

## משוואות בשני נעלמים

נכיר שתי טכניקות עיקריות לפתרון משוואות בשני נעלמים:

### 1. חילוף והצבה.

בשיטה זו נפעל בשלושה שלבים:

- a. נחלף משתנה ראשון – נבטא אותו באמצעות המשתנה השני.
- b. נציב את המשתנה שחילצנו במשוואה השנייה למציאת ערך המשתנה השני.
- c. נציב את המשתנה השני, זה שמצאנו, במשוואה שחילצנו למציאת המשתנה הראשון.

דוגמא:

פתור את מערכת המשוואות הבאה:

$$8x - 5y = -7$$

$$y - 2x + 4 = 0$$

לפי שלב a נבודד את y מהמשוואה השנייה ונקבל:

$$y = 2x - 4$$

לפי שלב b נציב את y במשוואה העליונה ונפתור. נקבל:

$$8x - 5(2x - 4) = -7$$

$$8x - 10x + 20 = -7$$

$$-2x = -27$$

$$x = 13.5$$

לפי שלב c נציב את x באחת המשוואות ונקבל את y:

$$y = 2 \cdot 13.5 - 4 = 23$$

סיימנו.

### 2. חיבור/חיסור בין משוואות

בשיטה זו נפעל להשוות את המקדמים של אחד המשתנים ואז נוכל להחסיר משוואה אחת מהשנייה. באופן זה נקבל משוואה חדשה עם נעלם אחד, אותה נוכל לפתור ולבסוף נציב את המשתנה שמצאנו באחת המשוואות המקוריות למציאת המשתנה השני.

נראה דוגמא:

פתור את מערכת המשוואות הבאה:

$$8x - 3y = 2$$

$$4x + 4y = 8$$

נכפיל את המשוואה השנייה פי 2 (על מנת להשוות את המקדם של איקס ל-8). נקבל:

$$8x - 3y = 2$$

$$8x + 8y = 16$$

עכשיו נחסר את המשוואות אחת מהשנייה. חיסור אנכי. נקבל:

$$-11y = -14$$

$$y = \frac{14}{11}$$

נציב את y שקיבלנו באחת המשוואות המקוריות (במשוואה השנייה נניח):

$$4x + 4 \cdot \frac{14}{11} = 8$$

$$44x + 56 = 88$$

$$44x = 32$$

$$x = \frac{32}{44}$$

סיימנו.

3.  $x + y = 10$   
 $x = 5$

4.  $-6x + 5y = -12$   
 $y = -6$

5.  $8x - 5y = -7$   
 $y = 2x - 3$

6.  $8x - 3y = 2$   
 $2x + 4y = 10$

7.  $\frac{x}{y} = \frac{1}{2}$   
 $4x + 5y = 28$

8.  $x + y = 7$   
 $x - y = -1$

9.  $x + 5y = -22$   
 $-x + 5y = -26$

10.  $4x - 6y = -30$   
 $-7x + 3y = -5$

11.  $2x + 3y = 12$   
 $3x + 7y = 8$

12.  $-5x + 51 = 7y$   
 $7y + 29 = 3x$

13.  $2(3y + 2x) - (x - y) = 10 - y$   
 $5(x + y) - 3x = 2(3x + 5y) + 15$

1.  $x + y = 10 \rightarrow 5 + y = 10 \rightarrow y = 5$   
 $x = 5$

2.  $-6x + 5y = -12 \rightarrow -6x - 30 = -12 \rightarrow -6x = 18 \rightarrow x = -3$   
 $y = -6$

3.  $8x - 5y = -7 \rightarrow 8x - 5(2x - 3) = -7 \rightarrow -2x = -22 \rightarrow x = 11$   
 $y = 2x - 3 \rightarrow y = 2 \cdot 11 - 3 = 19$

4.  $8x - 3y = 2 \rightarrow 8x - 3y = 2 \rightarrow -19y = -38 \rightarrow y = 2$   
 $2x + 4y = 10 \rightarrow 8x + 16y = 40 \rightarrow 2x + 4 \cdot 2 = 10 \rightarrow x = 1$

5.  $\frac{x}{y} = \frac{1}{2} \rightarrow 2x = y$   
 $4x + 5y = 28 \rightarrow 4x + 5 \cdot 2x = 28 \rightarrow x = 2 \rightarrow y = 4$

6.  $x + y = 7 \rightarrow 2x = 6 \rightarrow x = 3 \rightarrow y = 4$   
 $x - y = -1$

7.  $x + 5y = -22 \rightarrow 10y = -48 \rightarrow y = -4.8 \rightarrow x + 5 \cdot (-4.8) = -22 \rightarrow x = 2$   
 $-x + 5y = -26$

8.  $4x - 6y = -30 \rightarrow 4x - 6y = -30 \rightarrow -10x = -40 \rightarrow x = 4 \rightarrow y = \frac{23}{3}$   
 $-7x + 3y = -5 \rightarrow -14x + 6y = -10$

9.  $2x + 3y = 12 \rightarrow 6x + 9y = 36 \rightarrow -5y = 20 \rightarrow y = -4 \rightarrow x = 12$   
 $3x + 7y = 8 \rightarrow -6x - 14y = -16$

---

10.  $-5x + 51 = 7y \rightarrow -5x - 7y = -51 \rightarrow -8x = -80 \rightarrow x = 10 \rightarrow y = \frac{1}{7}$

$7y + 29 = 3x \rightarrow -3x + 7y = -29$

11.  $2(3y + 2x) - (x - y) = 10 - y \rightarrow 6y + 4x - x + y = 10 - y$

$5(x + y) - 3x = 2(3x + 5y) + 15 \rightarrow 5x + 5y - 3x = 6x + 10y + 15$

$8y + 3x = 10 \rightarrow 32y + 12x = 40 \rightarrow 17y = 85 \rightarrow y = 5 \rightarrow x = -10$

$-5y - 4x = 15 \rightarrow -15y - 12x = 45$

עד כאן משוואות בשני נעלמים