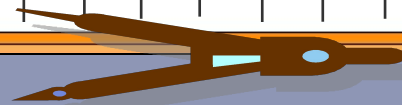




Системы нелинейных  
уравнений с двумя  
неизвестными



# Способы решения



## Способ подстановки.

- 1) В линейном уравнении выразить одну переменную ( $x$ ) через другую ( $y$ ).
- 2) Во второе уравнение подставить полученное выражение (.....) вместо  $x$  и решить его.
- 3) Если  $y = \dots$ , то  $x = \dots$
- Ответ:  $(x; y)$



# Пример



- $x - y = 7;$

- $xy = 18.$

- Решение: 1)  $x - y = 7,$

- $x = 7 + y.$

- 2)  $xy = 18,$

- $(7 + y)y = 18,$

- $7y - y^2 = 18,$


- $y^2 + 7y - 18 = 0,$

- $y_1 = 2 \quad y_2 = -9$

- 3) Если  $y_1 = 2$ , то  $x = 7 + y = 7 + 2 = 9$

- Если  $y_2 = -9$ , то  $x = 7 + y = 7 + (-9) = -2.$

- Ответ:  $(9; 2)$  и  $(-2; -9)$



# С помощью теоремы, обратной теореме Виета



□  $x + y = \bullet$  ,

□  $xy = \blacktriangle$  .

□ Решение: Сумма корней квадратного уравнения равна второму коэффициенту приведённого квадратного уравнения взятого с противоположным знаком, а произведение корней – свободному числу.

□ Решим уравнение  $t^2 - \bullet t + \blacktriangle = 0$

□  $t_1 = \dots t_2 = \dots$

□ Ответ:  $(t_1 \ t_2)$  и  $(t_2 \ t_1)$  ;





# С помощью ФСУ

$$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$$

- 1) Разложить на множители по формуле одно из уравнений.
- 2) Вместо одной из скобок подставить число.
- 3) Решить систему способом сложения.

$$\begin{cases} x^2 - y^2 = \text{●} \\ x + y = \text{▲} \end{cases}, \quad \begin{cases} x - y = \text{●} \text{▲} / \\ x + y = \text{▲} \end{cases} /$$
$$\begin{cases} (x - y)(x + y) = \text{●} \\ x + y = \text{▲} \end{cases}, \quad \frac{\text{●} \text{▲} \text{▲}}{\text{▲}} = \text{▲} / +$$
$$\begin{cases} (x - y) \text{▲} = \text{●} \\ x + y = \text{▲} \end{cases}$$





С помощью ФСУ

$$a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$$

□  $x^2 + y^2 = \bullet$  ;

□  $yx = \blacktriangle$  .

□ Домножим на два обе части второго уравнения и сложим уравнения системы.

□  $x^2 + y^2 = \bullet$  ,

□  $2xy = 2\blacktriangle$

$$x^2 + y^2 + 2xy = \bullet \quad \blacktriangle + 2$$


$$(x + y)^2 = \bullet \quad \blacktriangle + 2$$

$$x + y = \pm\sqrt{\bullet \quad \blacktriangle + 2}$$

Решаем ДВЕ системы способом подстановки.



# Пример


$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 10 \\ xy = 3 \end{cases}$$

- Домножим на **2** обе части уравнения  $xy = 3$

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 10 \\ 2xy = 2 \cdot 3 \end{cases}$$

- $$\begin{cases} x^2 + y^2 = 10 \\ 2xy = 6 \end{cases}$$

Сложим уравнения системы.

$$\begin{aligned} x^2 + y^2 + 2xy &= 10 + 6 \\ (x + y)^2 &= 16 \end{aligned}$$

- $$\begin{cases} x + y = 4 \\ xy = 3 \end{cases}$$
 и 
$$\begin{cases} x + y = -4 \\ xy = 3 \end{cases}$$

- Решаем системы способом подстановки.







$$\begin{cases} x + y = 4 \\ xy = 3 \end{cases}$$

□ 1)  $x + y = 4$   
 $x = 4 - y$

□ 2)  $xy = 3$   
 $(4 - y)y = 3$   
 $4y - y^2 = 3$   
 $y^2 - 4y + 3 = 0$   
 $y_1 = 1$   
 $y_2 = 3$

□ Если  $y_1 = 1$ ,  $x = 4 - 1 = 3$   
 $y_2 = 3$

□ Если  $y_2 = 3$ ,  $x = 4 - 3 = 1$

□ Ответ: (3;1) и (1;3)

$$\begin{cases} x + y = -4 \\ xy = 3 \end{cases}$$

□ 1)  $x + y = -4$   
 $x = -4 - y$

□ 2)  $xy = 3$   
 $(-4 - y)y = 3$   
 $-4y - y^2 = 3$   
 $y^2 + 4y + 3 = 0$   
 $y_1 = -1$   
 $y_2 = -3$

□ Если  $y_1 = -1$ ,  $x = -4 + 1 = -3$   
 $y_2 = -3$

□ Если  $y_2 = -3$ ,  $x = -4 + 3 = -1$

□ Ответ: (-3; -1) и (-1; -3)

