שיעור ביטויים

מבוא

נושא הביטויים מוגדר כנושא בפני עצמו, אך הוא מאגד בתוכו נושאים אלגברים שונים כמו נוסחאות כפל מקוצר, שברים פשוטים, סדר פעולות חשבון, צמצום והרחבה של ביטויים ועוד. הידע הנדרש לפתרון שאלות ביטויים יכול להיות שימושי בפתרון בעיות בנושאים אחרים, ולכן מומלץ לתרגל נושא זה בצורה יסודית.

הגדרה

ההגדרה של ביטוי היא תרגיל חשבוני. ביטוי יכול להכיל מספרים בלבד וכך ערכו יהיה קבוע, לדוגמא: ערכו של הביטוי $3+\frac{15}{3}-1$ הינו קבוע ושווה ל-

$3+\frac{15}{3}-1=3+5-1=7$.

ברוב המקרים הביטויים בבחינה הפסיכומטרית יהיו מורכבים ממספרים בשילוב אותיות המסמלות ערכים משתנים.

לדוגמא: $3+\frac{15}{3}-x$. ביטוי זה יכול לקבל ערכים רבים (למעשה אינסוף ערכים) בהתאם לערכו של x. אם x שווה 1, אז כמו בדוגמא למעלה, ערך הביטוי יהיה

$3+\frac{15}{3}-1=3+5-1=7$. לעומת זאת, אם ערכו של x יהיה 2, אז ערכו של הביטוי יהיה $3+\frac{15}{3}-2=3+5-2=6$ וכך הלאה.

בכל שאלת ביטויים דרך הפתרון תהיה שונה בהתאם לביטוי הנתון. בהמשך השיעור נסקור מספר דרכים שיעזרו בפתרון שאלות ביטויים, אך נדרש תרגול של הנושא על מנת לדעת לזהות איך לגשת לשאלה.

תחום הגדרה

קיימים ביטויים בהם המשתנה מוגבל בערכיו. במקרה זה יהיה נתון נוסף על התרגיל שבו הגדרה של התחום שבו יכולים להימצא הערכים של המשתנה.

לדוגמא: בביטוי $3+\frac{15}{3-x}-x$, נקבל תחום הגדרה לפיו $x\neq 3$. זאת, מכיוון שאם x יהיה שווה ל- 3 המכנה של השבר יהיה שווה ל- 0, ובמקרה כזה השבר לא יהיה מוגדר.

מותר ואסור בפעולות על ביטויים

בשאלות פסיכומטריות, לעיתים קרובות נצטרך לשנות את צורתו של הביטוי על מנת לפתור את השאלה. חשוב לזכור שיש פעולות שונות אותן ניתן לבצע על ביטויים (כפי שיפורט בהמשך) אך יש כלל שעליו אסור לנו לעבור והוא: **ערכו של הביטוי חייב להישמר**. אסור לבצע שום פעולה שתשנה את ערכו של הביטוי.

במשוואות, יש לנו שני אגפים (אחד מימין לשוויון ואחד משמאל לשוויון) ומותר לנו לבצע פעולות על שני צידי המשוואה (כמו לכפול את שני צידי המשוואה פי 2). זאת, מכיוון שאם הגדלנו צד אחד פי 2 וגם את הצד השני הגדלנו פי 2 השוויון נשמר. בביטויים יש רק אגף אחד ולכן אם נכפול אותו פי 2 ערכו של הביטוי ישתנה (במקרה הזה יגדל פי 2).

הפעולות שמותר לבצע על ביטויים מוגבלות לפעולות השומרות על ערכו של הביטוי בלבד.

פעולות שניתן לבצע על ביטויים מבלי לשנות את ערכם

סכימת איברים בתוך הביטוי היא פעולה שאינה משנה את ערכו של הביטוי ולכן מותרת.

אם בביטוי יש שני איברים המכילים משתנה x נוכל לסכום את שניהם ולהפוך אותם לאיבר אחד.

כמובן שכלל זה תקף גם לכל משתנה אחר.

בדרך דומה, אם מופיעים שני איברים ללא משתנה, כלומר מספרים רגילים, נוכל לסכום אותם ולהפוך אותם למספר אחד.

לדוגמא: ערכו של הביטוי $\frac{3+x+7}{2y+5y+3}$ שווה לערכו של הביטוי $\frac{10+x}{7y+3}$, המתקבל על ידי סכימה של 3 ו- 7 במונה וסכימה של $2y$ ו- $5y$ במכנה.

יש לשים לב שלעתים יכול להופיע יותר ממשתנה אחד כחלק מאותו הערך, למשל $5xy+9ax$. במקרה זה לא נוכל לחבר כפי שהודגם את שני האיברים כיוון שמלבד המשתנה המשותף שהוא x, שני האיברים מכילים משתנים נוספים. לכן, נוכל להוציא מחוץ לסוגריים את הגורם המשותף – במקרה זה x ולקבל $x(9a+5y)$.

פתיחת סוגריים, כאשר היא נעשית בצורה נכונה, אינה משנה את ערכו של הביטוי ולכן מותרת.

פתיחת סוגריים יכולה להיעשות כאשר מופיע גורם מחוץ לסוגריים שאותו אנו כופלים בכל אחד מהאיברים בתוך הסוגרים, או כאשר ישנו כפל של ביטוי בתוך סוגריים בביטוי אחר בתוך סוגריים. במקרה כזה, לעיתים נוכל להיעזר בנוסחאות כפל מקוצר כפי שיפורט בשיעור נפרד בנושא זה.

לדוגמא: ערכו של הביטוי $3(4+x)$ שווה לערכו של הביטוי $3\cdot 4+3\cdot x=12+3x$ לאחר פתיחת הסוגריים. הביטוי לא שינה את ערכו אלא רק את צורתו.

דוגמא נוספת: ערכו של הביטוי $(a+1)(b+2)$ שווה לערכו של הביטוי $a\cdot b+a\cdot 2+1\cdot b+2\cdot 1=ab+2a+b+2$. הביטוי לא שינה את ערכו אלא רק את צורתו.

הוצאת גורם משותף מחוץ לסוגריים, כאשר היא נעשית בצורה נכונה, אינה משנה את ערכו של הביטוי ולכן מותרת. במקרים מסויימים נידרש להוציא גורם משותף מחוץ לסוגריים על מנת שנוכל לצמצם ביטוי מסויים במונה ובמכנה ועל ידי כך להגיע לתשובה.

לדוגמא: ערכו של הביטוי $6+10x$ שווה לערכו של הביטוי $2\cdot 3+2\cdot 5x=2(3+5x)$ לאחר הוצאת גורם משותף (2) מחוץ לסוגריים.

מכנה משותף. אם הפעולה נעשית בצורה נכונה, היא אינה משנה את ערכו של הביטוי ולכן מותרת.

לדוגמא: ערכו של הביטוי $\left(x+\frac{3}{4}\right)$ שווה לערכו של הביטוי $\frac{4x+3}{4}$.

כמו כן, ערכו של הביטוי $\left(\frac{2}{5}+\frac{3x}{2}\right)$ שווה לערכו של הביטוי $\frac{4+15x}{10}=\frac{2\cdot 2+3x\cdot 5}{10}$.

פירוק שבר אחד לשני שברים. כאשר הפעולה נעשית בצורה נכונה, היא אינה משנה את ערכו של הביטוי ולכן מותרת. כאשר יש במונה השבר פעולת חיבור או חיסור נוכל לכתוב את השבר כשני שברים נפרדים שבינהם פעולת החיבור או החיסור.

לדוגמא: ערכו של הביטוי $\frac{3+x}{3}$ שווה לערכו של הביטוי $\frac{3}{3}+\frac{x}{3}$ אשר שווה בערכו לביטוי $1+\frac{x}{3}$.

שימו לב! אין הדבר נכון כאשר יש פעולת חיבור או חיסור המכנה. הביטוי $\frac{3}{3+x}$ <u>אינו</u> שווה לביטוי $\frac{3}{x}+\frac{3}{3}$. להרחבה בנושא – תוכלו לקרוא את שיעור שברים פשוטים.

צמצום שברים היא פעולה השומרת על ערכו של הביטוי ולכן מותרת.

לדוגמא: ערכו של הביטוי $\frac{3}{24}$ שווה לערכו של הביטוי $\frac{1}{8}$ לאחר חלוקה ב- 3 של המונה והמכנה. כמו כן אם נתון משתנה כלשהו במונה ובמכנה באופן הניתן לצמצום נוכל לצמצמו. למשל, הביטוי $\frac{2x}{4x}$ שווה ל- $\frac{2}{4}$ לאחר צמצום x מהמכנה ומהמונה (שכן יש לנו כפל שלו ב- 2 במונה וב- 4 במכנה), ולאחר צמצום ב- 2 במכנה ובמונה נקבל $\frac{1}{2}$. הרחבה על כך ניתן למצוא בשיעור שברים פשוטים.

הרחבת שברים היא פעולה השומרת על ערכו של הביטוי ולכן מותרת.

לדוגמא: ערכו של הביטוי $\frac{1}{2}$ שווה לערכו של הביטוי $\frac{24}{48}$ לאחר הכפלה פי 24 של המונה והמכנה. הרחבה על כך ניתן למצוא בשיעור שברים פשוטים.

<u>תרגול פעולות מותרות ואסורות על ביטויים</u>

קבעו עבור כל פעולה האם הביטוי שומר על ערכו או לא לאחר ביצועה:

1. הפיכת הביטוי $\frac{3}{2}$ לביטוי $\frac{6}{4}$
2. הפיכת הביטוי $\frac{74x}{x}$ לביטוי 74
3. הפיכת הביטוי $3a+\frac{2}{4}$ לביטוי $12a+2$
4. הפיכת הביטוי $\frac{4+x+2}{x+2}$ לביטוי 4
5. הפיכת הביטוי $\frac{34y+3+2x}{34y+2x}$ לביטוי $1+\frac{3}{34y+2x}$
6. הפיכת הביטוי $\frac{21x+12}{7x+4}+2$ לביטוי 5

<u>דרכי פתרון נפוצות</u>

ראשית, חשוב לציין שהדרכים המפורטות בהמשך הן הדרכים הנפוצות לפתרון שאלות ביטויים, אך תמיד יכולה להופיע שאלת ביטויים אותה לא נוכל לפתור לפי הדרכים הללו וניאלץ להשתמש בעקרונות אלגבריים וביצירתיות לפתירתן.

נוסחאות כפל מקוצר

מדובר על שלוש נוסחאות שעוזרות בפתיחת סוגריים מהירה. ניתן לקרוא על כך בהרחבה בשיעור "נוסחאות כפל מקוצר" - שיעור נפרד.

הצבה

שאלות הכוללות ביטויים יכולות להיפתר בקלות על ידי הצבת מספרים. לא תמיד ננקוט בדרך ההצבה, תוך כדי תרגול נלמד להבחין מתי דרך זו יכולה לקצר את זמן הפתרון של השאלה ומתי לא כדאי להשתמש בה.
בדרך ההצבה נשתמש בדרך כלל בשאלות בהן נתון לנו ביטוי בשאלה, ובמקביל נתונים לנו ביטויים שונים בכל אחת מן התשובות ואנו נשאלים איזה מן הביטויים בתשובות שווה בערכו לביטוי הנתון בשאלה.
בשיטה זו נבחר מספר (בדרך כלל מספר קטן ונוח לחישוב כמו 1 או 2) ונציב אותו במקום המשתנה בביטוי הנתון בשאלה, וגם בכל אחד מן הביטויים הנתונים בתשובות. כך נקבל ערכים מספריים לכל אחד מן הביטויים ונוכל בקלות לראות איזה מהביטויים בתשובות שווה בערכו המספרי לערכו המספרי של הביטוי הנתון בשאלה.
חשוב להדגיש שעלינו להציב את <u>אותו</u> מספר בנתון בשאלה וגם בכל אחת מן התשובות.

לדוגמא:

נתון ביטוי $\frac{2\cdot(x+3)}{3x}$. איזה מהביטויים הבאים שווה בערכו לביטוי הנתון?

(1) $\frac{2(4x+12)}{6x}$

(2) $\frac{2}{3}\cdot\frac{6x+3}{9x}$

(3) $\frac{2\cdot(2x+6)}{6x}$

(4) $\frac{1}{2}\cdot\frac{3x}{(x+3)}$

נוכל לשחק עם כל אחת מהתשובות, לצמצם או להרחיב, להוציא מחוץ לסוגריים גורם משותף או לפתוח סוגריים ולנסות לראות אם מגיעים מהתשובה הנתונה לביטוי הנתון בשאלה, אך דבר זה עלול לגזול מאיתנו זמן רב - שכידוע הוא מצרך יקר בבחינה הפסיכומטרית. לכן נשתמש בדרך ההצבה.

נציב $x=1$ ונקבל בביטוי הנתון בשאלה: $\frac{2\cdot(x+3)}{3x}=\frac{2\cdot(1+3)}{3\cdot 1}=\frac{2\cdot 4}{3}=\frac{8}{3}$.

כעת נציב $x=1$ בכל אחת מן התשובות ונראה מי מהביטויים בתשובות שווה בערכו ל- $\frac{8}{3}$.

בתשובה מספר (1) לאחר ההצבה נקבל $\frac{2(4x+12)}{6x}=\frac{2(4\cdot 1+12)}{6\cdot 1}=\frac{32}{6}=\frac{16}{3}$. הערך אינו תואם את הערך שקיבלנו עבור הביטוי בשאלה ולכן נפסול את תשובה מספר (1).

בתשובה מספר (2) לאחר הצבה נקבל $\frac{2}{3}\cdot\frac{6x+3}{9x}=\frac{2}{3}\cdot\frac{6\cdot 1+3}{9\cdot 1}=\frac{18}{27}=\frac{2}{3}$. הערך אינו תואם את הערך שקיבלנו עבור הביטוי בשאלה ולכן נפסול את תשובה מספר (2).

בתשובה מספר (3) לאחר הצבה נקבל $\frac{2\cdot(2x+6)}{6x}=\frac{2\cdot(2\cdot 1+6)}{6\cdot 1}=\frac{16}{6}=\frac{8}{3}$. תשובה זו נכונה אך נמשיך לבדוק את תשובה מספר (4) כדי לוודא שאין היא מתאימה גם כן עם הצבה של $x=1$.

בתשובה מספר (4) לאחר הצבה נקבל $\frac{1}{2}\cdot\frac{3x}{(x+3)}=\frac{1}{2}\cdot\frac{3\cdot 1}{(1+3)}=\frac{3}{8}$. הערך אינו תואם את הערך שקיבלנו עבור הביטוי בשאלה ולכן נפסול את תשובה מספר (4).

בדוגמא ראינו שעל ידי הצבה נוכל להפוך את השאלה משאלה המכילה ביטויים עם משתנים לשאלה המכילה מספרים וכך לעתים הרבה יותר קל לענות עליה.

הערה: חשוב לשים לב שבניגוד לסוגי שאלות אחרות בהן אם מצאנו תשובה אחת נכונה ניתן לדעת שזו התשובה הנכונה ולהפסיק לבדוק את שאר התשובות, כאשר אנו משתמשים בדרך ההצבה, יכול להיות מצב שבו שתיים או יותר תשובות יהיו מתאימות לאחר הצבה של מספר אחד, ורק על ידי הצבה נוספת של מספר אחר נוכל למצוא תשובה אחת נכונה. לכן, <u>אם עובדים בדרך ההצבה יש לבדוק את כל התשובות תמיד, ובמידה ויותר מתשובה אחת מתאימה יש להציב מספרים נוספים עד שמגיעים לתשובה אחת נכונה.</u>

הערה: לאחר כל הצבה נשים לב אם ההצבה אינה מאפסת מכנה של שבר בשאלה או בתשובות. במידה וכך הדבר – אסור להציב את המספר הספציפי הזה.

תרגול הצבה

פתור על ידי הצבה. הקף בעיגול את הביטויים השווים בערכם לביטוי: $\frac{7}{(x+2)}$

1. $\frac{21}{3(x+2)}$
2. $\frac{14x}{2x^2+4x}$
3. $\frac{1}{7}\cdot\frac{49}{7x+9}$
4. $\frac{7x-14}{x^2-4}$
5. $\frac{x+7}{2x+2}$
6. $\frac{3.5}{0.5x+1}$
7. $\frac{700x+32}{100x+232}$
8. $\frac{49}{x^2+4x+4}$

הוצאה מחוץ לסוגריים ולאחר מכן צמצום

במקרים בהם נתון ביטוי בצורת שבר, לעתים יהיה נתון במכנה או במונה שלו ביטוי שממנו נוכל להוציא גורם משותף. בחלק מן המקרים לאחר הוצאת הגורם המשותף מחוץ לסוגריים נוכל לצמצם ביטוי או מספר המופיע גם במכנה וגם במונה.

לדוגמא: $\frac{2-x}{4-2x}$. במצב זה, לא נוכל לצמצם את הביטוי, אך אם נוציא גורם משותף 2 מחוץ לסוגריים במכנה השבר, נקבל ביטוי שאותו נוכל לצמצם:

$$\frac{2-x}{4-2x}=\frac{(2-x)}{2\cdot(2-x)}=\frac{1}{2}.$$

כדי לדעת האם לפתור את התרגיל בדרך זו, נבדוק האם יש גורם משותף אותו נוכל להוציא מחוץ לסוגריים במכנה או במונה.

במידה ומצאנו גורם כזה, נוציאו מחוץ לסוגריים ונבדוק האם הביטוי שנשאר בתוך הסוגריים או הגורם שהוצאנו מחוץ לסוגריים יכול להצטמצם. במידה וכן - זו הדרך הנכונה. במידה ולא - נחפש דרך אחרת לפתרון התרגיל.

<u>תרגול הוצאת גורם משותף מחוץ לסוגריים</u>

הוצא מחוץ לסוגריים גורם משותף במידה ואפשר וצמצם ככל הניתן.

1. $4x+2=?$

2. $\frac{13a+13}{13}=?$

3. $\frac{12x+24y}{x+2y}=?$

4. $\frac{23+2}{50x+200y}=?$

5. $\frac{63a+99b}{99x}=?$

6. $\frac{(a+2)\cdot(3+z)+(a+2)\cdot(-2-z)}{a+2}=?$

<u>הוצאה של מינוס 1 מחוץ לסוגריים</u>

כאשר יש ביטוי במונה השבר ובמכנה השבר מופיע ביטוי דומה לו אך עם סימנים הפוכים, נוכל להוציא מהסוגריים מינוס 1 ועל ידי כך להגיע למצב שהמכנה ובמונה נמצא אותו ביטוי וניתן לצמצמו.

לדוגמא: $\frac{a-2}{-a+2}$. כביכול אנחנו לא יכולים לצמצם את הביטוי, אך על ידי הוצאה מחוץ לסוגריים של מינוס 1 במכנה נקבל: $\frac{a-2}{-a+2}=\frac{a-2}{-1(a-2)}=(-1)$.

חשוב לציין שמכיוון שמדובר על הוצאה מחוץ לסוגריים של מינוס 1, הפעולה שומרת על ערכו של ביטוי ולכן מותרת.

מכיוון שבחיבור אין משמעות לסדר האיברים (2 ועוד 3 שווה בערכו ל- 3 ועוד 2), לעיתים הביטוי יהיה מסודר בצורה הפוכה ואנו נצטרך לשנות בו את הסדר.

לדוגמא: $\frac{x-1}{1-x}$. כביכול איננו יכולים לצמצם את הביטוי. אם נוציא מינוס 1 מחוץ לסוגריים במכנה השבר נקבל: $\frac{x-1}{1-x}=\frac{x-1}{-1(-1+x)}=\frac{x-1}{-1(x-1)}=\frac{1}{-1}=-1$. נשים לב שעל מנת לראות ביתר קלות שמותר לנו לצמצם את הביטוי היינו צריכים להפוך את סדר האיברים אך כפי שציינו קודם מדובר על חיבור ולכן הדבר מותר.

גם חיסור ניתן להציג בצורת כתיבה של חיבור על ידי כתיבת האיבר השלילי בסוגריים עם מינוס לאחר פעולת החיבור, כמו לדוגמא: $x-1=x+(-1)=(-1)+x$, ולכן ניתן גם במקרה זה להפוך את הסדר (שימו לב – אין הדבר זהה פשוט להיפוך הסדר: $x-1\neq 1-x$, אלא יש לשים לב שכל איבר שומר על סימנו המקורי – x היה חיובי ולכן יישאר חיובי ו- (-1) צריך להישאר שלילי, ולכן מה שנכון הוא $x-1=(-1)+x$).

כמובן שנעשה זאת אך ורק אם יש בכך צורך והפעולה אכן עוזרת לנו לצמצם את הביטוי.

<u>שאלה לדוגמא</u>

למה שווה הביטוי $\frac{2x-y}{y-2x}$?

(1) 1

(2) -1

(3) 0

(4) 2

<u>פתרון</u>

דרך הפתרון במקרה זה היא על ידי הוצאת גורם משותף (-1) מחוץ לסוגריים במכנה. כך נקבל: $\frac{2x-y}{-1(2x-y)}=\frac{2x-y}{-1(-y+2x)}=\frac{2x-y}{y-2x}$. נוכל לצמצם את $2x-y$ מהמכנה ומהמונה וכך נקבל שערכו של הביטוי הוא -1.

התשובה הנכונה היא (2).

<u>ביטויים ללא נעלמים</u>

שאלות בביטויים יכולות להופיע במבחן גם בלי נעלמים. ההתייחסות לשאלות ביטויים מספריות זהה להתייחסות לשאלות ביטויים עם נעלמים. הכלל החשוב ביותר הוא שמירה על ערכו של הביטוי - ביצוע פעולות מותרות כפי שפורט בתחילת השיעור ואי ביצוע פעולות אסורות.

שימו לב, במידה ונתקלתם בביטוי אשר לא הגיוני לחשב את ערכו (מדובר בחזקה גבוהה מאוד או כפל מאוד מסובך) נסו לחשוב איך אפשר לפתור את התרגיל בדרך יצירתית.

זכרו, במבחן עצמו לא תדרשו לחישובים מורכבים פשוט מפאת הזמן המועט המוקדש לכל שאלה.

<u>סיכום</u>

שאלות בנושא ביטויים הן מגוונות ושונות בצורתן ובדרכי הפתרון שלהן. קיימים ביטויים שיופיעו ללא נעלמים, כאלה שיופיעו עם נעלם אחד או שניים, כאלה שנצטרך לחשב את ערכם וכאלה שנצטרך רק לסדרם בצורה שונה. חשוב לקרוא היטב את ההוראות ולהקדיש רגע למחשבה על דרך הפעולה לפני הפתרון על מנת לחסוך זמן על נסיונות שלא יובילו לפתרון. לעיתים נשתמש בהצבת מספרים על מנת לפתור במהירות ולעיתים נשתמש בסידור מחדש של הביטוי.

פתרונות פעולות מותרות ואסורות על ביטויים

1. הפיכת השבר $\frac{3}{2}$ לשבר $\frac{6}{4}$ **שומרת על ערכו** מכיוון שמדובר על הרחבת המכנה וגם המונה פי 2.

2. הפיכת השבר $\frac{74x}{x}$ למספר 74 **שומרת על ערכו** מכיוון שמדובר על צמצום x מהמכנה ומהמונה.

3. הפיכת השבר $\frac{2}{4}+3a$ למספר $12a+2$ **לא שומרת על ערכו**. זאת מכיוון שהכפלנו פי 4 את שני האיברים בביטוי כלומר, ערכו של הביטוי גדל פי 4 (לא מדובר על משוואה).

4. הפיכת הביטוי $\frac{4+x+2}{x+2}$ לביטוי 4 **לא שומרת על ערכו** מכיוון שהצמצום נעשה באופן שגוי. בשברים מותר לצמצם רק כאשר יש כפל בין האיברים. כאשר יש חיבור בין האיברים לא ניתן לקחת חלק מהם ולצמצם אותם במכנה ובמונה (אם הביטוי היה $\frac{4\cdot(x+2)}{x+2}$ אזי היינו יכולים לצמצם את x+2 ובמכנה ובמונה והוא היה שווה ל-4).

5. הפיכת הביטוי $\frac{34y+3+2x}{34y+2x}$ לביטוי $1+\frac{3}{34y+2x}$ **שומרת על ערכו** מכיוון שמדובר על פירוק שבר אחד לשני שברים כך:

$$1+\frac{3}{34y+2x}=\frac{3}{34y+2x}+\frac{34y+2x}{34y+2x}=\frac{34y+3+2x}{34y+2x}.$$

6. הפיכת הביטוי $2+\frac{21x+12}{7x+4}$ לביטוי 5 **שומרת על ערכו**. נוכל על ידי הוצאה מחוץ לסוגריים של גורם משותף 3 לקבל: $2+\frac{3(7x+4)}{7x+4}$. כעת נוכל לצמצם את הביטוי $7x+4$ מהמונה ומהמכנה וכך נקבל: $3+2=5$.

פתרונות לתרגול הצבה

נציב $x=1$ בתרגיל הנתון ונקבל: $\frac{7}{(x+2)}=\frac{7}{(1+2)}=\frac{7}{3}$. כעת נציב $x=1$ בכל אחד מן הביטויים הנתונים בהמשך ונבדוק האם ערכו לאחר ההצבה שווה ל- $\frac{7}{3}$.

1. נציב $x=1$ בביטוי ונקבל: $\frac{21}{3(x+2)}=\frac{21}{3\cdot1+6}=\frac{21}{9}$. לאחר צמצום המונה והמכנה ב- 3 נקבל שהוא שווה בערכו לביטוי הנתון בשאלה: $\frac{21}{9}=\frac{7}{3}$.
2. נציב $x=1$ בביטוי ונקבל: $\frac{14x}{2x^2+4x}=\frac{14\cdot1}{2\cdot1^2+4\cdot1}=\frac{14}{6}$. לאחר צמצום הביטוי ב- 2 נקבל שהוא שווה בערכו לביטוי הנתון בשאלה: $\frac{14}{6}=\frac{7}{3}$.
3. נציב $x=1$ בביטוי ונקבל: $\frac{1}{7}\cdot\frac{49}{7x+9}=\frac{1}{7}\cdot\frac{49}{7\cdot1+9}=\frac{1}{7}\cdot\frac{49}{16}$. לאחר צמצום הביטוי ב- 7 נקבל שהוא שווה בערכו ל- $\frac{49}{7\cdot16}=\frac{7}{16}$ ולכן לא שווה בערכו לביטוי הנתון בשאלה.
4. נציב $x=1$ בביטוי ונקבל: $\frac{7x-14}{x^2-4}=\frac{7\cdot1-14}{1^2-4}=\frac{-7}{-3}$. לאחר הכפלת המכנה והמונה במינוס 1 נקבל שהוא שווה בערכו לביטוי הנתון בשאלה: $\frac{-7}{-3}=\frac{7}{3}$.
5. נציב $x=1$ בביטוי ונקבל: $\frac{x+7}{2x+2}=\frac{1+7}{2\cdot1+2}=\frac{8}{4}$. ערכו של הביטוי לא שווה לערכו של הביטוי הנתון בשאלה.
6. נציב $x=1$ בביטוי ונקבל: $\frac{3.5}{0.5x+1}=\frac{3.5}{0.5\cdot1+1}=\frac{3.5}{1.5}$. לאחר הרחבת המונה והמכנה פי 2 נקבל שהביטוי שווה בערכו לביטוי הנתון בשאלה: $\frac{3.5\cdot2}{1.5\cdot2}=\frac{7}{3}$.
7. נציב $x=1$ בביטוי ונקבל: $\frac{700x+32}{100x+232}=\frac{700\cdot1+32}{100\cdot1+232}=\frac{732}{332}$. נוכל לצמצם את הביטוי אך ברור גם כך שהוא אינו שווה בערכו לביטוי הנתון בשאלה.

8. נציב $x=1$ בביטוי ונקבל: $\frac{49}{9}=\frac{49}{1+4+4}=\frac{49}{1^2+4\cdot1+4}=\frac{49}{x^2+4x+4}$. הביטוי שקיבלנו הוא העלאה בחזקת 2 של הביטוי הנתון בשאלה – שימו לב, אין הוא שווה בערכו לביטוי הנתון בשאלה.

פתרונות לתרגול הוצאת גורם משותף מחוץ לסוגריים

1. נוציא גורם משותף 2 מחוץ לסוגריים ונקבל: $4x+2=2\cdot(2x+1)$.
2. נוציא גורם משותף 13 מחוץ לסוגריים במונה ולאחר מכן נצמצם את המונה והמכנה ב- 13 ונקבל: $\frac{13a+13}{13}=\frac{13(a+1)}{13}=a+1$.
3. נוציא גורם משותף 12 מחוץ לסוגריים במונה ולאחר מכן נוכל לצמצם את הביטוי ב- $(x+2y)$. כך נקבל: $\frac{12x+24y}{x+2y}=\frac{12(x+2y)}{x+2y}=12$.
4. ראשית נסכום את שני האיברים במונה. לאחר מכן נוציא 50 מחוץ לסוגריים במכנה השבר וכך נוכל לצמצם 25 במונה ובמכנה השבר. נקבל: $\frac{23+2}{50x+200y}=\frac{25}{50(x+4y)}=\frac{1}{2(x+4y)}$.
5. נוכל להוציא גורם משותף 9 מחוץ לסוגריים במונה ונפרק את המכנה למכפלה של 9 ו- 11. כך נוכל לצמצם 9 במונה ובמכנה: $\frac{63a+99b}{99x}=\frac{9(7a+11b)}{9\cdot11x}=\frac{7a+11b}{11x}$.
6. ראשית נוציא גורם משותף $(a+2)$ מחוץ לסוגריים ולאחר מכן נוכל לצמצם את הביטוי מהמכנה ומהמונה:

$$\frac{(a+2)\cdot(3+z)+(a+2)\cdot(-2-z)}{a+2}=\frac{(a+2)\cdot[(3+z)+(-2-z)]}{a+2}=3+z-2-z=1$$

.

ראינו שעל ידי הוצאת גורם משותף מחוץ לסוגריים הביטוי שהיה נראה מלא במשתנים ומורכב מצטמצם והופך ל- 1.