

# УРОК ПО МАТЕМАТИКЕ

---

- МБОУ «Ореховская средняя школа»
- Учитель физики и математики
- Доненко Анна Владимировна

**ТЕМА: СИСТЕМЫ  
ЛИНЕЙНЫХ  
УРАВНЕНИЙ В  
ФИЗИКЕ**

---

# ПРОВЕРКА ДОМАШНЕГО

## ЗАДАНИЯ

№1  $\frac{x-3}{x-4} \geq 0$  ОДЗ:  $x \neq 4$

$$(x-3)(x-4) \geq 0$$



Ответ:  $x \in (-\infty; \underline{3}] \cup (4; +\infty)$

№2

$$\frac{6.5 - x}{(x + 3)(x - 14)} \geq 0$$

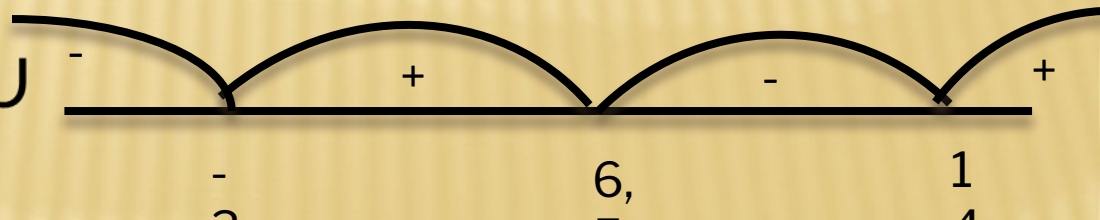
ОДЗ:  $x \neq -3$   
 $x \neq 14$

$$(6.5 - x)(x+3)(x-14) \geq 0$$

$$(x - 6.5)(x+3)(x-14) \leq 0$$

Ответ:  $x \in (-\infty; -3) \cup$

$\underline{6.5; 14)$



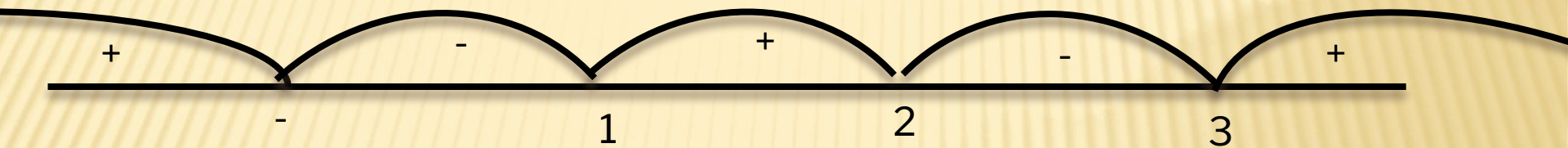
№ 3

$$(x^2 - 4x + 3)(x^2 - 4) < 0$$

$$x^2 - 4x + 3 = 0$$

$$(x - 1)(x - 3)(x - 2)(x + 2) < 0$$

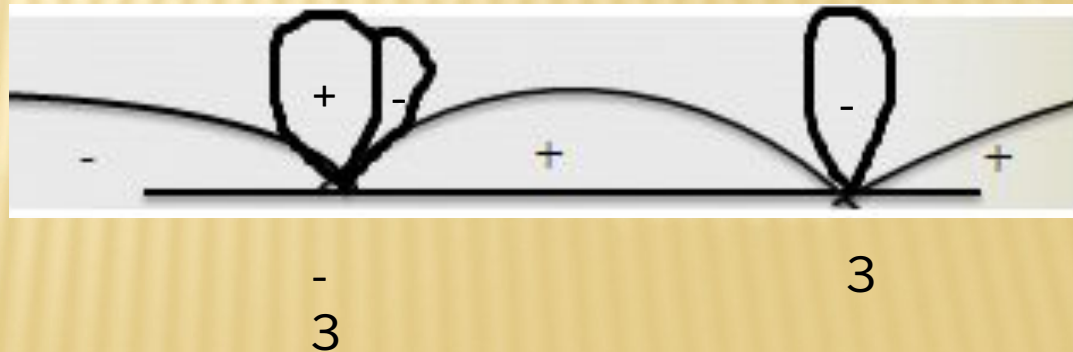
$$x_1 = 1 \quad x_2 = 3$$



Ответ:  $x \in (-2; 1) \cup (2; 3)$

№4  $(x+3)^3(x-3)^2 \leq 0$

Ответ:  $x \in (-\infty; -3]$



---

№5  $(3x + 9)(2x - 4) \leq 0$

$$3 \cdot 2(x + 3)(x - 2) \leq 0$$

$$6(x + 3)(x - 2) \leq 0$$

$$(x + 3)(x - 2) \leq 0$$



- Ответ:  $x \in [-3; 2]$



# ПЛАН ЛЕКЦИИ

---

1. Определение системы линейных уравнений с двумя неизвестными.
2. Способы решения :
  - а) способ подстановки ,
  - б) способ сложения ,
  - в) метод Крамера ,
  - г) графический способ.
3. Применение знаний для решения систем линейных уравнений в физике

- 1. Система линейных уравнений с двумя неизвестными - это два или несколько линейных уравнений, для которых необходимо найти все их общие решения.
- Система двух линейных уравнений с двумя неизвестными :
  - $$\begin{cases} a_1 x + b_1 y = c_1 \\ a_2 x + b_2 y = c_2 \end{cases}$$
  $x$  и  $y$  переменные,  
 $a_1, a_2, b_1, b_2$  — числа.
- Решением системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными называют пару чисел  $(x, y)$ , при подстановке которых в уравнения системы, получим верные равенства .



## а) Способ подстановки

- 1. Выбрать одно уравнение и выразить из него одну переменную через другую
- 2. Полученное выражение подставить вместо соответствующей переменной в другое уравнение. Получим линейное уравнение с одной неизвестной.
- 3. Решим и получим решение.
- 4. Подставляем полученное решение в выражение, полученное в первом пункте, получаем вторую неизвестную из решения.

- Пример 1. Решим систему уравнений : 
$$\begin{cases} x + 2y = 12, \\ 2x - 3y = 17; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 12 - 2y \\ 2(12 - 2y) - 3y = 17 \end{cases}$$

- $24 - 4y - 3y = 17$                        $x = 12 - 2 \cdot 1$   
 $-7y = -7$                                        $x = 10$

$$y = 1$$

- Ответ: (10;1)

## б) Способ сложения.

- 1. Если требуется, путем равносильных преобразований уравниваем коэффициенты при одной из переменных в обоих уравнениях.
- 2. Складывая или вычитая полученные уравнения получим линейное уравнение с одним неизвестным
- 3. Решим полученное уравнение с одним неизвестным и найдём одну из переменных.
- 4. Подставим полученное выражение в любое из двух уравнений системы и решим это уравнение, получим вторую переменную.

• Пример 2. 
$$\begin{cases} 3x + 2y = 10 & | \cdot (-5) \\ 5x + 3y = 12 & | \cdot 3 \end{cases} \quad \begin{cases} -15x - 10y = -50 \\ 15x + 9y = 36 \end{cases}$$

• 
$$\begin{cases} -y = -14 \\ 3x + 2y = 10 \end{cases} \quad \begin{cases} y = 14 \\ 3x + 2 \cdot 14 = 10 \end{cases} \quad \begin{cases} y = 14 \\ x = -6 \end{cases}$$

• Ответ: (-6;14)

- ❑ **в) Метод Крамера (правило Крамера)** — способ решения квадратных систем линейных алгебраических уравнений с ненулевым определителем основной матрицы (причём для таких уравнений решение существует и единственно). Назван по имени Габриэля Крамера (1704–1752), придумавшего метод.

## Рассмотрим систему уравнений

$$\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$$

Вычислим главный определитель системы

- $\Delta = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} = a_1 \cdot b_2 - a_2 \cdot b_1$ . Если  $\Delta = 0$ , то система имеет бесконечно много решений или не имеет решений. В этом случае использовать другой способ.
- Если  $\Delta \neq 0$ , то система имеет единственное решение. Вычислим еще два определителя:

- $\Delta_x = \begin{vmatrix} c_1 & b_1 \\ c_2 & b_2 \end{vmatrix} = c_1 \cdot b_2 - c_2 \cdot b_1$  и

- $\Delta_y = \begin{vmatrix} a_1 & c_1 \\ a_2 & c_2 \end{vmatrix} = a_1 \cdot c_2 - a_2 \cdot c_1$

Корни уравнения :  $x = \frac{\Delta_x}{\Delta}$        $y = \frac{\Delta_y}{\Delta}$

Пример 3. Решить систему по формулам Крамера.

$$\begin{cases} 4x - 5y = -22 \\ 3x + 2y = 18 \end{cases}$$

$$\Delta = \begin{vmatrix} 4 & -5 \\ 3 & 2 \end{vmatrix} = 4 \cdot 2 - 3 \cdot (-5) = 8 + 15 = 23$$

$$\Delta_x = \begin{vmatrix} -22 & -5 \\ 18 & 2 \end{vmatrix} = -22 \cdot 2 - 18 \cdot (-5) = -44 + 90 = 46$$

$$\Delta_y = \begin{vmatrix} 4 & -22 \\ 3 & 18 \end{vmatrix} = 4 \cdot 18 - 3 \cdot (-22) = 72 + 66 = 138$$

$$x = \frac{46}{23} = 2 \qquad y = \frac{138}{23} = 6 \qquad \text{Ответ: } (2; 6)$$

$$\text{№ 2} \quad \text{a) } \begin{cases} 2x - 3y = 8 \\ 7x - 5y = -5 \end{cases} \qquad \text{б) } \begin{cases} 5x + 6y = 0 \\ 3x + 4y = 4 \end{cases}$$

$$\text{в) } \begin{cases} 4x + 3y = -4 \\ 6x + 5y = -7 \end{cases}$$

# Рене Декарт

---



г) графический способ нагляден, но не точен. В одной системе координат строим графики функций, находим точки пересечения. Их координаты являются решениями системы уравнений.

# ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

- Литература . Каченовский М.И. и др. Математика для техникумов. Алгебра и начала анализа. – М.: Наука, 1987. – 464 с .
- с.81-86,88-94 ,Конспект
- №1 Решить систему уравнений : 
$$\begin{cases} x + y = 5 \\ x^2 - y^2 = 25 \end{cases}$$
- №2 Решить систему уравнений методом Крамера
- а) 
$$\begin{cases} 3x - 2y = 5 \\ 4x + y = 14 \end{cases}$$
 б) 
$$\begin{cases} 5x - 3y = 16 \\ 2x + 4y = 22 \end{cases}$$
- в) 
$$\begin{cases} 3x + 4y = 9 \\ 2x - 5y = 6 \end{cases}$$

№3 Решить графически системы уравнений и исследовать их по указанному алгоритму:

---

- $$\begin{cases} x - y = 1, \\ x + 3y = 9; \end{cases}$$

- $$\begin{cases} 12x + 4y = -5, \\ 6y - 24x = -10; \end{cases}$$

- $$\begin{cases} 2x + 4y = -5, \\ 2y = -x + 4. \end{cases}$$



# ПРИЗНАКИ РАЗРЕШИМОСТИ СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ С ДВУМЯ ПЕРЕМЕННЫМИ

Пусть задана система двух линейных уравнений с двумя переменными:

$$\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1, \\ a_2x + b_2y = c_2. \end{cases}$$

(ВСТАВЬТЕ ВМЕСТО ТОЧЕК СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ЗНАКИ)

Система уравнений будет иметь единственное решение, если графики уравнений пересекаются, т.е. если  $\frac{a_1}{a_2} \dots \dots \frac{b_1}{b_2}$ .

Система уравнений будет иметь бесконечно много решений, если графики уравнений совпадают, т.е. если  $\frac{a_1}{a_2} \dots \dots \frac{b_1}{b_2} \dots \dots \frac{c_1}{c_2}$ .

Система уравнений не будет иметь решений, если графики уравнений параллельны, т.е. если  $\frac{a_1}{a_2} \dots \dots \frac{b_1}{b_2} \dots \dots \frac{c_1}{c_2}$ .