



**Неравенства**

**Неравенства и**

**их системы.**

**Учитель Бузецкая Т.В.  
Государственное бюджетное  
общеобразовательное учреждение  
средняя школа 523 Санкт-Петербурга**



1) Определение

2) Виды

3) Свойства числовых неравенств

4) Основные свойства неравенств

4) Типы


5) Способы решения



Запись вида

$a > b$  или  $a < b$

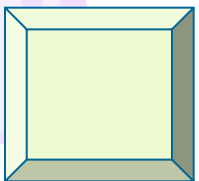
называется неравенством



Неравенства вида  $a \geq b$ ,  $a \leq b$   
называются .....



Неравенства вида  $a > b$ ,  $a < b$   
называются.....



1) Если  $a > b$ , то  $b < a$ .

2) Если  $a > b$ ,  $b > c$ , то  $a > c$ .

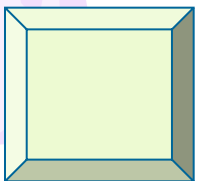
3) Если  $a > b$ ,  $c$ -любое число, то  $a + c > b + c$ .

4) Если  $a > b$ ,  $c > x$ , то  $a + c > b + x$ .

5) Если  $a > b$ ,  $c > 0$ , то  $ac > bc$ .

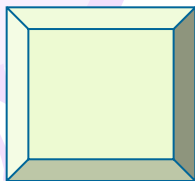
6) Если  $a > b$ ,  $c < 0$ , то  $ac < bc$ .

7) Если  $a > 0$ ,  $c > 0$ ,  $a > c$ , то  $\sqrt[n]{a} > \sqrt[n]{c}$ ;



1). Любой член неравенства можно переносить из одной части неравенства в другую, изменив его знак на противоположный, при этом **знак неравенства не меняется.**

2). Обе части неравенства можно умножить или разделить на одно и то же **положительное число**, при этом знак неравенства **не изменится**. Если это число **отрицательное**, то знак неравенства **изменится на противоположное**



# НЕРАВЕНСТВА

```
graph TD; A[НЕРАВЕНСТВА] --> B[ЛИНЕЙНЫЕ]; A --> C[РАЦИОНАЛЬНЫЕ]; A --> D[ИРРАЦИОНАЛЬНЫЕ]; A --> E[КВАДРАТНЫЕ];
```

ЛИНЕЙНЫЕ

РАЦИОНАЛЬНЫЕ

ИРРАЦИОНАЛЬНЫЕ

КВАДРАТНЫЕ

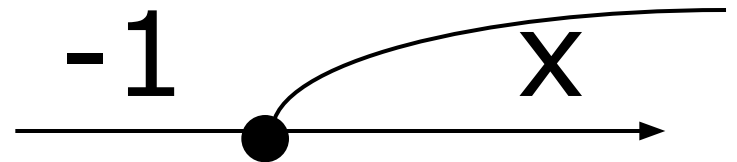
# 1) 1) Линейное неравенство

$$2x + 4 \geq 6;$$

$$2x \geq -2;$$

$$x \geq -1;$$

Ответ:  $[-1; +\infty)$ .





# Решить неравенства

1)  $x+2 \geq 2,5x-1;$

2)  $x- 0,25(x+4)+0,5(3x-1) > 3;$

3)  $\frac{2x-8}{3} - \frac{3x-5}{2} \geq 4;$

4)  $x^2+x < x(x-5)+2;$

5)  $\frac{9x+2}{10} - \frac{10x-2}{9} \geq 2.$

- Найдите наименьшие целые числа, являющиеся решениями неравенств

1)  $2(x-3)-1-3(x-2)-4(x+1)>0;$

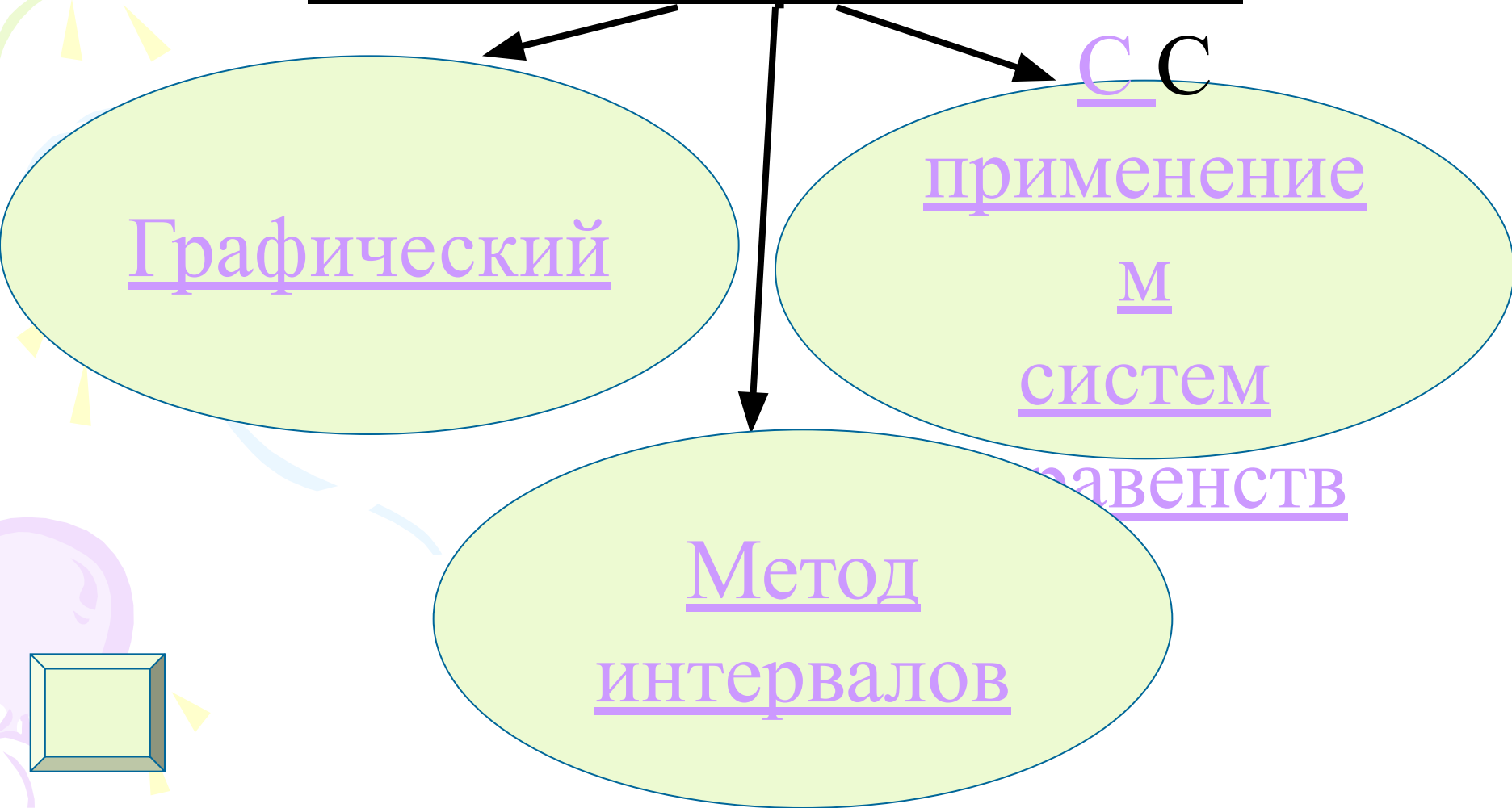
2)  $0,2(2x+2)-0,5(x-1)<2$

- Найдите наименьшие натуральные числа, являющиеся решениями неравенства

$$3x-3<1,5x+4$$

# II) II) Квадратные неравенства

Способы решения:



## 1.1) Метод интервалов

(для решения квадратного уравнения)

$$ax^2+bx+c>0$$

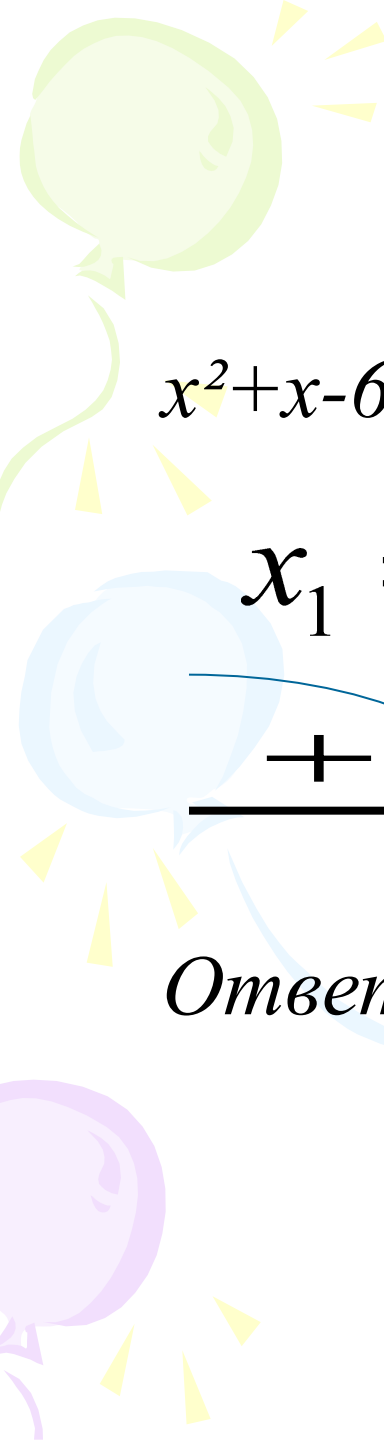
1) Разложим данный многочлен на множители, т. е. представим в виде

$$a(x - \sigma_1)(x - \sigma_2) > 0.$$

2) корни многочлена нанести на числовую ось;

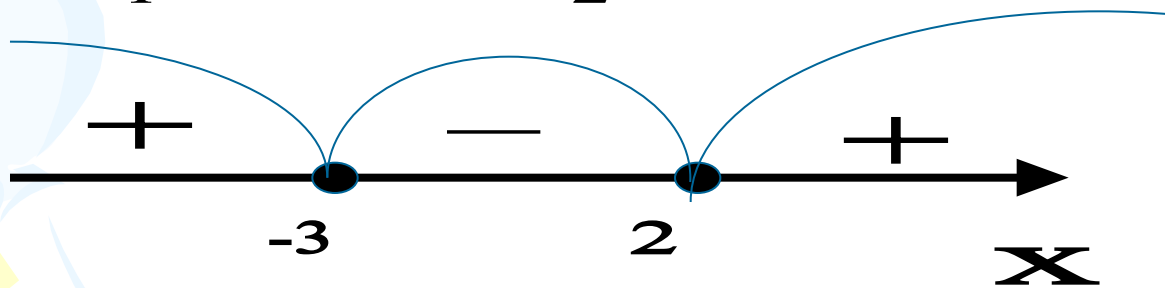
3) Определить знаки функции в каждом из промежутков;

4) Выбрать подходящие интервалы и записать ответ

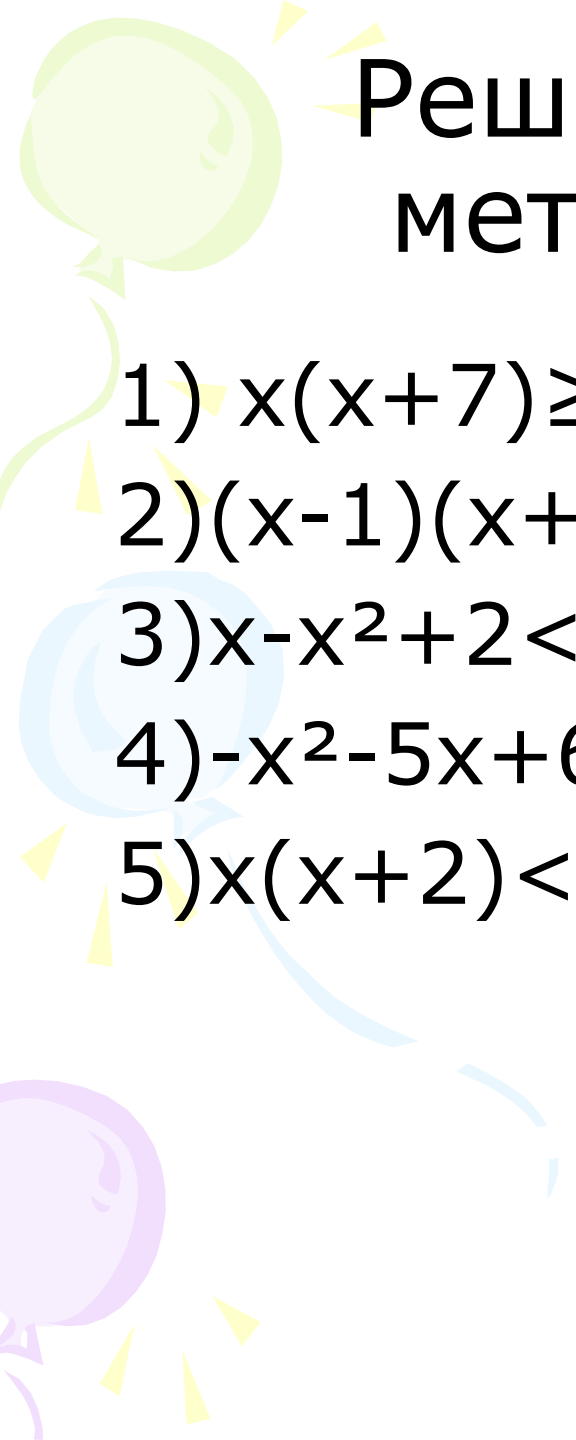

$$\tilde{\sigma}^2 + \tilde{\sigma} - 6 \geq 0$$

$$x^2 + x - 6 = 0; \quad (x - 2)(x + 3) = 0;$$

$$x_1 = -3; \quad x_2 = 2.$$



Ответ:  $(-\infty; -3) \cup (2; +\infty)$

A decorative graphic on the left side of the slide features a light green balloon at the top, a light blue balloon in the middle, and a light purple balloon at the bottom. Yellow streamers and triangular flags are scattered around the balloons.

# Решение неравенства методом интервалов

1)  $x(x+7) \geq 0;$

2)  $(x-1)(x+2) \leq 0;$

3)  $x-x^2+2 < 0;$

4)  $-x^2-5x+6 > 0;$

5)  $x(x+2) < 15$



## **Домашняя работа:**

Сборник 1).стр. 109 № 128-131

Сборник 2).стр.111 №3.8-3.10;  
3.22;3.37-3.4

# 1.2.1.2) 1.2) Решение квадратных неравенств графически

- 1). Определить направление ветвей параболы, по знаку первого коэффициента квадратичной функции.
- 2). Найти корни соответствующего квадратного уравнения;
- 3). Построить эскиз графика и по нему определить промежутки, на которых квадратичная функция принимает положительные или отрицательные значения

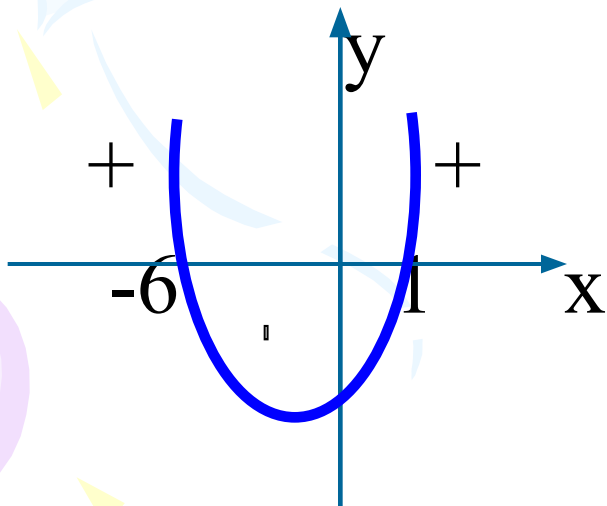


# Пример:

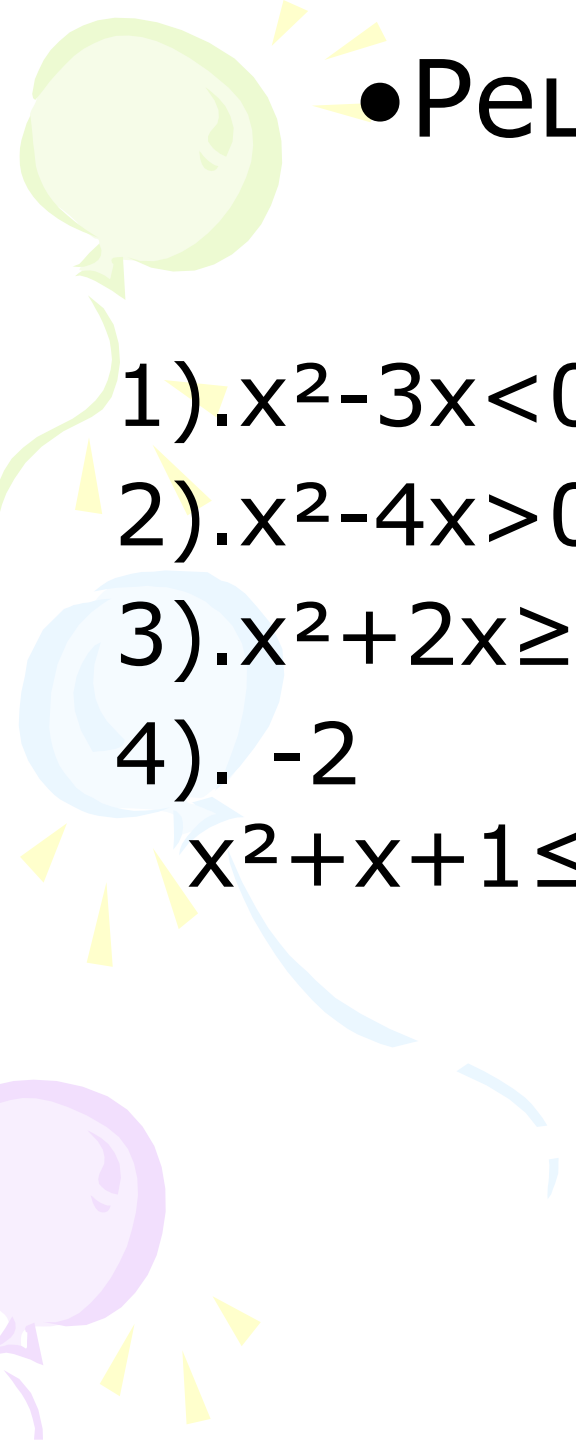
$$x^2+5x-6 \leq 0$$

$y = x^2 + 5x - 6$  (квадратичная функция, график парабола,  $a=1$ , ветви направлены вверх)

$x^2 + 5x - 6 = 0$ ; корни уравнения: 1 и -6.



Ответ:  $[-6; 1]$



• Решите графически  
неравенства:

1)  $x^2 - 3x < 0;$

$(0; 3)$

2)  $x^2 - 4x > 0;$

$(-\infty; 0) \cup (4; +\infty)$

3)  $x^2 + 2x \geq 0;$

$(-\infty; -2] \cup [0; +\infty)$

4)  $-2x^2 + x + 1 \leq 0$

$(-\infty; -0,5] \cup [1; +\infty)$



Домашнее задание:

Сборник 1)стр. 115 №176-179.

работы №47,45,42,17,12

(задание №5)

Сборник 2)стр. 116 № 4.4,4.5, 4.11.

работы №6, задание 13

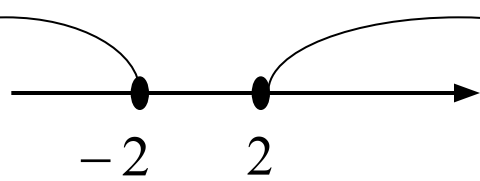
# 1.2) 1.2) 1.2) РЕШЕНИЕ квадратных неравенств с ПОМОЩЬЮ СИСТЕМ

$$x^2 - 4 \geq 0$$

$$(x - 2)(x + 2) \geq 0$$

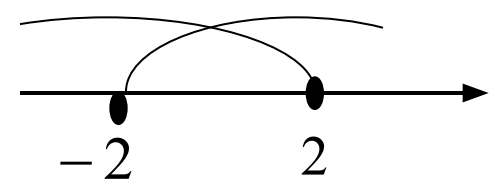
$$\begin{cases} x - 2 \geq 0 \\ x + 2 \leq 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x \geq 2 \\ x \leq -2 \end{cases}$$



$$\begin{cases} x - 2 \leq 0 \\ x + 2 \geq 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x \leq 2 \\ x \geq -2 \end{cases}$$



Решение :  $[-2; 2]$



Сборник 1)стр. 109 №132

Сборник 2) Стр. 112-113 №  
3.20, 3.21,

3.39-3.42

## III). III). Рациональные неравенства III).

Рациональные неравенства III).  $\frac{P(x)}{Q(x)}$

Рациональные неравенства вида  $\frac{P(x)}{Q(x)}$

- решают методом интервалов.
- 1) Раскладывают на линейные множители числитель  $P(x)$  и знаменатель  $Q(x)$ . Если это удастся, то дальше поступают так.
  - 2) На числовую ось наносят корни всех линейных множителей. На каждом из промежутков, на которые эти точки разбивают ось, дробь  $\frac{P(x)}{Q(x)}$  сохраняет знак
  - 3) Определяют знак дроби на каждом промежутке.
  - 4) Записывают ответ

A decorative vertical strip on the left side of the slide features three balloons: a green one at the top, a light blue one in the middle, and a purple one at the bottom. Each balloon has a thin ribbon and several small yellow triangular shapes radiating from it, suggesting movement or light. At the bottom of this strip is a small, light green square with a dark green border and a slight 3D effect.

# **Системы неравенств.**



1) Содержащие линейные неравенства.

2) Содержащие квадратное (рациональное) неравенство и линейное неравенство.

3) Содержащие квадратные неравенства.

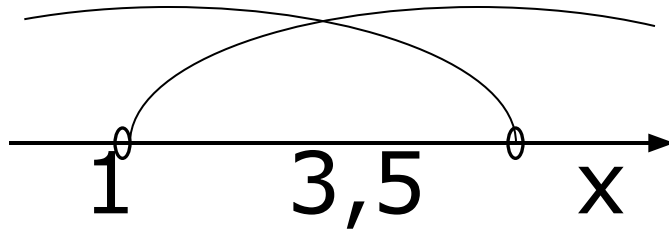
4) Двойное неравенство, которое решается с помощью систем.

5) Неравенства с модулем





$$1) \begin{cases} 5x+1 > 6 \\ 2x-4 < 3 \end{cases} ; \begin{cases} 5x > 5 \\ 2x < 7 \end{cases} ; \begin{cases} x > 1 \\ x < 3,5 \end{cases}.$$



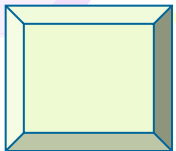
Ответ: (1;3,5).

Задания:

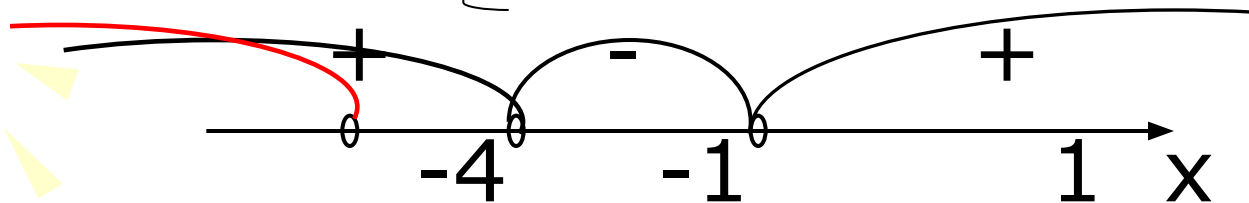
Сборник 1). Стр. 111 №139-142

стр. 170-172 № 711-766

Сборник 2).стр. 110 № 3.4-3.7



$$\left. \begin{array}{l} 2) \quad x^2 - 1 > 0 \\ \quad \quad x + 4 < 0; \end{array} \right\} \begin{array}{l} (x-1)(x+1) > 0 \\ x < -4; \end{array}$$

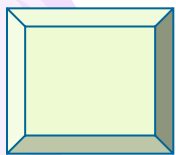


Ответ:  $(-\infty; -4)$ .

Задания:

Сборник 1). стр. 111 № 143-145

Сборник 2). Стр. 112-113 №3.24,  
3.25



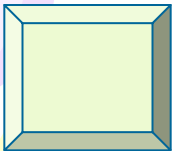
$$3) \begin{cases} x^2 - 4 > 0 \\ x^2 - 3x + 5 < 0. \end{cases}$$

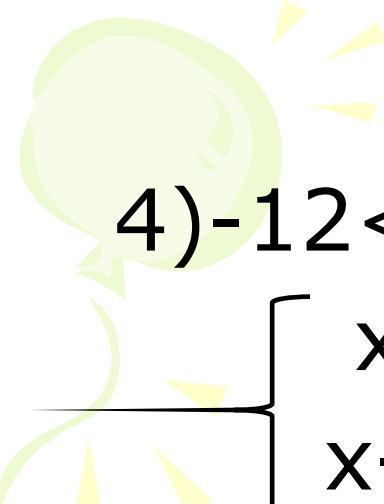
Решаем каждое квадратное неравенство в отдельности. Изображаем решения на числовой прямой и смотрим пересечения этих решений. Записываем ответ.

Задания:

Сборник 1). Стр. 111 № 146-147

Сборник 2). стр. 113, 115 № 3.27, 3.29,  
3.47, 3.48




$$4) -12 < x - 1 < 1$$

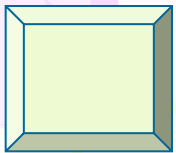
$$\left[ \begin{array}{l} x - 1 < 1 \\ x - 1 > -12; \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} x < 2 \\ x > -11. \end{array} \right.$$

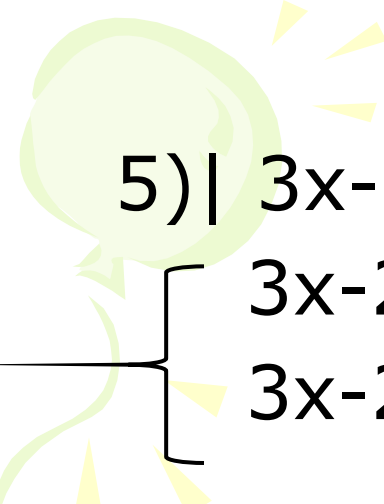
Ответ:  $(-11; 2)$ .

Задания:

Сборник 1) стр. 109 № 126-127, 134,  
стр. 172 № 783-790

Сборник 2) Стр. 111 № 3.9





$$5) |3x-2| < 10$$

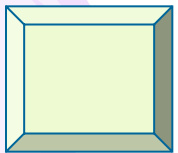
$$3x-2 > -10$$

$$3x-2 < 10;$$

$$x > -2\frac{2}{3}$$

$$x < 4.$$


$$\text{Intervalo} : \left(-2\frac{2}{3}; 4\right)$$





# Литература

1) Кузнецова Л.В.

«Сборник заданий для проведения письменного экзамена по алгебре» «Дрофа», 2007 год

2) Кузнецова Л.В.

«Сборник заданий для подготовки к итоговой аттестации в 9 классе» «Просвещение», 2010 год

3) Лысенко Ф.Ф. «Алгебра 9 класс тематические тесты для подготовки к ГИА 2010» «Легион – М» 2009 год

4) Лысенко Ф.Ф. «Подготовка к итоговой аттестации 2010» 2009 год