתרון:** דרך א': פישוט אלגברי

$$(xb - xa - b + a) - (a + b - xa - xb) \text{ : ונקבל:}$$

$$\Leftrightarrow (xb - xa - b + a) - (a + b - xa - xb) \text{ : ונקבל:}$$

$$2xb - 2b \Leftrightarrow xb - xa - b + a - a - b + xa + xb$$

מכיוון שביטוי זה אינו מופיע בתשובות המוצעות, נוציא גורם משותף  $2b$  מהביטוי אליו הגענו (באותה

$$2b \cdot (x-1) \Leftrightarrow 2xb - 2b \text{ : ונקבל:}$$

**דרך ב':** הצבת דוגמה מספרית

נציב למשל כי  $x = 2$ ;  $a = 1$  ו- $b = 1$ , ונקבל כי ערכו של הביטוי הוא 2

$$\cdot [(x-1)(b-a) - (1-x)(a+b) = (2-1) \cdot (1-1) - (1-2)(1+1) = 1 \cdot 0 - (-1) \cdot 2 = 0 - (-2) = 2]$$

נציב ערכים אלו בתשובות המוצעות, ונקבל כי ערכן של תשובות (1), (2) ו-(3) שונה מ-2, ומכאן שתשובות

אלו נפסלות, וניתן לקבוע כי התשובה הנכונה היא תשובה (4).

**תשובה (4).**

8. **השאלה:**  $\frac{6-2x-(2x-6)}{2x-6} = ?$  (  $x \neq 3$  )

**פתרון:** דרך א': פישוט אלגברי

מכיוון שהתשובות הן ערכים מספריים, הרי שעלינו להגיע לצמצום של מונה ומכנה הביטוי. ראשית, נפשט את מונה השבר, ונקבל:  $6-2x-(2x-6) \Leftrightarrow 6-2x-2x+6 \Leftrightarrow 12-4x$

כעת נציב את הביטוי שקיבלנו בביטוי המקורי, ונקבל:  $\frac{12-4x}{2x-6}$

נוציא גורם משותף במונה ובמכנה, על מנת שנוכל לצמצם אותם, ונקבל:

**מונה:**  $4 \cdot (3-x) \Leftrightarrow 12-4x$

**מכנה:**  $2 \cdot (x-3) \Leftrightarrow 2x-6$

נציב ביטויים אלו בביטוי שקיבלנו:  $\frac{4 \cdot (3-x)}{2 \cdot (x-3)} \Leftrightarrow \frac{12-4x}{2x-6}$

נחלק את המונה והמכנה ב-2, ונקבל:  $\frac{2 \cdot (3-x)}{(x-3)} \Leftrightarrow \frac{2 \cdot 4 \cdot (3-x)}{1 \cdot 2 \cdot (x-3)}$

הביטוי  $\left[ \frac{3-x}{x-3} \right]$  שווה ל-(-1), ומכאן שניתן באמצעותו לפשט את הביטוי באופן הבא:  $\frac{2 \cdot (3-x)}{(x-3)}$

$-2 \Leftrightarrow 2 \cdot (-1) \Leftrightarrow$

$\frac{12-4x}{2x-6} = \frac{4 \cdot (3-x)}{2 \cdot (x-3)} = \frac{2 \cdot 4 \cdot (3-x)}{1 \cdot 2 \cdot (x-3)} = 2 \cdot (-1) = -2$

**דרך ב':** הצבת דוגמה מספרית

נציב דוגמה מספרית נוחה, למשל:  $x = 0$ , ונקבל כי ערכו של הביטוי הוא -2

$\left( \frac{6-2x-(2x-6)}{2x-6} = \frac{6-2 \cdot 0-(2 \cdot 0-6)}{2 \cdot 0-6} = \frac{6-0-(-6)}{0-6} = \frac{6+6}{-6} = -\frac{12}{6} = -2 \right)$

נציב ערך זה בתשובות, ונמצא כי ערכן של תשובות (1), (2) ו-(4) שונה מ-2 ולכן ניתן לפסול אותן ולקבוע כי תשובה (3) היא התשובה הנכונה.

**תשובה (3).**

9. **השאלה:**  $\frac{x^2y+xy}{xy} = ?$  (  $x, y \neq 0$  )

**פתרון:** דרך א': פישוט אלגברי

ממבט בתשובות ניתן לראות כי המכנה מצטמצם, ומכאן שיש להוציא גורם משותף מהביטוי שבמונה על מנת שנוכל לאפשר צמצום של המונה והמכנה באותו ביטוי. נוציא כגורם משותף את  $xy$  משני

המחוברים שבמונה, ונקבל:  $\frac{xy \cdot (x+1)}{xy} \Leftrightarrow \frac{x^2y+xy}{xy}$

כעת, נחלק את המונה והמכנה ב- $xy$ , ונקבל:  $x+1 \Leftrightarrow \frac{xy \cdot (x+1)}{xy}$

**דרך ב':** הצבת דוגמה מספרית

נציב  $x = 1$  ו- $y = 2$ , ונקבל כי ערכו של הביטוי הוא  $\left( \frac{x^2y+xy}{xy} = \frac{1^2 \cdot 2 + 1 \cdot 2}{1 \cdot 2} = \frac{2+2}{2} = \frac{4}{2} = 2 \right)$

כעת נציב ערכים אלו בתשובות, ונמצא כי ערכן של תשובות (2), (3) ו-(4) שונה מ-2, ולכן הן נפסלות.

**תשובה (1).**

10. השאלה:  $\frac{a-6x-(a-4x)}{2x} - x = ?$  ( $x \neq 0$ )

פתרון: דרך א': פישוט אלגברי

ממבט בתשובות המוצעות ניתן להסיק כי עלינו לצמצם את הביטוי.

ראשית, נפשט את מונה השבר באמצעות פתיחת סוגריים, ונקבל:  $\Leftrightarrow \frac{a-6x-(a-4x)}{2x} - x$

$$\Leftrightarrow \frac{a-6x-a+4x}{2x} - x \Leftrightarrow \frac{-2x}{2x} - x \Leftrightarrow -1 - x$$

מצאנו כי ערכו של השבר הוא -1, כעת עלינו להחסיר ממנו x, ונקבל כי ערכו של הביטוי:  $-1 - x$

דרך ב': הצבת דוגמה מספרית

נציב כי  $a = 1$  ו- $x = 2$ , ונקבל כי ערכו של הביטוי הוא -3

$$\left( \frac{a-6x-(a-4x)}{2x} - x = \frac{1-6 \cdot 2 - (1-4 \cdot 2)}{2 \cdot 2} - 2 = \frac{1-12 - (1-8)}{4} - 2 = \frac{-11 - (-7)}{4} - 2 = \frac{-4}{4} - 2 = -1 - 2 = -3 \right)$$

נציב ערכים אלו בתשובות ונקבל כי תשובות (2), (3) ו-(4) שונה מ-3, ולכן ניתן לפסול אותן לקבוע שהתשובה הנכונה היא תשובה (1).

תשובה (1).

11. השאלה:  $\frac{(a+b)-(a-b)}{b} = ?$  ;  $b \neq 0$

פתרון: דרך א': פישוט אלגברי

לאור התשובות המוצעות עלינו לצמצם את מונה ומכנה השבר. ראשית, נפשט את מונה הביטוי

באמצעות פתיחת סוגריים, ונקבל:  $(a+b)-(a-b) \Leftrightarrow a+b-a+b \Leftrightarrow 2b$

נציב ערך זה בביטוי המקורי, ונקבל:  $\frac{2b}{b} \Leftrightarrow \frac{(a+b)-(a-b)}{b}$

כעת נחלק את המונה והמכנה ב-b, ונקבל כי ערכו של הביטוי הוא  $2$ .  $\left( \frac{2b^1}{1b} = 2 \right)$

דרך ב': הצבת דוגמה מספרית

נציב כי  $a = 1$  ו- $b = 1$ , ונקבל כי ערכו של הביטוי הוא  $2$ .  $\left( \frac{(a+b)-(a-b)}{b} = \frac{(1+1)-(1-1)}{1} = \frac{2}{1} = 2 \right)$

נציב ערכים אלו בתשובות ונמצא כי ערכן של תשובות (1) ו-(4) שונה מ-2 ולכן הן נפסלות.

נציב שוב על מנת להכריע בין תשובות (2) ו-(3), לדוגמה כי  $a = 1$  ו- $b = 2$ , ונקבל כי במצב זה ערכו של

הביטוי הוא  $2$ .  $\left( \frac{(a+b)-(a-b)}{b} = \frac{(1+2)-(1-2)}{2} = \frac{3-(-1)}{2} = \frac{4}{2} = 2 \right)$

מכיוון שכעת ערכה של תשובה (3) שונה מ-2, הרי שניתן לפסול תשובה זו ולקבוע כי תשובה (2) היא התשובה הנכונה.

תשובה (2).

12. השאלה:  $\left(\frac{a}{1} - \frac{1}{a}\right)^2 = ?$

פתרון: דרך א': פישוט אלגברי

נפשט את הביטוי על ידי פתיחת הסוגריים. הביטוי שלפנינו מתאים לנוסחת הכפל המקוצר השנייה.

$$\Leftrightarrow \left(\frac{a}{1}\right)^2 + \left(\frac{1}{a}\right)^2 - 2 \cdot \frac{a}{1} \cdot \frac{1}{a} \Leftrightarrow \left(\frac{a}{1} - \frac{1}{a}\right)^2$$

$$a^2 + \frac{1}{a^2} - 2$$

מכיוון שאין תשובה אשר תואמת את הביטוי שקיבלנו, נמשיך בפישוט על ידי חיבור הביטויים שקיבלנו

$$\frac{a^4 + 1 - 2a^2}{a^2} \Leftrightarrow \frac{a^4}{a^2} + \frac{1}{a^2} - \frac{2a^2}{a^2} \Leftrightarrow a^2 + \frac{1}{a^2} - 2$$

(שימו לב – ניתן היה גם להתחיל מביצוע מכנה משותף לביטוי שנמצא בתוך הסוגריים של השאלה המקורית ואז לפתוח סוגריים. לעיתים, איננו יודעים באיזה דרך להתחיל ולפתור ועלינו לבצע שלב ואז לעצור ולחשוב כפי שעשינו).

דרך ב': הצבת דוגמה מספרית

$$\left(\left(\frac{a}{1} - \frac{1}{a}\right)^2 = \left(\frac{2}{1} - \frac{1}{2}\right)^2 = \left(\frac{3}{2}\right)^2 = \right) \frac{9}{4}$$

נציב למשל כי  $a = 2$ , ונקבל כי ערכו של הביטוי הוא  $\frac{9}{4}$ . כעת נציב ערך זה בתשובות המוצעות, ונקבל כי ערכן של תשובות (1), (2) ו-(3) שונה מ- $\frac{9}{4}$ , ומכאן שהן

נפסלות, וניתן לקבוע התשובה הנכונה היא תשובה (4).

תשובה (4).

13. השאלה:  $\frac{a^2 - 81}{(a - 9)^2} = ?$ ;  $a \neq 9$

פתרון: דרך א': פישוט אלגברי

לאור התשובות המוצעות עלינו לצמצם את הביטויים במונה ובמכנה. מכיוון שלא ניתן לפשט באמצעות הוצאת גורם משותף, הרי שעלינו לבדוק אפשרות לפישוט באמצעות נוסחאות הכפל המקוצר.

$$\Leftrightarrow \frac{a^2 - 81}{(a - 9)^2}$$

$$\frac{(a - 9)(a + 9)}{(a - 9)^2}$$

כעת נחלק את המונה והמכנה ב- $(a - 9)$ , ונקבל:  $\frac{a + 9}{a - 9}$ .

דרך ב': הצבת דוגמה מספרית

$$\left(\frac{a^2 - 81}{(a - 9)^2} = \frac{0^2 - 81}{(0 - 9)^2} = \frac{-81}{(-9)^2} = -\frac{81}{81} = -1\right)$$

נציב למשל כי  $a = 0$ , ונקבל כי ערכו של הביטוי הוא -1. כעת נציב ערך זה בתשובות המוצעות, ונקבל כי ערכן של תשובות (1), (2) ו-(3) שונה מ-(-1), ומכאן שהן נפסלות, והתשובה הנכונה היא תשובה (4).

תשובה (4).

14. השאלה:  $\frac{a^2 - b^2}{a - b} = ?$  (  $a \neq b$  )

**פתרון:** דרך א': פישוט אלגברי

לאור התשובות המוצעות עלינו לצמצם את המכנה. על מנת לעשות זאת עלינו ליצור מכפלה במונה, מכיוון שלא ניתן לעשות זאת באמצעות הוצאת גורם משותף, נפשט את המונה בעזרת נוסחת הכפל המקוצר

$$a + b \Leftrightarrow \frac{(a+b)(a-b)}{a-b} \Leftrightarrow \frac{a^2 - b^2}{a-b}$$

**דרך ב':** הצבת דוגמה מספרית

נציב למשל כי  $a = 1$  ו-  $b = 2$ , ונקבל כי ערכו של הביטוי הוא 3  $\left( \frac{a^2 - b^2}{a - b} = \frac{1^2 - 2^2}{1 - 2} = \frac{1 - 4}{-1} = \frac{-3}{-1} = 3 \right)$

נציב ערכים אלו בתשובות, ונקבל כי ערכן של תשובות (1), (2) ו-(3) שונה מ-3, ומכאן שניתן לפסול אותן ולקבוע כי התשובה הנכונה היא תשובה (4).

**תשובה (4).**

15. השאלה: לכל שני מספרים  $x$  ו- $y$  הוגדרה פעולה  $\$,$  כך שמתקיים:  $x\$y = x + y^2$ .

$6\$(a + 1) = ?$

**פתרון:** לפנינו פעולה מומצאת בין שני מספרים. לפי הפעולה, יש להעלות את המספר הימני בריבוע ולחבר את התוצאה למספר השמאלי. בביטוי המבוקש, האיבר הימני הוא  $(a + 1)$ , ולכן יש להעלות אותו בריבוע, נקבל:  $6\$(a + 1) \Leftrightarrow 6 + (a + 1)^2$ . כעת יש להשתמש בנוסחת הכפל המקוצר הראשונה על מנת לפתוח את הסוגריים:  $a^2 + 2a + 7 \Leftrightarrow 6 + a^2 + 1 + 2a \Leftrightarrow 6 + (a + 1)^2$

**תשובה (2).**

16. השאלה:  $\frac{a + b - (2a + 2b)}{(2a + 2b) - a + b} = ?$  (  $a \neq -3b$  )

**פתרון:** דרך א': פישוט אלגברי

על מנת לקבל את אחת מהתשובות עלינו לפשט את המונה והמכנה כל אחד בנפרד, ולבדוק האם יש אפשרות לצמצום (שימו לב – לא ניתן לצמצם ביטויים או גורמים בשבר אם הקשר ביניהם הוא חיבור או חיסור):

**מונה:**  $a + b - (2a + 2b) \Leftrightarrow a + b - 2a - 2b \Leftrightarrow -a - b$

**מכנה:**  $(2a + 2b) - a + b \Leftrightarrow 2a + 2b - a + b \Leftrightarrow a + 3b$

נציב את הביטויים שקיבלנו לאחר הפישוט בביטוי המקורי, ונקבל:  $\frac{-a - b}{a + 3b} \Leftrightarrow \frac{a + b - (2a + 2b)}{(2a + 2b) - a + b}$

אף תשובה אינה זהה לביטוי שיצרנו אך תשובה (4) היא בעלת מכנה זהה עם מינוס מחוץ לשבר. כעת יש לפנינו שתי אפשרויות, לפשט את הביטוי או לפשט את התשובה.

נבחר באפשרות הראשונה, ונפשט את הביטוי על ידי הוצאת (-1) כגורם משותף במונה (-1):  $\Leftrightarrow \frac{-a - b}{a + 3b}$

$$\frac{-a - b}{a + 3b} \Leftrightarrow \frac{-1(a + b)}{a + 3b}$$

**דוגמה ב':** הצבת דוגמה מספרית

נציב למשל כי  $a = 1$  ו-  $b = 2$ , ונקבל כי ערכו של הביטוי הוא  $-\frac{3}{7}$

$$\left( \frac{a+b-(2a+2b)}{(2a+2b)-a+b} = \frac{1+2-(2\cdot 1+2\cdot 2)}{(2\cdot 1+2\cdot 2)-1+2} = \frac{3-(2+4)}{(2+4)+1} = \frac{3-6}{7} = \right)$$

נציב ערכים אלו בתשובות, ונקבל כי ערכן של תשובות (1), (2) ו-(3) שונה מ-  $-\frac{3}{7}$ , ומכאן שהתשובה הנכונה

היא תשובה (4).

**תשובה (4).**

**17. השאלה:** ערכו של מי מהביטויים הבאים אינו שווה לערכו של הביטוי  $3\cdot(a+b)\cdot(c+d)$  ?

**פתרון:** השאלה מפנה אותנו לעבודה עם התשובות. עלינו לבדוק את התשובות ולחפש את זו שבה הביטוי שונה מהביטוי הנתון. כיוון, שהביטוי הנתון הוא עם סוגריים, והתשובות אף הן עם סוגריים ננסה להימנע ככל האפשר מפתיחת סוגריים וכך בעבור כל תשובה נשאף לסדר זהה לביטוי המקורי:

**תשובה (1):**  $(3a+3b)\cdot(c+d)$ .

ההבדל בין הביטוי בתשובה לביטוי המקורי הוא שבסוגריים השמאליים ניתן להוציא את 3 כגורם משותף:  $(3a+3b)\cdot(c+d) \Leftrightarrow 3\cdot(a+b)\cdot(c+d)$ . מכיוון שקיבלנו ביטוי זהה לביטוי המקורי, ולכן התשובה זו נפסלת.

**תשובה (2):**  $(a+b)\cdot(3c+3d)$ .

ההבדל בין הביטוי בתשובה לביטוי המקורי הוא שבביטוי הימני ניתן להוציא את 3 כגורם משותף:  $(a+b)\cdot(3c+3d) \Leftrightarrow (a+b)\cdot 3\cdot(c+d) \Leftrightarrow 3\cdot(a+b)(c+d)$ . מכיוון שקיבלנו ביטוי זהה לביטוי המקורי, התשובה נפסלת. (שימו לב – בכפל בין גורמים אין חשיבות לסדר הגורמים הנכפלים).

**תשובה (3):**  $(3a+3b)\cdot(3c+3d)$

נוציא גורם משותף מכל אחד מהביטויים שבסוגריים, ונקבל:  $3\cdot(a+b)\cdot 3\cdot(c+d) \Leftrightarrow 9\cdot(a+b)(c+d)$ . מכיוון שתשובה זו שונה מהביטוי המקורי, ולכן זו התשובה הנכונה.

מכיוון שמצאנו תשובה נכונה, אין צורך לבדוק גם את תשובה (4).

הערה: מכיוון שתשובה (4) שונה לחלוטין במבנה מהביטוי המקורי, ולכן על מנת לפשט את הביטוי המקורי במטרה לבדוק האם הוא זהה לתשובה. הפעולה שנבחר בה תהיה פתיחת סוגריים של הביטויים עם הנעלמים).

**תשובה (3).**

**18. השאלה:** לכל שני מספרים,  $a$  ו-  $b$  הוגדרה פעולה חדשה \$, כך:  $x\$y = x + 2y$ .

$$(5\$1)\$1 = ?$$

**פתרון:** ראשית נבדוק למה ערכו של הביטוי שבסוגריים  $(5\$1)$ :

$$(5\$1) = 5 + 2\cdot 1 = 5 + 2 = 7$$

כעת נבצע את פעולת ה-\$ על הביטוי אשר התקבל  $(7\$1)$ :

$$(7\$1) = 7 + 2\cdot 1 = 7 + 2 = 9$$

**תשובה (4).**



19. השאלה:  $\frac{8xy-12xy^2}{6xy-4x} = ?$  :  $\left(x \neq 0, y \neq \frac{2}{3}\right)$

פתרון: דרך א': פישוט אלגברי

על מנת לצמצם את הביטוי נוציא משני המחוברים במונה את הגורם המשותף  $4xy$ , וממחוברים במכנה

את הגורם המשותף  $2x$ , ונקבל:  $\frac{2y(2-3y)}{3y-2} \Leftrightarrow \frac{2^1 \cancel{4}^1 xy(2-3y)}{\cancel{1}^2 \cancel{x}^1 (3y-2)} \Leftrightarrow \frac{8xy-12xy^2}{6xy-4x}$

הביטוי  $\frac{2-3y}{3y-2}$  הוא ביטוי מהצורה  $\frac{a-b}{b-a}$ , אשר שווה ל- $(-1)$ , ומכאן שהביטוי שקיבלנו שווה ל- $(-2y)$

$$\left[ 2y \cdot \left( \frac{2-3y}{3y-2} \right) = 2y \cdot (-1) = \right]$$

דרך ב': הצבת דוגמה מספרית

נציב למשל  $x=1$  ו- $y=1$ , ונקבל כי ערך הביטוי הוא  $-2$

$$\left( \frac{8xy-12xy^2}{6xy-4x} = \frac{8 \cdot 1 \cdot 1 - 12 \cdot 1 \cdot 1^2}{6 \cdot 1 \cdot 1 - 4 \cdot 1} = \frac{8-12}{6-4} = \frac{-4}{2} = -2 \right)$$

נציב ערכים אלו בתשובות, ונמצא כי ערךן של תשובות (1), (3) ו- $(4)$  שונה מ- $(-2)$ , ומכאן שניתן לקבוע כי תשובה (2) היא התשובה הנכונה.

תשובה (2).

20. השאלה:  $\left(\frac{x}{2} - \frac{2}{x}\right)^2 = ?$  ;  $x \neq 0$

פתרון: דרך א': פישוט אלגברי

נפשט את הביטוי בעזרת נוסחת הכפל המקוצר השנייה:  $\left(\frac{x}{2} - \frac{2}{x}\right)^2 \Leftrightarrow \left(\frac{x}{2}\right)^2 + \left(\frac{2}{x}\right)^2 - 2 \cdot \frac{x}{2} \cdot \frac{2}{x}$

$$\frac{x^2}{4} + \frac{4}{x^2} - 2 \Leftrightarrow \left(\frac{x}{2}\right)^2 + \left(\frac{2}{x}\right)^2 - 2 \cdot \frac{1 \cdot x}{1 \cdot 2} \cdot \frac{2^1}{x_1}$$

דרך ב': הצבת דוגמה מספרית

נציב למשל  $x=1$ , ונקבל כי ערך הביטוי הוא  $\frac{9}{4}$   $\left[ \left(\frac{x}{2} - \frac{2}{x}\right)^2 = \left(\frac{1}{2} - \frac{2}{1}\right)^2 = \left(-\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{9}{4} \right]$

נציב ערך זה בתשובות, ונמצא כי ערךן של תשובות (1), (2) ו- $(4)$  שונה מ- $\frac{9}{4}$ , ומכאן שתשובה (3) היא

התשובה הנכונה.

תשובה (3).

21. השאלה:  $[(2x-y+z)-(z-y-x)] = ?$

פתרון: פישוט אלגברי: נפתח את הסוגריים כאשר נזכור כי מינוס לפני סוגריים מתייחס לכל האיברים

שבתוך הסוגריים:  $[(2x-y+z)-(z-y-x)] = 2x-y+z-z+y+x = 3x$

תשובה (3).

הערה: מכיוון שבשאלה ישנם משתנים רבים, עדיף פתרון באמצעות פישוט אלגברי על פני הצבת דוגמה מספרית.

22. השאלה:  $\left(a \neq -\frac{3}{2}\right) \frac{4a^2 - 9}{6a + 9} = ?$

פתרון: דרך א': פישוט אלגברי

מכיוון שלא ניתן להוציא גורם משותף מן הביטוי שבמונה, עלינו לחפש דרך אחרת לצמצום השבר. אם נתבונן בביטוי שבמונה נראה כי הוא ביטוי מהסוג:  $a^2 - b^2$ , כלומר ניתן לפשט את הביטוי

באמצעות הנוסחה השלישית של הכפל המקוצר:  $\frac{(2a+3)(2a-3)}{6a+9} \Leftrightarrow \frac{(2a)^2 - 3^2}{6a+9} \Leftrightarrow \frac{4a^2 - 9}{6a+9}$

כעת נוציא את הגורם המשותף 3 מן הביטוי שבמכנה על מנת לצמצם אותו עם הביטוי שבמונה:

$$\frac{(2a+3)(2a-3)}{3(2a+3)} \Leftrightarrow \frac{(2a+3)(2a-3)}{6a+9}$$

כעת נחלק את המונה והמכנה בביטוי  $(2a+3)$ , ונקבל:  $\frac{2a-3}{3}$

על ידי פירוק המונה, ניתן גם לכתוב ביטוי זה בצורה הבאה:  $\frac{2a-3}{3} \Leftrightarrow \frac{2a}{3} - \frac{3}{3} \Leftrightarrow \frac{2a}{3} - 1$

דרך ב': הצבת דוגמה מספרית

נציב למשל כי  $a = 1$ , ונקבל כי ערכו של הביטוי הוא  $-\frac{1}{3}$   $\left(\frac{4a^2 - 9}{6a + 9} = \frac{4 \cdot 1^2 - 9}{6 \cdot 1 + 9} = \frac{4 - 9}{6 + 9} = \frac{-5}{15} = -\frac{1}{3}\right)$

נציב ערך זה בתשובות, ונקבל כי ערכן של תשובות (1), (3) ו-(4) שונה מ- $-\frac{1}{3}$ , ומכאן שתשובה (2) היא

התשובה הנכונה.

תשובה (2).

23. השאלה:  $(2a - 3)(b - 5) - (3 - 2a)(5 - b) = ?$

פתרון: פישוט אלגברי

ראשית נפשט את הביטוי על ידי פתיחת סוגריים על ידי ביצוע כל אחת מהמכפלות שבביטוי:

$$2ab - 10a - 3b + 15 \Leftrightarrow 2ab - 5 \cdot 2a - 3b - 3 \cdot (-5) \Leftrightarrow (2a - 3)(b - 5)$$

$$15 - 3b - 10a + 2ab \Leftrightarrow 3 \cdot 5 - 3 \cdot b - 2a \cdot 5 - 2a \cdot (-b) \Leftrightarrow (3 - 2a)(5 - b)$$

$$2ab - 10a - 3b + 15 - (15 - 3b - 10a + 2ab)$$

נפתח סוגריים כאשר נזכור כי מינוס לפני סוגריים מתייחס לכל אחד מהאיברים שבסוגריים:

$$.0 \Leftrightarrow 2ab - 10a - 3b + 15 - 15 + 3b + 10a - 2ab \Leftrightarrow 2ab - 10a - 3b + 15 - (15 - 3b - 10a + 2ab)$$

תשובה (1).

24. השאלה:  $\frac{x+y-(2x+y)}{x} = ?$ ;  $x \neq 0$

פתרון: דרך א': פישוט אלגברי

נפשט את המונה על ידי פתיחת הסוגריים, ונקבל:  $\Leftrightarrow \frac{x+y-2x-y}{x} \Leftrightarrow \frac{x+y-(2x+y)}{x}$

$\Leftrightarrow -1 \Leftrightarrow \frac{-x}{x}$

דרך ב': הצבת דוגמה מספרית

נציב כי  $x=1$  ו- $y=2$ , ונקבל כי ערכו של הביטוי הוא -1

$$\left[ \frac{x+y-(2x+y)}{x} = \frac{1+2-(2 \cdot 1+2)}{1} = \frac{3-4}{1} = -1 \right]$$

נציב ערכים אלו בתשובות, ונקבל כי ערךן של תשובות (2), (3) ו-(4) שונה מ-1, ומכאן שהן נפסלות.

תשובה (1).

25. השאלה:  $\frac{3(x+3)-x(3+x)}{x^2-9} = ?$ ;  $(x \neq \pm 3)$

פתרון: דרך א': פישוט אלגברי

לאור התשובות המוצעות עלינו לצמצם את המונה והמכנה. כלומר, אנו שואפים להגיע לכדי מצב של צמצום בביטוי הנתון ולשם כך עלינו לייצר פעולות כפל בין סוגריים או בין גורמים. מכיוון שהמכנה מוכר לנו כנוסחת כפל מקוצר והמונה בשלב זה "מבולגן" נתחיל בפישוט המונה על ידי פתיחת סוגריים (ניתן גם על ידי הוצאת גורם משותף), ולאחר מכן נפשט את המכנה:

$$9-x^2 \Leftrightarrow 3x+9-3x-x^2 \Leftrightarrow 3(x+3)-x(3+x)$$

קיבלנו במונה ביטוי שהוא ההופכי של הביטוי שבמכנה, ולכן תוצאת החלוקה ביניהם שווה ל-1.

דרך ב': הצבת דוגמה מספרית

נציב למשל כי  $x=0$ , ונקבל כי ערכו של הביטוי הוא -1

$$\left[ \frac{3(x+3)-x(3+x)}{x^2-9} = \frac{3 \cdot (0+3)-0 \cdot (3+0)}{0^2-9} = \frac{9-0}{-9} = -1 \right]$$

נציב ערך זה בתשובות, ונקבל כי ערךן של תשובות (1), (3) ו-(4) שונה מ-1, ומכאן שהן נפסלות.

תשובה (2).

26. השאלה:  $-\left(\frac{6-2x}{4}\right) = ?$

פתרון: דרך א': פישוט אלגברי

ראשית נפשט את הביטוי שבתוך הסוגריים על ידי פירוק המונה:  $-\left(\frac{6-2x}{4}\right)$

$$\Leftrightarrow -\left(\frac{3}{2}-\frac{x}{2}\right) \Leftrightarrow -\left(\frac{6}{4}-\frac{2x}{4}\right) \Leftrightarrow$$

כעת נפתח את הסוגריים על ידי הכפלת כל אחד מהביטויים שבתוך הסוגריים ב-(-1):

$$\frac{x}{2}-\frac{3}{2} \Leftrightarrow -\frac{3}{2}+\frac{x}{2} \Leftrightarrow -\left(\frac{3}{2}-\frac{x}{2}\right)$$

**דרך ב':** הצבת דוגמה מספרית

$$\cdot \left[ -\left(\frac{6-2x}{4}\right) = -\left(\frac{6-2\cdot 1}{4}\right) = -\frac{4}{4} = -1 \right]$$

נציב למשל כי  $x = 1$ , ונקבל כי ערכו של הביטוי הוא -1.

נציב ערך זה בתשובות, ונקבל כי ערכן של תשובות (2), (3) ו-(4) שונה מ-(-1), ומכאן שהן נפסלות.

**תשובה (1).**

**27. השאלה:**  $?$   $\frac{-2(2-x)+x(x-2)}{4-x^2}$  ;  $(x \neq \pm 2)$

**פתרון:** **דרך א':** פשוט אלגברי

**מונה:** נפתח את הביטוי שבסוגריים, ונקבל:  $-2(2-x)+x(x-2)$

$$\Leftrightarrow -4+2x+x^2-2x \Leftrightarrow -4+x^2$$

$$x^2 - 4 \quad \cdot \quad \text{כעת נציב את הביטוי שקיבלנו בביטוי המקורי, ונקבל: } \frac{x^2 - 4}{4 - x^2}$$

קיבלנו ביטוי מהסוג  $\frac{a-b}{b-a}$ , אשר שווה תמיד ל-(-1), ומכאן שהביטוי שקיבלנו שווה ל-(-1).

**דרך ב':** הצבת דוגמה מספרית

נציב למשל  $x = 0$ , ונקבל כי ערכו של הביטוי הוא (-1).

$$\left[ \frac{-2(2-x)+x(x-2)}{4-x^2} = \frac{-2(2-0)+0\cdot(0-2)}{4-0^2} = \frac{-2\cdot 2+0}{4} = \frac{-4}{4} = -1 \right]$$

נציב ערך זה בתשובות, ונקבל כי ערכן של תשובות (1), (3) ו-(4) שונה מ-(-1), ומכאן שהן נפסלות.

**תשובה (2).**

**28. השאלה:**  $2ab = \frac{1}{2}$

$$a + b = 1$$

$$a - b = ?$$

**פתרון:** פשוט אלגברי

הביטויים  $2ab$  ו- $a + b$  הם איברים המופיעים בנוסחת הכפל המקוצר הראשונה והשנייה. מכיוון שנתון מה ערכו של  $a + b$ , נשתמש בנוסחה הראשונה, ניתן להעלות בריבוע את המשוואה

$$\cdot (a + b)^2 = 1^2 \quad \text{ונקבל: } a + b = 1$$

לפי נוסחת הכפל המקוצר הראשונה:  $(a + b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$ , ולכן:  $a^2 + b^2 + 2ab = 1$

$$\text{כעת נציב את הנתון הראשון במשוואה שקיבלנו, ונקבל: } a^2 + b^2 + \frac{1}{2} = 1$$

$$\cdot a^2 + b^2 = \frac{1}{2} \quad \text{נחסר } \frac{1}{2} \text{ משני האגפים, ונקבל: } a^2 + b^2 = \frac{1}{2}$$

$$\cdot 2ab \text{ ו-} a^2 + b^2 \text{ הם הביטויים } a^2 + b^2 - 2ab$$

תוך שימוש בנתונים אלו, ניתן למצוא את ערכו של הביטוי  $(a - b)^2$  לפי נוסחת הכפל המקוצר השנייה:

$$\cdot (a - b)^2 = a^2 + b^2 - 2ab \quad \text{נציב את הגדלים הידועים לנו בנוסחה זו ונקבל: } (a - b)^2 = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = 0$$

$$\cdot a - b = 0 \quad \text{אם } (a - b)^2 = 0 \text{, הרי שבהכרח: } a - b = 0$$

**תשובה (3).**

29. השאלה:  $a^2 + b^2 = 5$

$$a \cdot b = 1$$

$$(a + b)^4 = ?$$

פתרון: פישוט אלגברי

הביטויים  $a \cdot b$  ו-  $a^2 + b^2$  הם איברים המופיעים בנוסחת הכפל המקוצר הראשונה והשנייה. אין צורך לדעת כיצד יש לפשט ביטוי בחזקת 4, אלא יש לקשר בין השאלה לנוסחת הכפל המקוצר, מכאן שכדאי לפשט את הביטוי המבוקש לפי נוסחה זו, באופן הבא:

$$(a + b)^4 = [(a + b)^2]^2 = [a^2 + b^2 + 2ab]^2$$

הביטוי שקיבלנו מורכב מאיברים שאת גודלם אנו יודעים, ולכן נוכל להציב אותם בביטוי שקיבלנו:

$$49 \Leftrightarrow 7^2 \Leftrightarrow [5 + 2 \cdot 1]^2 \Leftrightarrow [a^2 + b^2 + 2ab]^2$$

תשובה (4).