שיעור משוואה עם נעלם אחד

מבוא

משוואות בנעלם הן נושא בסיסי באלגברה שמופיע בשאלות רבות בבחינה הפסיכומטרית.
בפתרון משוואות ניעזר בכללים שלמדנו בשיעור שברים פשוטים ובשיעור כללי חזקות ושורשים. גם נושא זה נלמד בבתי הספר כבסיס לפתרון נושאים מורכבים יותר.
עקרונות שנלמד בשיעור פתרון משוואות בנעלם אחד, ישמשו אותנו גם בפתרון שתי משוואות בשני נעלמים ואי שוויונים בשלב מאחר יותר. בנוסף, בבעיות מילוליות רבות בבחינה הפסיכומטרית דרך הפתרון היא בניית משוואה בנעלמים מהנתונים כדי להגיע לתשובה הנכונה.

הגדרה

משוואה מורכבת משני ביטויים הכוללים מספרים, נעלמים, או שילוב של מספרים ונעלמים. כל חלק במשוואה נקרא "אגף" ובין שני האגפים נמצא סימן השוויון (=).
משמעות הסימן היא ששני האגפים שמשני צידי השוויון שווים זה לזה.
דוגמא למשוואה:

סימן שוויון

$$2x + 7 = 5x - 1$$

אגף שמאלי   אגף ימני

מטרתנו בפתרון המשוואה היא למצוא את ערכו של הנעלם. את הנעלם מסמנים בדרך כלל באות x אך אין מניעה להשתמש בכל אות אחרת או סימן אחר.

פתרון משוואה בנעלם אחד

על מנת לפתור משוואה בנעלם אחד עלינו לבצע פעולות חשבוניות (כפי שיוסבר מיד) ולהגיע למצב שהמספרים נמצאים בצד אחד של המשוואה והמשתנה נמצא בצדה השני של המשוואה.
במשוואה בנעלם אחד, ניתן לבצע כל פעולת חשבון, כולל חיבור, חיסור, כפל, חילוק, העלאה בחזקה והוצאת שורש, <u>בתנאי</u> שהפעולה מתבצעת <u>במקביל</u> על שני אגפי המשוואה.
בדרך זו, נוכל לבודד את המשתנה בצד אחד ואת המספרים בצד שני.
לדוגמא:
נתון: $x + 3 = 5$. מה ערכו של x?

על מנת לפתור את המשוואה, עלינו להגיע למצב בו הנעלם נמצא בצד אחד והמספרים בצד שני. נוכל לחסר 3 משני צידי המשוואה כך: $x+3-3=5-3$. כעת נחשב כל אחד מצידי המשוואה לחוד. בצד שמאל קיבלנו x ובצד ימין קיבלנו 2. לכן $x=2$.

בדרך דומה נוכל לבצע כל פעולת חשבון מבין אלו שהוזכרו למעלה על שני אגפי המשוואה. הסיבה לכך היא שאם אנו מבצעים את אותה פעולת החשבון על שני צידי המשוואה, השוויון נשמר, ולכן זו פעולה חוקית השומרת על הערך המקורי של הנעלם.

למשל, אם נתון כי $\frac{x}{2}=5$, נכפול ב- 2 את שני אגפי המשוואה ונקבל: $\frac{x}{2}\cdot 2=5\cdot 2$ ומכאן $x=10$.

הערה חשובה: <u>אסור</u> לחלק או לכפול ב- 0 את האגפים או אפילו לחלק או לכפול במשתנה שאין אנו יודעים האם הוא שווה ל- 0. הסיבה לכך היא שחלוקה ב- 0 אינה אפשרית על פי הגדרה, וכפל ב- 0 ייתן תמיד 0 כך שאנו מאבדים את פתרון המשוואה.

<u>תרגול פתרון משוואה</u>

מצא מה ערכו של x:

1. $32-2x=12$
2. $14x=7$
3. $13x-100=12x$
4. $2+3x+7-x=10$
5. $37x=12+25$
6. $40x=0$
7. $\frac{x}{8}+12=0$
8. $\frac{1}{2}x+2=\frac{3}{2}x$

שאלה לדוגמא

נתון: $\frac{1}{2}x+2=\frac{1}{4}x+3$

$x=?$

(1) 4
(2) 3
(3) 2
(4) 1

פתרון

נפתור תחילה על ידי העברת כל המספרים לצד ימין והעברת כל המשתנים (כלומר x) לצד שמאל. נחסר 2 משני צידי המשוואה ונחסר $\frac{1}{4}x$ משני צידי המשוואה ונקבל: $\frac{1}{2}x-\frac{1}{4}x+2-2=\frac{1}{4}x-\frac{1}{4}x+3-2$.

כעת נחשב בנפרד כל צד במשוואה ונקבל: $\frac{1}{4}x=1$. (בצד שמאל של המשוואה ביצענו חיסור שברים על ידי הגדרת 4 כמכנה משותף).

כעת, עלינו לבודד את x. נעשה זאת על ידי הכפלת שני צידי המשוואה ב- 4 ונקבל: $4\cdot\frac{1}{4}\cdot x=1\cdot 4$, כלומר $x=4$.

התשובה הנכונה היא (1).

בניית משוואה בנעלם אחד

במבחן קיימות בעיות מילוליות, בהן הנתונים מופיעים בתוך סיפור ועלינו מוטל להוציא מהסיפור את הנתונים המספריים ולהפכם למשוואה, שהפתרון שלה יוביל אותנו לפתרון השאלה.
בדרך כלל נרצה לסמן ב-x את המספר אותו אנו מחפשים, כלומר, הנתון עליו נשאלנו בשאלה. לעיתים יהיה לנו נוח לסמן ב-x דווקא נתון אחר על מנת לבנות משוואה, אולם במקרה כזה חשוב לזכור מה שאלו אותנו ולאחר פתרון המשוואה להסיק מתוצאת המשוואה את הפתרון לשאלה המקורית שנשאלנו.
לדוגמא: ענבר אוכלת ארבעה תפוחים בכל יום. ידוע שמספר הבננות שאוכל לירון בשישה ימים שווה למספר התפוחים שענבר אוכלת בשלושה ימים. כמה בננות אוכל לירון כל יום?
נסמן ב-x את מספר הבננות שלירון אוכל בכל יום, משום שזה הנתון אותו אנו מחפשים. המשוואה הנתונה לנו בשאלה בצורה סמויה היא שכמות הבננות שאוכל לירון בששה ימים, כלומר x תפוחים כפול 6 ימים, $x \cdot 6$, שווה לכמות התפוחים שענבר אוכלת בשלושה ימים, כלומר ארבעה תפוחים כפול 3 ימים, $4 \cdot 3$. מכאן נקבל משוואה: $3 \cdot 4 = 6 \cdot x$. מכאן: $12 = 6x$. כעת נחלק ב- 6 את שני צידי המשוואה ונקבל: $\frac{6x}{6} = \frac{12}{6}$, ומכאן $x = 2$. כלומר, לירון אוכל בכל יום שתי בננות.

לעיתים לא יינתנו לנו נתונים שנוכל לבנות מהם משוואה בצורה ישירה אלא בצורה עקיפה. לדוגמא, מחירו של שולחן 50 שקלים. מחירו של כסא נמוך ממחירו של שולחן ב- 10 שקלים. המשמעות של זה היא שמחירו של כסא **ועוד** 10 שקלים שווים למחיר השולחן. כלומר, על מנת ליצור משוואה נקרא למחיר הכסא x **ונוסיף** 10 שקלים למחירו על מנת להשוות למחיר השולחן, ונקבל: $x + 10 = 50$. על מנת לפתור את המשוואה נחסר 10 משני האגפים ונקבל: $x = 40$, כלומר מחיר הכיסא 40 שקלים.
אם היה נתון שמחיר מיקרוגל הוא 400 שקלים, ומחיר טוסטר גבוה ממחיר המיקרוגל ב- 60 שקלים, המשמעות של זה היא שמחירו של טוסטר **פחות** 60 שקלים שווים למחיר המיקרוגל. כלומר, על מנת ליצור משוואה נקרא למחיר טוסטר x **ונפחית** 60 שקלים למחירו על מנת להשוות למחיר מיקרוגל, ונקבל: $x - 60 = 400$. על מנת לפתור את המשוואה נוסיף 60 לשני האגפים ונקבל: $x = 460$, כלומר מחיר טוסטר 460 שקלים.

תרגול בניית משוואה

בנה משוואה מהנתונים הבאים. אין צורך לפתור אותה.

1. יעל אוכלת 3 תפוחים ביום. מירב אוכלת x תפוחים ביום. נתון כי מירב ויעל אוכלות ביחד בסך הכל 8 תפוחים ביום.
2. על העץ 180 תפוחים. לאחר שקטפו x תפוחים, נשארו על העץ 2x תפוחים.
3. ברפת 100 פרות. לכל פרה 4 רגליים. לכל תרנגולת בלול 2 רגליים. מספר הרגליים בלול שווה למספר הרגליים ברפת.
4. ליובל 20 סרטי DVD. בחנות הסרטים מציעים אוסף של כל סרטי צ׳רלי צ׳פלין. אם יובל יקנה את האוסף, כמות סרטי ה- DVD שברשותו תהיה גדולה פי 3 מכמות הסרטים שיש באוסף.
5. קרם גוף עולה 73 ש״ח לאחר שמחירו ירד ב- 20 ש״ח. מחיר קרם הגוף לפני ההנחה נמוך ב- 17 ש״ח ממחירו של קרם ידיים.
6. ליוסי 150 בולים. מספר הבולים של אבי גבוה ב- 25 ממספר הבולים של יוסי.

שאלה לדוגמא

דרור קנה משקפי שמש חדשים במבצע סוף עונה. על השלט נכתב שמחירם של משקפי השמש במבצע סוף העונה ירד לחצי מהמחיר המקורי. כשהגיע דרור לקופה נזכר שיש לו זיכוי כספי שהוא יכול להשתמש בו באותה חנות על סך 30 ש״ח.
לאחר השימוש בזיכוי שילם דרור 250 ש״ח. מה מחירם המקורי של משקפי השמש (לפני ההנחה)?

(1) 330
(2) 560
(3) 280
(4) 300

פתרון

נוכל לבנות משוואה אשר בה המשתנה x ייצג את המחיר הכולל לפני ההנחה (נזכור שברוב המקרים הכי נוח לקרוא x לגודל אותו אנו מנסים למצוא בשאלה). כעת נאמר לנו שהמחיר המקורי ירד לחצי, כלומר מחירם $\frac{x}{2}$, ואחרי עוד זיכוי של 30 ש"ח (כלומר דרוד שילם 30 שקלים פחות מהמחיר) הוא שילם 250 ש"ח. כלומר, נוכל לבנות משוואה כזאת: $\frac{x}{2}-30=250$. נוכל להוסיף לשני צידי המשוואה 30 וכך נקבל $\frac{x}{2}=280$, ואז נכפול ב- 2 את שני צידי המשוואה: $x=560$. מכאן, המחיר המקורי של משקפי השמש הוא 560 ש"ח.

התשובה הנכונה היא (2).

כפל בהצלבה

כאשר נתונה משוואה שבשני אגפיה מופיעים שברים, נוכל לפתור את המשוואה על ידי פעולה המכונה "כפל בהצלבה". המשמעות היא שמכפלה של המונה בצד ימין של המשוואה עם המכנה של צד שמאל של המשוואה, שווה למכפלה של המונה מצד שמאל של המשוואה עם המכנה של צד ימין של המשוואה.

לדוגמא: $\frac{c}{d}=\frac{a}{b}$ נוכל להפוך ל- $a\cdot d=c\cdot b$.

בפועל, כפל בהצלבה פשוט מקצר לנו תהליכים. למשל בדוגמא הנתונה נוכל לפתור בלי כפל בהצלבה אם נכפול את שני צידי המשוואה ב- b ואז נקבל $\frac{c\cdot b}{d}=\frac{a\cdot b}{b}$. לאחר מכן נצמצם את b באגף השמאלי ונקבל: $a=\frac{c\cdot b}{d}$. לאחר מכן נוכל בדרך דומה לכפול את שני צידי המשוואה ב- d ולקבל: $a\cdot d=\frac{c\cdot b\cdot d}{d}$. כעת נוכל לצמצם את d באגף הימני ונקבל: $a\cdot d=c\cdot b$. כלומר, הגענו לאותה תוצאה אבל בהרבה יותר שלבים.

תרגול כפל בהצלבה

פתור את התרגילים הבאים על ידי כפל בהצלבה:

1. $\frac{3}{x}=\frac{1}{2}$. נתון: $x \neq 0$.

2. $\frac{600x}{500}=\frac{300}{200}$

3. $\frac{x}{8}=\frac{4a}{b}$. נתון: $b \neq 0$.

4. $\frac{c}{2}=\frac{12}{a+b}$. נתון: $a+b \neq 0$.

שאלה לדוגמא

נתון: $\frac{(x-2)}{2}=\frac{(x+4)}{6}$

$2x=?$

(1) 10
(2) 6
(3) 4
(4) 2

פתרון

על פי הכלל של כפל בהצלבה, נקבל: $2 \cdot (x+4)=6 \cdot (x-2)$. על פי כללי פתיחת סוגריים נקבל:

$2x+8=6x-12$. כעת נחבר לשני הצדדים 12 ונחסר 2x ונקבל:

$2x-2x+8+12=6x-2x-12+12$. נפתור כל אחד מן הצדדים לחוד ונקבל: $20=4x$. נחלק ב- 2

ונקבל $2x=10$ (נשים לב שנשאלנו למה שווים 2x ולא x).

התשובה הנכונה היא (1).

הצבת מספרים

דרך מהירה לפתרון משוואות או שאלות בהן עלינו לבנות משוואות היא הצבת התשובות בשאלה ובדיקה האם התשובה מקיימת את הנתונים.

דרך זו מתאפשרת מעצם סוג המבחן (שאלות רבות ברירה), ומכיוון שזמן הוא מרכיב חשוב בבחינה הפסיכומטרית, והיא יכולה לחסוך זמן יקר בפתרון שאלות.

שאלה לדוגמא

נתון : $\frac{x \cdot 7}{14} = \frac{(x+3)}{(x-3)}$.

$x = ?$

(1) 3

(2) 2

(3) 6

(4) 7

פתרון

נוכל לפתור את השאלה על ידי פתרון משוואה, נכפול בהצלבה את האגפים, נפתח סוגריים ונבודד את x.
נגיע לתשובה הנכונה גם בדרך זו, אך תהליך זה ארוך ומסורבל.
דרך מהירה יותר היא להציב במקום x את תשובה מספר 1 כלומר $x = 3$. נוכל לראות שבמכנה בצד שמאל של המשוואה אנו מקבלים $3 - 3 = 0$. מכיוון שמכנה אינו יכול להיות שווה ל- 0 על פי הגדרה נפסול את תשובה מספר 1. נציב את תשובה מספר 2, כלומר $x = 2$, ונקבל : $\frac{2 \cdot 7}{14} = \frac{(2+3)}{(2-3)}$ נוכל לראות שבמקרה זה המכנה בצד ימין של המשוואה הוא שלילי והמונה חיובי, ולכן השבר הוא שלילי. מכיוון שבצד ימין של המשוואה יש כפל וחלוקה רק של מספרים חיוביים, האגף הימני הינו חיובי ולא יכול להיות שהמשוואה מתקיימת. נציב את תשובה מספר 3, כלומר $x = 6$, ונקבל : $\frac{6 \cdot 7}{14} = \frac{(6+3)}{(6-3)}$. נפתור כל צד בנפרד : $\frac{42}{14} = \frac{9}{3}$. כעת נצמצם את השברים ונקבל $3 = 3$. המשוואה נכונה ומתקיימת. כלומר, מצאנו את התשובה המקיימת את המשוואה מבלי לפתור אותה כלל.
אין צורך להציב את תשובה מספר 4 במבחן כי הגענו לתשובה נכונה. לצורך הלימוד, נסו להציב את תשובה מספר 4 ולראות שהיא אינה מקיימת את המשוואה.

התשובה הנכונה היא (3).

<u>בידוד משתנה</u>

לעיתים ניתקל במבחן הפסיכומטרי בשאלה שתראה לנו כמשוואה עם שני נעלמים או יותר, אך השאלה תתמקד באחד המשתנים בלבד. לדוגמא, נתון: $3f+4x=\frac{2m}{3m}+4f$. למה שווה x?

כביכול, יש לנו 4 נעלמים במשוואה: x, m, n ו- f. אך אם נשאלנו <u>רק</u> למה שווה x, דרך הפתרון תהיה זהה לפתרון משוואה בנעלם אחד, כאשר עלינו לבודד את x משאר המשתנים והמספרים. במקרה זה, נחסיר 3f משני האגפים: $4x=\frac{2m}{3m}+f$, נצמצם את m: $4x=\frac{2}{3}+f$ ונחלק ב- 4: $x=\frac{\frac{2}{3}+f}{4}=\frac{2}{12}+\frac{f}{4}=\frac{1}{6}+\frac{f}{4}$.

<u>תרגול בידוד משתנה:</u>

בודד את המשתנה x במשוואות הבאות:

1. $d+34\cdot y=\frac{x}{2a}$
2. $4x+33=12a\cdot b$
3. $x+x=12+7d$
4. $2x+7=a\cdot x$. נתון: $a\neq 2$.
5. $\frac{13}{x}=7y$. נתון: $x,y\neq 0$
6. $(a+b)\cdot x=4$. נתון: $a\neq(-b)$

שאלה לדוגמא

נתון: $\frac{d}{x} = \frac{4b+2c}{a}$ וגם $x \neq 0$, $a \neq 0$, $(4b+2c) \neq 0$.

$x = ?$

(1) ad

(2) $4b+2c$

(3) $\frac{4b+2c}{a} - d$

(4) $\frac{ad}{4b+2c}$

פתרון

בפתרון שאלה זו עלינו להשתמש קודם כל בכפל בהצלבה על מנת "להיפטר" מהשברים. נכפול את המונה בצד שמאל במכנה של צד ימין, ואת המונה בצד ימין במכנה של צד שמאל, ונקבל: $x(4b+2c) = ad$.

כעת, על מנת לבודד את x, עלינו לחלק את שני צידי המשוואה ב- $(4b+2c)$. כך נקבל:

$\frac{ad}{(4b+2c)} = \frac{x(4b+2c)}{(4b+2c)}$. כעת נוכל לצמצם את השבר בצד שמאל של המשוואה ונקבל:

$x = \frac{ad}{(4b+2c)}$.

התשובה הנכונה היא (4).

לסיכום

משוואה בנעלם היא נושא אלגברי בסיסי הדרוש לשם פתרון שאלות רבות בבחינה. מלבד שליטה מוחלטת בהעברת אגפים וכפל בהצלבה, מומלץ לתרגל בניית משוואות מתוך בעיה מילולית. מיומנות כזו תחסוך זמן יקר בבחינה. בנוסף, חשוב לתרגל גם הצבת תשובות בשאלה, שיטה זו תשמש אותנו גם בהמשך בנושאים רבים, היא חוסכת זמן ולעיתים אף מונעת טעויות חישוב.

יש לזכור שאסור לכפול או לחלק ב- 0 את שני צידי המשוואה ולהיזהר שלא לחלק או לכפול במשתנה העלול להיות שווה ל-0.

<u>פתרונות לתרגול פתרון משוואה</u>

1. כדי למצוא את ערכו של x עלינו לבודד אותו בצד אחד של המשוואה ואת המספרים בצד השני. נעשה זאת על ידי הוספה של $2x$ לשני צידי המשוואה וכך נקבל: $32=12+2x$. כעת נחסיר 12 משני צידי המשוואה ונקבל: $20=2x$. נחלק את שני צידי המשוואה ב- 2 ונקבל: $x=10$.
2. נוכל לבודד את x על ידי חלוקה של שני צידי המשוואה ב- 14 וכך נקבל: $x=\frac{7}{14}=\frac{1}{2}$.
3. כדי למצוא את ערכו של x עלינו לבודד אותו בצד אחד של המשוואה ואת המספרים בצד השני. נעשה זאת על ידי חיסור $12x$ משני צידי המשוואה וכך נקבל: $x-100=0$. כעת נוסיף 100 לשני צידי המשוואה וכך נקבל: $x=100$.
4. כדי למצוא את ערכו של x עלינו לבודד אותו בצד אחד של המשוואה ואת המספרים בצד השני. נסכום את האיברים בצד שמאל של המשוואה, ונקבל: $9+2x=10$. כעת על ידי חיסור 9 משני צידי המשוואה נקבל $2x=1$. על ידי חלוקת שני צידי המשוואה ב- 2 נוכל לבודד את x ולקבל: $x=\frac{1}{2}$.
5. כדי למצוא את ערכו של x עלינו לבודד אותו בצד אחד של המשוואה ואת המספרים בצד השני. ראשית נסכום את האיברים בצד ימין של המשוואה ונקבל: $37x=37$. כעת נוכל לחלק את שני צידי המשוואה ב- 37 ונקבל: $x=\frac{37}{37}=1$.
6. נוכל לבודד את x בקלות על ידי חלוקת שני צידי המשוואה ב- 40. כך נקבל: $x=\frac{0}{40}=0$.
7. כדי למצוא את ערכו של x עלינו לבודד אותו בצד אחד של המשוואה ואת המספרים בצד השני. נחסיר 12 משני צידי המשוואה וכך נקבל: $\frac{x}{8}=(-12)$. כעת נכפול ב- 8 את שני צידי המשוואה ונקבל: $x=(-96)$.
8. כדי למצוא את ערכו של x עלינו לבודד אותו בצד אחד של המשוואה ואת המספרים בצד השני. נחסר $\frac{1}{2}x$ משני צידי המשוואה ונקבל: $2=x$.

פתרונות לתרגול בניית משוואה

1. נתון שיעל אוכלת 3 תפוחים ביום, שמירב אוכלת x תפוחים ביום ושביחד שתיהן אוכלות בסך הכל 8 תפוחים ביום. מכאן, מספר התפוחים שיעל אוכלת ביום ועוד מספר התפוחים שמירב אוכלת ביום שווה 8. כלומר: $3+x=8$.
2. נתון שסך התפוחים על העץ הוא x. בנוסף, נתון שלאחר שנקטפו x תפוחים נשארו על העץ $2x$ תפוחים. מכאן, $180-x=2x$.
3. נתון שברפת 100 פרות ושלכל פרה 4 רגליים. כלומר, בסך הכל יש ברפת $4\cdot 100=400$ רגליים. נתון שלכל תרנוגלת בלול 2 רגליים. נקרא למספר התרנגולות בלול x ונוכל לומר שבלול $2x$ רגליים. על פי הנתון לפיו מספר הרגליים בלול וברפת שווה נוכל לבנות משוואה: $2x=400$.
4. נתון שליובל 20 סרטי DVD. נתון גם שאם יובל יקנה את אוסף סרטי צ׳רלי צ׳פלין תהיה ברשותו כמות סרטים גדולה פי 3 מכמות הסרטים באוסף. נקרא לכמות הסרטים באוסף של צ׳רלי צ׳פלין x, כלומר לאחר רכישת האוסף יהיו ליובל 20+x סרטים, ונוכל לבנות את המשוואה הבאה: $20+x=3x$.
5. נתון שקרם גוף עולה 73 ש״ח לאחר שמחירו ירד ב- 20 ש״ח. מכאן, שמחיר הקרם המקורי לפני ההנחה היה $73+20=93$. נתון שמחיר הקרם המקורי, כלומר 93 ש״ח, נמוך ב- 17 ש״ח ממחירו של קרם ידיים. נקרא למחירו של קרם ידיים x ונוכל לבנות משוואה: $93+17=x$.
6. נקרא למספר הבולים של אבי x. נתון כי לאבי 25 בולים **יותר** מאשר ליוסי ולכן על מנת ליצור משוואה נפחית 25 ממספר הבולים של אבי ונשווה למספר הבולים של יוסי: $x-25=150$.

פתרונות לתרגול כפל בהצלבה

1. נשתמש בשיטת כפל בהצלבה ונכפול את המונה של צד שמאל במכנה של צד ימין ולהיפך. כך נקבל: $1\cdot x=3\cdot 2$, כלומר, $x=6$.
2. בתרגיל זה, נוכל לפתור על ידי כפל בהצלבה, אך נראה שניתן לצמצם את השברים קודם ולפשט את התרגיל מאוד. לאחר צמצום נקבל: $\frac{6x}{5}=\frac{3}{2}$. כעת נשתמש בשיטת כפל בהצלבה ונכפול את המונה של צד שמאל במכנה של צד ימין ולהיפך. כך נקבל: $3\cdot 5=2\cdot 6x$. מכאן $15=12x$. נוכל לחלק ב- 12 ולקבל: $\frac{5}{4}=\frac{15}{12}=x$.
3. נשתמש בשיטת כפל בהצלבה ונכפול את המונה של צד שמאל במכנה של צד ימין ולהיפך. נוכל לעשות זאת ללא חשש כי נתון $b\neq 0$. כך נקבל: $4a\cdot 8=x\cdot b$. כלומר, $32a=x\cdot b$.

4. נשתמש בשיטת כפל בהצלבה ונכפול את המונה של צד שמאל במכנה של צד ימין ולהיפך. נוכל לעשות זאת ללא חשש כי נתון ש- $a+b\neq 0$. נשים לב שהמכנה של השבר בצד שמאל מורכב מסכום של שני משתנים וכשאנו כופלים אנו מתייחסים לסכום כאל ביטוי אחד בסוגריים. כך נקבל: $12\cdot 2=c\cdot(a+b)$. כלומר, $24=c\cdot(a+b)$.

<u>פתרונות לתרגול בידוד משתנה</u>

1. אנו רואים ש- x מופיע רק בצד ימין של המשוואה. נוכל לבודד אותו על ידי הכפלת שני צידי המשוואה ב- 2a. כך נקבל: $2a\cdot(d+34\cdot y)=x$.

2. אנו רואים ש- x מופיע רק בצד שמאל של המשוואה. נוכל לבודד אותו על ידי חיסור 33 משני צידי המשוואה כך: $4x=12a\cdot b-33$, ולאחר מכן חלוקה ב- 4 של שני צידי המשוואה כך: $x=\frac{12a\cdot b-33}{4}$. נוכל כמובן להפריד את השבר באגף הימני ולקבל: $x=\frac{12a\cdot b}{4}-\frac{33}{4}=3ab-\frac{33}{4}$ ולהוציא מהסוגריים 3 כגורם משותף: $x=3ab-\frac{33}{4}=3\left(ab-\frac{11}{4}\right)$.

3. אנו רואים ש- x מופיע רק בצד שמאל של המשוואה. נוכל לסכום את שני האיברים המכילים את x ונקבל: $2x=12+7d$. כעת על מנת לבודד את x נחלק את שני צידי המשוואה ב- 2 ונקבל: $x=\frac{12+7d}{2}$. מכאן נוכל כמובן להפריד את השבר באגף הימני:
$$x=\frac{12+7d}{2}=\frac{12}{2}+\frac{7d}{2}=6+3.5d$$

4. אנו רואים ש- x מופיע בשני צידי המשוואה. על מנת לבודד אותו נחסר את הביטוי $a\cdot x$ משני צידי המשוואה וכך נקבל: $2x+7-a\cdot x=0$. כעת נחסר משני צידי המשוואה 7 ונקבל: $2x-a\cdot x=(-7)$. כעת נוציא גורם משותף x מחוץ לסוגריים: $x\cdot(2-a)=(-7)$. כעת על ידי חלוקת של שני צידי המשוואה ב- $(2-a)$ נוכל לבודד את x ונקבל: $x=-\frac{7}{2-a}$ (ניתן לעשות זאת כי נתון ש- $a\neq 2$).

5. מכיוון שנתון ש- $x \neq 0$ נוכל לכפול את שני צידי המשוואה ב- x ונקבל: $13 = 7y \cdot x$. כעת, על מנת לבודד את x נחלק את שני צידי המשוואה ב- 7y (מותר לנו לעשות זאת ללא חשש מכיוון שנתון ש- $y \neq 0$) ונקבל: $x = \frac{13}{7y}$.

6. נבודד את x על ידי חלוקת שני צידי המשוואה ב- $(a+b)$. אנו יכולים לעשות את זה בלי חשש מכיוון שנתון ש- $a \neq (-b)$ ולכן אנחנו בוודאות לא מחלקים ב- 0 (אם $a \neq (-b)$ אז $(a+b)$ לא שווה ל- 0).
כך נקבל: $x = \frac{4}{a+b}$.