

פרק שבע עשר ושמונה עשר - משוואות

מהי משוואה?

משוואה

משוואה היא ביטוי בעל שני אגפים המתאר שוויון בין אגף אחד לאגף השני. בין שני האגפים יופיע הסימן:  $=$ .

אגף שמאל	=	אגף ימין
$3x + 5$		$11 + x$

דוגמאות:

$$3 = 3$$

$$2 + 3 = 5$$

$$x = 3$$

$$x + 1 = -x - 5$$

תרגול

קבע האם הביטויים הבאים הם משוואות או לא:

$$x = x \quad (1)$$

$$0 = 0 \quad (2)$$

$$-1 = 1 \quad (3)$$

$$x + 5 = 2x - 3 \quad (4)$$

$$x = -x \quad (5)$$

$$2x + 1 = x - 1 \quad (6)$$

$$2x = 5x \quad (7)$$

$$2(x + 1) = 2x + 2 \quad (8)$$

$$2(x + 1) = 2x + 1 \quad (9)$$

$$x + 1 = x - 1 \quad (10)$$



הוצאת  
ספרים



שיעורים  
פרטיים



פסיכומטרי



בגרות

מפתח תשובות

5	4	3	2	1	תרגיל
כן	כן	לא	כן	כן	תשובה
10	9	8	7	6	תרגיל
לא	לא	כן	כן	כן	תשובה

### משוואות ממעלה ראשונה עם משתנה אחד

על פי הגדרת המשוואה, הביטוי האלגברי באגף הימני שווה בערכו לביטוי האלגברי באגף השמאלי. מכאן, שאם נחבר לשני האגפים או נחסיר משני האגפים ביטוי זהה, המשוואה עדיין תתקיים. באופן דומה אם נכפיל או נחלק את שני האגפים בביטוי זהה, המשוואה תהיה נכונה.

דוגמה: ניקח את המשוואה,  $x = 2$

נחבר 1 לשני האגפים:  $x + 1 = 3$

נחסר 1 משני האגפים:  $x - 1 = 1$

נכפול את שני האגפים ב-2:  $2 \cdot x = 4$

נחלק את שני האגפים ב-3:  $\frac{x}{3} = \frac{2}{3}$

בכל המצבים שלעיל, המשוואה נשמרת מכיוון שאנו עושים פעולות זהות על שני האגפים. מתוך כך נגזרת מיומנות העברת האגפים: חיבור באגף אחד יהיה חיסור באגף השני ולהיפך, חיסור באגף אחד יהיה חיבור באגף השני. בנוסף, כפל באגף אחד יהיה חילוק באגף השני, ולהיפך, חילוק באגף אחד יהיה כפל באגף השני.

דוגמה: ניקח את המשוואה,  $\frac{2x-3}{3} + 5 = 2$

" + 5 " באגף שמאל יהיה " - 5 " באגף ימין, לכן:  $\frac{2x-3}{3} = 2 - 5$ .

ניתן לומר שהחסרנו 5 משני האגפים. לכן המשוואה החדשה נכונה.

חילוק ב-3 באגף שמאל יהיה כפל ב-3 באגף ימין, לכן:  $2x - 3 = (2 - 5) \cdot 3$

ניתן לומר שהכפלנו את שני האגפים ב-3. לכן גם המשוואה החדשה הזאת נכונה.

" - 3 " באגף שמאל יהיה " + 3 " באגף ימין, לכן:  $2x = (2 - 5) \cdot 3 + 3$

ניתן לומר שחיברנו 3 לשני האגפים.

כפל ב-2 באגף שמאל יהיה חילוק ב-2 באגף ימין, לכן:  $x = [(2 - 5) \cdot 3 + 3] : 2$

ניתן לומר שחילקנו את שני האגפים ב-2.

מכאן, פתרון המשוואה הוא:  $x = -3$

תרגול

1)  $x + 5 = 4$

2)  $x - 3 = 0$

3)  $x - 6 = 9$

4)  $x + 4 = -x$

5)  $x + 3 = -x + 9$

6)  $x - 5 = -x + 5$

7)  $2x + 1 = 7$

8)  $8x + 4 = 60$

9)  $5x - 3 = 17$

10)  $4x - 13 = 11 - 8x$

11)  $x - 4 = -1 - 2x$

12)  $12x - 4 = 19x + 10$

13)  $-x + 6 = 2x - 15 =$

14)  $-9x + 60 = 2x - 6$

15)  $\frac{x}{3} = 5$

16)  $\frac{x + 6}{2} = 2x$

17)  $\frac{3x - 6}{6} = \frac{4 - 5x}{2}$

18)  $\frac{x - 2}{3} = \frac{6 - 3x}{7}$

19)  $\frac{7x - 5}{2} = \frac{10 - 5x}{5}$

20)  $\frac{3 - x}{12} = \frac{-3 + x}{15}$

מפתח תשובות

7	6	5	4	3	2	1	תרגיל
$x = 3$	$x = 5$	$x = 3$	$x = -2$	$x = 15$	$x = 3$	$x = -1$	תשובה
14	13	12	11	10	9	8	תרגיל
$x = 6$	$x = 7$	$x = -2$	$x = 1$	$x = 2$	$x = 4$	$x = 7$	תשובה
	20	19	18	17	16	15	תרגיל
	$x = 3$	$x = 1$	$x = 2$	$x = 1$	$x = 2$	$x = 15$	תשובה

## מערכות של שתי משוואות ממעלה ראשונה עם שני משתנים

כדי לפתור מערכת משוואות עם שני משתנים, נבחר את אחת המשוואות ונבטא בעזרתה את אחד המשתנים. לאחר מכן נציב במשוואה שלא בחרנו את הביטוי שהתקבל.

דוגמה:

$$x + 3 = y - 2$$

$$2x = 3y$$

ניקח את המשוואה,  $x + 3 = y - 2$ , ונבטא בעזרתה את  $x$ :  $x = y - 5$

כעת נציב את  $x$  במשוואה השנייה:  $2(y - 5) = 3y$

נפתור את המשוואה החדשה שהתקבלה ונקבל:  $y = -10$

נציב את ערך ה- $y$  באחת המשוואות ממערכת המשוואות ונקבל  $x = -15$ .

## תרגול

פתרו את מערכות המשוואות הבאות אלא אם כן נתבקשתם אחרת:

1)  $x + 2 = y$

$$-y + 2 = x$$

2)  $x - 1 = y + 2$

$$x + y = 9$$

3)  $2x - 1 = y + 3$

$$0.5y - 6 = -4$$

4)  $x - 8 = 2y + 3$

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

5)  $6x - 5 = 12y + 7$

$$-2x + 3 = y + 4$$

6)  $2x - 3 = 2y - 1$

$$5y + 15 = -2x + 3$$

7)  $\frac{x + 2}{3} = y - 1$

$$-2x + y = -5$$

8)  $\frac{3x + 1}{2} = 3y - 1$

$$-4y + 9 = 5x$$

9)  $\frac{12y}{x} = 6$

$$x + y = 12$$

10)  $\frac{9y - 3}{4x} = 3$

$$5x + 7 = 2y + 4$$



הוצאת  
ספרים



שיעורים  
פרטיים



פסיכומטרי



בגרות

11)  $2a - 3b = 5$

$$3a - 2b = 10$$

$$a^2 - 2b = ?$$

13)  $0.7a + 1.1b = 16$

$$3b = a$$

$$a + b = ?$$

15)  $\frac{2x}{5y} = -3$

$$0.2x + y = 1$$

$$y^3 = ?$$

17)  $x + 11 + 2x - 4y = y - 8$

$$-y + 10 = y$$

19)  $\frac{x-1}{y+1} = \frac{5}{4}$

$$3y + 3 = 2x$$

12)  $0.5w - 0.25r = 1$

$$\frac{5r}{w} = 6$$

$$4r - 4w = ?$$

14)  $1.5x + 2.5y = 11$

$$\frac{10y}{x} = 5$$

$$3x - 2y = ?$$

16)  $9x + 5y - 2x + 4 = 6$

$$\frac{x}{y} = -1$$

$$-5y^3 = ?$$

18)  $6x - 5y = 40 + x$

$$3x = y$$

20)  $0.5n - 3m = 17$

$$n + 7m = 8$$



הוצאת  
ספרים



שיעורים  
פרטיים



פסיכומטרי



בגרות

מפתח תשובות

<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	תרגיל
$x = 0$ $y = -1$	$x = 29$ $y = 9$	$x = 4$ $y = 4$	$x = 6$ $y = 3$	$x = 0$ $y = 2$	תשובה
<b>10</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	תרגיל
$x = -1$ $y = -1$	$x = 8$ $y = 4$	$x = 1$ $y = 1$	$x = 4$ $y = 3$	$x = -1$ $y = -2$	תשובה
<b>15</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	תרגיל
-8	8	20	4	14	תשובה
<b>20</b>	<b>19</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	תרגיל
$n = 22$ $m = -2$	$x = 6$ $y = 3$	$x = -4$ $y = -12$	$x = 2$ $y = 5$	5	תשובה

פרק שבע עשר ושמונה עשר -  
משוואות ומערכות משוואות

### מערכות של יותר משתי משוואות ו/או יותר משני משתנים

כאשר נפתור מערכות משוואות עם יותר משתי משוואות ו/או יותר משני משתנים נבודד בעזרת כל משוואה משתנה אחר ונציב במשוואה אחרת שעוד לא הגענו אליה. נעשה כך בתנאי שאין לנו דרך טובה יותר. לעתים נוכל לחבר או לחסר משוואות, דבר שיכול לחסוך לנו זמן.

דוגמה :

$$2a + b + c = 1$$

$$a + 3b + c = 2$$

$$3a + 4b + c = 3$$

$$6a + 8b + 3c = ?$$

נשים לב, שערך הביטוי שאותו רוצים שנמצא, שווה לחיבור האגפים השמאליים של כל המשוואות. כלומר:  $2a + b + c + a + 3b + c + 3a + 4b + c = 6a + 8b + 3c$ . בעקבות כך, ערך הביטוי יהיה שווה לסכום האגפים הימניים של כל המשוואות. זאת מכיוון ששני אגפי המשוואה, על פי ההגדרה, שווים.

$$6a + 8b + 3c = 1 + 2 + 3 \text{ : לכן}$$

$$6a + 8b + 3c = 6 \text{ : ומכאן הפתרון:}$$

דוגמה :

$$a + b + c = 2 \text{ .1}$$

$$a + b + 2c = 4 \text{ .2}$$

$$a - b + c = 4 \text{ .3}$$

נשים לב, שנוכל לחסר את המשוואה הראשונה מהמשוואה השנייה וכך למצוא את  $c$  :

$$a + b + 2c - (a + b + c) = 4 - 2$$

$$c = 2 \text{ : נפשט את הביטוי ונקבל:}$$

כעת ניקח את אחת המשוואות ונציב בה את  $c$  כדי לבטא את המשתנה  $a$ .

$$a + b + 2 = 2 \text{ : מטעמי נוחות נציב במשוואה הראשונה:}$$



נפשט את המשוואה ונגיע לביטוי:  $a = -b$

נציב את הביטוי במשוואה הנותרת, משוואה 3:  $-b - b + 2 = 4$

מכאן:  $b = -1$ , ולכן  $a = 1$ .

פתרון:  $a = 1, b = -1, c = 2$

### תרגול

1)  $x + y - z = 5$

$$x + 2y - z = 8$$

$$3z - x + 2y = 4$$

2)  $2x + 3y - z = 9$

$$x + y + z = 1$$

$$3x + 3y - z = 7$$

3)  $8a + 2b - 3c + 4d = 5$

$$-6a + 3b + 4c - d = 7$$

$$3a - 6b + 2c - 5d = 2$$

$$5a - b + 3c - 2d = ?$$

4)  $a + 2b - 3c = 2$

$$3a - b + 5c = -1$$

$$4a + b + 2c = ?$$

5)  $5x + 3y - 6z = 13$

$$5x - 3y - 6z = 7$$

$$2x - y = 7$$

$$x = ?$$

6)  $15a + 12b + 18c = 60$

$$5a - 4b + 6c = 4$$

$$3b + 4c = -14$$

$$c = ?$$

7)  $c - b = 2$

$$3a + 5b - 2c = 4$$

$$3a + 5b - c = 5$$

$$4c + 5b = ?$$

8)  $z - x = 6$

$$2x + 3y + 4z = 18$$

$$-2x - 3y + z = 2$$

$$5x + 2z = ?$$

9)  $z + 3x = 10$

$$14x + 12y - 6z = 30$$

$$-7x - 6y + 5z = -19$$

$$x - 3z = ?$$

10)  $a + b - c = 5$

$$2a - 3b + c = -22$$

$$\frac{a}{3} + \frac{b+c}{4} = -1$$

$$2a + 3(b - c) = ?$$

מפתח תשובות

5	4	3	2	1	תרגיל
$x = 4$	1	14	$x = -2$ $y = 4$ $z = -1$	$x = 2$ $y = 3$ $z = 0$	תשובה
10	9	8	7	6	תרגיל
-6	10	-2	-1	$c = -5$	תשובה

## משוואות ממעלה שנייה ומעלה עם משתנה אחד

כדי לפתור משוואות ממעלה שנייה ומעלה עם משתנה אחד ניעזר בהיגיון, במקרים מוכרים ובטכניקה אלגברית כמו נוסחאות הכפל המקוצר.

$$\text{דוגמה: } 25x^2 + 49 = 70x$$

$$\text{נעביר אגפים: } 25x^2 - 70x + 49 = 0$$

$$\text{נזהה את נוסחת הכפל השנייה באגף הימני ונכניס לסוגריים: } (5x - 7)^2 = 0$$

$$\text{המשוואה מתאפסת כאשר } 5x - 7 = 0$$

$$\text{לכן פתרון המשוואה הוא: } x = \frac{7}{5}$$

$$\text{דוגמה: } (-x)^{100} = 1$$

כדי לפתור את התרגיל נגייס את ההיגיון ונשאל: איזה מספר בחזקת מספר זוגי ייתן 1?

יש לכך שתי תשובות: 1 ו-1.

## תרגול

1)  $x^2 + 6x + 9 = 0$

2)  $x^2 + 2x + 1 = 0$

3)  $(1 - x)(x + 1) = 0$

4)  $2x^2 + 18 = 12x$

5)  $x^3 = -1$

6)  $5x^4 = 405$

7)  $75 - 3x^2 = 0$

8)  $4x^2 - 12x + 9 = 0$

9)  $-x^{200} = -1$

10)  $5x^{13} = 0$

11)  $x^{10} = 1$

12)  $5x^2 = 60x - 180$

13)  $32x^2 = 50$

14)  $48x^2 = -24x - 3$

15)  $-(-x)^4 = -1$

16)  $(-x)^3 = -1$

17)  $-x^9 = 1$

18)  $4x^2 - 44x = -121$

19)  $100 - 16x^2 = 0$

20)  $360x + 432 = -75x^2$

מפתח תשובות

5	4	3	2	1	תרגיל
$x = -1$	$x = 3$	$x = \pm 1$	$x = -1$	$x = -3$	תשובה
10	9	8	7	6	תרגיל
$x = 0$	$x = \pm 1$	$x = 1.5$	$x = \pm 5$	$x = \pm 3$	תשובה
15	14	13	12	11	תרגיל
$x = \pm 1$	$x = -0.25$	$x = \pm 1.25$	$x = 6$	$x = \pm 1$	תשובה
20	19	18	17	16	תרגיל
$x = -2.4$	$x = \pm 2.5$	$x = 5.5$	$x = -1$	$x = 1$	תשובה

## מערכות משוואות ממעלה שנייה ומעלה עם שני משתנים ויותר

גם תרגילים מסוג אלה נפתור בעזרת הטכניקה האלגברית המוכרת לנו, בעזרת מקרים מוכרים ובעזרת ההיגיון.

דוגמה:

$$a^2 + b + c = 14$$

$$b + c = -11$$

$$a = ?$$

נציב את המשוואה השנייה במשוואה הראשונה ונקבל:  $a^2 - 11 = 14$

$$a^2 = 25 \text{ : מכאן}$$

$$a = \pm 5 \text{ : ולכן התשובה היא}$$

## תרגול

$$1) x^2 + y^2 + z^2 = 33$$

$$x^2 + y^2 = 8$$

$$z = ?$$

$$2) a^2 + b + c^3 = 33$$

$$2a^2 + 2b = 68$$

$$c = ?$$

$$3) a^2 + b^2 + c^2 + d^2 = 80$$

$$a^2 + b^2 + c^2 = 76$$

$$a^2 + b^2 = 2$$

$$c^2 + d^4 = ?$$

$$4) (5x + 13y)^9 = -1$$

$$x - 7 = y$$

$$x + y = ?$$

$$5) (5x - 2y)^5 = 1$$

$$x - 2y = 5$$

$$-x \cdot y = ?$$

$$6) (x + y)^2 - (x - y)^2 = 8$$

$$x^2 y = 6$$

$$x = ?$$

$$7) (x + y)^{89} = 0$$

$$x^2 y = -1$$

$$3x - 2y = ?$$

$$8) (x - y)^{107} = -1$$

$$y^2 - x^2 = 11$$

$$x \cdot 2y = ?$$

9)  $a^2 + b + c + d = 5$

$b + c = 2$

$c + d = 4$

$b + d = -4$

$a^6 = ?$

10)  $-a^3 + b - c + d = 22$

$b + c = 3$

$c + d = 2$

$b + d = 11$

$a^5 = ?$

## מפתח תשובות

5	4	3	2	1	תרגיל
-3	3	90	-1	$\pm 5$	תשובה
10	9	8	7	6	תרגיל
-32	64	60	5	3	תשובה

משוואות עם שורש ריבועי

בעת פתרון משוואות עם שורשים ריבועיים לפעמים נוח להעלות את שני האגפים בריבוע.

$$\text{דוגמה: } \sqrt{9 - x^2} = 0$$

ניתן לראות כי הפתרון הוא  $x = \pm 3$ , מבלי להשתמש בטכניקה אלגברית. עם זאת לעתים קשה יותר לראות את הפתרון ולכן להלן דרך פתרון נוספת.

$$\text{נעלה את שני האגפים בריבוע: } 9 - x^2 = 0$$

$$\text{ומכאן, } x = \pm 3$$

תרגול

1)  $\sqrt{7 - x} = 1$

2)  $\sqrt{x - 5} = 3$

3)  $\sqrt{3x - 8} = 4$

4)  $\sqrt{2x - 7} = 7$

5)  $\sqrt{x^2 - 5} = \sqrt{20}$

6)  $3\sqrt{x} + 7\sqrt{x} = 100$

7)  $x\sqrt{x} = 1$

8)  $-x\sqrt{x} = 0$

9)  $\sqrt{x^2 - 13} = 6$

10)  $\sqrt{3x - 9} = 12$

11)  $\sqrt{8x - 4} = 14$

12)  $3\sqrt{5x - 10} = 15$

13)  $(\sqrt{x} + 3)^2 = 81$

14)  $(\sqrt{x} - 12)^2 = 196$

15)  $(3\sqrt{x} + 2)^2 = 121$

16)  $(2.1\sqrt{x} - 18)^2 = 9$

17)  $\sqrt{15x - 6} = 3$

18)  $(\sqrt{12x - 15} + 6)^2 = 225$

19)  $(\sqrt{7x - 5} - 5)^2 = 169$

20)  $(\sqrt{2x - 7} - 1)^2 = 64$

מפתח תשובות

9	8	7	6	5	4	3	2	1	תרגיל
$\pm 7$	0	1	100	$\pm 5$	28	8	14	6	תשובה
18	17	16	15	14	13	12	11	10	תרגיל
8	1	100	9	676	36	7	25	51	תשובה
							20	19	תרגיל
							44	47	תשובה

### משוואות עם שורשים מסדרים שונים

בעת פתרון משוואות עם שורשים מסדרים שונים לפעמים נוח להעלות את שני האגפים בחזקת סדר השורש.

$$\text{דוגמה: } \sqrt[3]{x-1} = 2$$

נעלה את שני האגפים בחזקת 3:  $x-1 = 8$

$$\text{ומכאן, } x = 9$$

### תרגול

$$1) \sqrt[3]{7-x} = 1$$

$$2) \sqrt[3]{5-2x} = -3$$

$$3) \sqrt[4]{x+5} = 2$$

$$4) \sqrt[8]{3x-6} = 0$$

$$5) \sqrt[9]{7x-22} = -1$$

$$6) (x + \sqrt[5]{-32})^2 = 81$$

$$7) (2x + \sqrt[3]{27})^2 = 169$$

$$8) (x + \sqrt[7]{-128})^2 = 225$$

$$9) (0.5 + \sqrt[2]{x})^2 = 1.21$$

$$10) (-0.4 + 2\sqrt[3]{x})^2 = 2.56$$

### מפתח תשובות

5	4	3	2	1	תרגיל
3	2	11	16	6	תשובה
10	9	8	7	6	תרגיל
-0.216, 1	0.36	-13, 17	-8, 5	-7, 11	תשובה



### מערכות משוואות עם שורשים ריבועיים

דוגמה:

$$\sqrt{x+y} = 2$$

$$\sqrt{5y+x} = 4$$

נעלה את שני האגפים של שתי המשוואות בריבוע:

$$x+y = 4$$

$$5y+x = 16$$

נפתור את מערכת המשוואות כמו שלמדנו בנושאים הקודמים ונקבל:

$$x = 1, y = 3$$

תרגול

1)  $\sqrt{x+y} = 3$

$$\sqrt{4x-y} = 4$$

$$x+y = ?$$

2)  $\sqrt{5x+3y} = 5$

$$\sqrt{2x-4y} = 6$$

$$x-y = ?$$

3)  $\sqrt{3x+y} = 7$

$$\sqrt{y-x} = 1$$

$$\sqrt{x+y} = ?$$

4)  $\sqrt{2x+y} = 9$

$$\sqrt{x+9y} = 7$$

$$x \cdot y = ?$$

5)  $\sqrt{x^2+y^2} = 5$

$$x \cdot y = ?$$

$x$  ו- $y$  מספרים טבעיים

6)  $\sqrt{x^2+y} = 3$

$$\sqrt{y-2x} = 1$$

$$x-y = ?$$

7)  $\sqrt{x^2+2y} = 9$

$$\sqrt{\frac{y-2x}{2}} = 1$$

$$y-2x = ?$$

8)  $\sqrt{y^2-x^2} = 5$

$$x = y-1$$

$$x^2-y = ?$$



הוצאת  
ספרים



שיעורים  
פרטיים



פסיכומטרי



בגרות

פרק שבע עשר ושמונה עשר -  
משוואות ומערכות משוואות

9)  $\sqrt{a + b + c} = 3$

$\sqrt{3b + c} = 5$

$\sqrt{b - c + a} = 1$

$a \cdot b + c = ?$

10)  $\sqrt{2a + 3b + c} = 4$

$\sqrt{2c - b} = 3$

$\sqrt{14b + 2a} = 8$

$c - a - 2b = ?$

מפתח תשובות

5	4	3	2	1	תרגיל
12	40	5	13	9	תשובה
10	9	8	7	6	תרגיל
0	-10	157	2	$\pm 3$	תשובה

מערכות משוואות עם שורשים מסדרים שונים

דוגמה:

$$\sqrt[3]{x+y} = 3$$

$$\sqrt{3y-3x} = 3$$

נעלה את המשוואה הראשונה בחזקת 3 ואת המשוואה השנייה בחזקת 2.

$$x+y = 27$$

$$3y-3x = 9$$

נפתור את מערכת המשוואות כמו שלמדנו בנושאים הקודמים ונקבל:

$$x = 12, y = 15$$

תרגול

1)  $\sqrt[3]{2x+y} = 2$

$$\sqrt{15x+2y} = 7$$

$$x+y = ?$$

2)  $\sqrt[3]{x-y} = -2$

$$\sqrt[3]{3x-2y} = -3$$

$$x \cdot y = ?$$

3)  $\sqrt[3]{x-2y} = 1$

$$\sqrt{3y-5x} = 4$$

$$x \cdot y = ?$$

4)  $\sqrt[5]{3x+y} = -2$

$$\sqrt{2y-2x} = 4$$

$$-x+y = ?$$

5)  $\sqrt[3]{10x-y} = 5$

$$\sqrt[3]{9x-18y} = 3$$

$$x \cdot y = ?$$

6)  $\sqrt[4]{5x+4y} = 3$

$$\sqrt{4x+3y} = 8$$

$$x-y = ?$$

7)  $\sqrt[5]{10x+11y} = 3$

$$\sqrt{x+5y} = 6$$

$$x-7y = ?$$

8)  $\sqrt[7]{x+5y} = 2$

$$\sqrt[3]{3y-x} = 4$$

$$y-3x = ?$$



הוצאת  
ספרים



שיעורים  
פרטיים



פסיכומטרי



בגרות

9)  $\sqrt[3]{a + b + c} = -2$

$\sqrt[3]{a + b} = -1$

$c = ?$

10)  $\sqrt[3]{2a + 3b + c} = 5$

$\sqrt{3b - 3a} = 3$

$\sqrt{11c - 11b} = 11$

$c - a - b = ?$

מפתח תשובות

5	4	3	2	1	תרגיל
65	8	15	33	5	תשובה
10	9	8	7	6	תרגיל
-6	-7	0	0	9	תשובה

## משוואות עם ערך מוחלט

נזכיר כי הערך המוחלט מבטא את המרחק מהמספר 0. מכאן נגזר שביטויים חיוביים בתוך הערך המוחלט ישארו כפי שהם, ואילו ביטויים שליליים יהיו חיוביים.

$$\text{דוגמה: } |5x - 3| + x = 3$$

$$\text{נעביר אגפים: } |5x - 3| = 3 - x$$

כעת ישנם שני מצבים.

אם הביטוי בערך המוחלט חיובי אז נקבל את המשוואה:

$$5x - 3 = 3 - x$$

לעומת זאת, אם הביטוי בערך המוחלט שלילי אז נכפול את הביטוי ב-1 כדי שהביטוי יהפוך לחיובי ונקבל את המשוואה:

$$-5x + 3 = 3 - x$$

מהמצב הראשון קיבלנו  $x = 1$ , מהביטוי השני קיבלנו  $x = 0$ .

אלו הם שני הפתרונות של התרגיל.

## תרגול

1)  $|x| = 1$

2)  $|x| = 0$

3)  $|x| = -1$

4)  $|x - 1| = 5$

5)  $|x + 5| = 0$

6)  $|x + 6| = 2$

7)  $|2x + 1| = 5$

8)  $|x^2| = 16$

9)  $3 \cdot |x| = 15$

10)  $8 \cdot |x + 1| = 32$

11)  $|-5(x + 3)| = 35$

12)  $|60 : x| = 2$

13)  $\left| \frac{x - 1}{-3} \right| = 3$

14)  $\left| \frac{x - 8}{-8} \right| = -5$

15)  $|x| = |x + 2|$

16)  $|2x - 1| = |x - 2|$

17)  $|x : 3| = |x - 2|$

18)  $|2x : 5| = |x - 21|$

19)  $|6x : 4| = |2x + 7|$

20)  $|6x : 5| = |x + 11|$

מפתח תשובות

5	4	3	2	1	תרגיל
-5	6, -4	אין פתרון	0	$\pm 1$	תשובה
10	9	8	7	6	תרגיל
3, -5	$\pm 5$	$\pm 4$	2, -3	-4, -8	תשובה
15	14	13	12	11	תרגיל
-1	אין פתרון	10, -8	$\pm 30$	4, -10	תשובה
20	19	18	17	16	תרגיל
-5, 55	-2, -14	15, 35	1.5, 3	$\pm 1$	תשובה

## מערכות משוואות עם ערך מוחלט

דוגמה :

$$|x + y| = 3$$

$$x - y = -7$$

מערכת המשוואות הנתונה מתחלקת לשתי מערכות משוואות :

$$x + y = -3$$

$$x + y = 3$$

$$x - y = -7$$

$$x - y = -7$$

כפי שלמדנו בנושאים הקודמים, נפתור את מערכות המשוואות החדשות שקיבלנו ונקבל :

$$x = -5$$

$$x = -2$$

$$y = 2$$

$$y = 5$$

תרגול

1)  $|x + y| = 0$

$|x - y| = 4$

$x + y = ?$

2)  $|x + y| = 2$

$2x + 3y = -3$

3)  $|2x - y| = 5$

$x + 2y = 13$

$x + y = ?$

4)  $|x + 3y| = 20$

$x - 5y = 4$

$x - y = ?$

5)  $\frac{|x|}{|y|} = 2$

$x + y = 3$

$x \cdot y = ?$

6)  $|7x - y| = 20$

$3x - y = 4$

$y = ?$

7)  $|x - 6y| = 25$

$x + 4y = 15$

$x = ?$

8)  $|x - y| = 4$

$3x + 5y = 4$

$x + y = ?$



הוצאת  
ספרים



שיעורים  
פרטיים



פסיכומטרי



בגרות

9)  $|2x + 3y| = 5$

$|x + y| = 2$

$x - y = ?$

10)  $|x + 3y| = 4$

$|y - x| = 0$

$x \cdot y = ?$

מפתח תשובות

5	4	3	2	1	תרגיל
2, -18	12, -8	6.8, 8.8	$x = 9, -3$ $y = -7, 1$	0	תשובה
10	9	8	7	6	תרגיל
1	0, 20, -20	0, 2	19, -1	8, -22	תשובה