

## פתרון של שתי משוואות בשני נעלמים

קיימות שתי שיטות לפתרון שתי משוואות בשני נעלמים: 1. שיטת ההצבה 2. שיטת השוואת המקדמים (שיטת המקדמים הנגדיים). נדגים כיצד ניתן לפתור מערכת של שתי משוואות בשני נעלמים בעזרת שתי הדרכים.

### שיטת ההצבה

נדגים את השלבים השונים בשיטה זו בעזרת מערכת המשוואות הבאה:

$$\begin{cases} I) x + y = 7 \\ II) 4x - 2y = 10 \end{cases}$$

✓ שלב 1: בידוד של אחד הנעלמים באחת המשוואות: במקרה זה הכי פשוט לבודד את אחד הנעלמים במשוואה I, נבחר לבודד את  $x$  (במשוואה II לא ניגע):

$$\begin{cases} I) x = 7 - y \\ II) 4x - 2y = 10 \end{cases}$$

✓ שלב 2: **נציב** את הביטוי שמצאנו עבור  $x$  במשוואה II, כך למעשה נקבל משוואה בנעלם אחד:

$$II) 4(7 - y) - 2y = 10$$

✓ שלב 3: נפתור את המשוואה ונמצא את הערך של הנעלם:

$$II) 4(7 - y) - 2y = 10$$

$$II) 28 - 4y - 2y = 10$$

$$II) 28 - 6y = 10 / +6y, -10$$

$$II) 28 - 10 = 6y$$

$$II) 18 = 6y / : 3$$

$$II) \boxed{y = 3}$$

✓ שלב 4: נציב את הערך שמצאנו עבור  $y$  במשוואה I ונמצא את  $x$ :

$$I) x + y = 7$$

$$I) x + 3 = 7 / -3$$

$$I) x = 7 - 3$$

$$I) \boxed{x = 4}$$

✓ שלב 5: נכתוב פתרון סופי בצורה הבאה  $(x, y)$ :

$$\boxed{(4, 3)}$$

## שיטת השוואת המקדמים (שיטת המקדמים הנגדיים)

נדגים את השלבים השונים בשיטה זו בעזרת מערכת המשוואות הבאה :

$$\begin{cases} I) 2x + y = 7 \\ II) 8x - 2y = 10 \end{cases}$$

✓ שלב 1 : נסתכל על שתי המשוואות ונחליט מאיזה נעלה אנו מעוניינים להיפטר. במקרה זה המקדמים של  $y$  קטנים יותר ובסימנים מנוגדים (במשוואה I המקדם של  $y$  הוא מספר חיובי ובמשוואה II המקדם של  $y$  הוא מספר שלילי), לכן ניפטר ממנו. כעת עלינו ליצור מצב שבו המקדם של ה- $y$  הוא אותו המספר בשתי המשוואות אך בסימנים מנוגדים, לכן, נכפול את משוואה I ב-2 :

$$\begin{cases} I) 2x + y = 7 / \cdot 2 \\ II) 8x - 2y = 10 \end{cases}$$

$$\begin{cases} I) 4x + 2y = 14 \\ II) 8x - 2y = 10 \end{cases}$$

✓ שלב 2 : כעת נחבר את שתי המשוואות, (אגף ימין עם אגף ימין ואגף שמאל עם אגף שמאל) וכך בעצם יתקזז ה- $y$  ממשוואה I מה- $y$  של משוואה II ונישאר רק עם  $x$  :

$$\begin{cases} I) 4x + 2y = 14 \\ II) 8x - 2y = 10 \end{cases} \quad \begin{matrix} / \\ + \end{matrix}$$

$$4x + 8x = 14 + 10$$

$$12x = 24 / :12$$

$$\boxed{x = 2}$$

✓ שלב 3 : נציב את הערך שמצאנו עבור  $x$  באחת המשוואות (לפי מה שיותר נוח לנו) ונמצא את  $y$  (נציב ב-I) :

$$I) 2x + y = 7$$

$$I) 2 \cdot 2 + y = 7$$

$$I) 4 + y = 7 / -4$$

$$I) y = 7 - 4$$

$$\boxed{y = 3}$$

✓ שלב 4 : נכתוב פתרון סופי בצורה הבאה  $(x, y)$  :

$$\boxed{(2, 3)}$$

**דגשים:**

1. בשיטת השוואת המקדמים יש "לסדר" את שתי המשוואות כך שה- $X$  יהיו אחד מעל השני וכך גם ה- $y$  והמספרים.
2. בשיטת השוואת המקדמים, ניתן להציב את הערך של המשתנה שנמצא בכל משוואה עד לשלב בו בוצע החיבור של המשוואות למשוואה אחת.
3. לאחר מציאת ערך של משתנה אחד, לא לשכוח להציב ולמצוא גם את הנעלם השני!
4. אין משמעות איזה נעלם מוצאים קודם.
5. מצב של אינסוף פתרונות ( $0=0$ ): ייתכן מצב בו נקבל מערכת של שתי משוואות בשני נעלמים ויהיו לה אינסוף פתרונות. מצב זה מתרחש כאשר אחת המשוואות היא למעשה מכפלה של המשוואה השנייה, ואז למעשה לא קיבלנו שתי משוואות בשני נעלמים, אלא משוואה אחת בלבד. נדגים את המצב המתואר: נתונה מערכת המשוואות הבאות

$$I) x + y = 4$$

$$II) 2x + 2y = 8$$

ניתן לראות שמשוואה II היא למעשה משוואה I כפול 2. ננסה לפתור את המערכת בשיטת השוואת המקדמים:

$$I) x + y = 4 / \cdot (-2)$$

$$II) 2x + 2y = 8$$

$$I) -2x - 2y = -8$$

$$II) 2x + 2y = 8 \quad +$$

$$\boxed{0=0}$$

6. מצב בו אין פתרון (**פסוק שקר**): לעיתים נקבל מערכת משוואות שלא יהיה לה פתרון. מצב זה מתרחש כאשר כתוצאה מחיבור של המשוואות מתקבל פסוק שקר. נדגים את המצב המתואר:

$$I) x + y = 5$$

$$II) x + y = 7$$

נפתור בשיטת השוואת המקדמים:

$$I) x + y = 5 / \cdot (-1)$$

$$II) x + y = 7$$

$$I) -x - y = -5 \quad +$$

$$II) x + y = 7$$

$$\boxed{0=2} \quad \rightarrow \quad \text{פסוק שקר}$$