



# 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

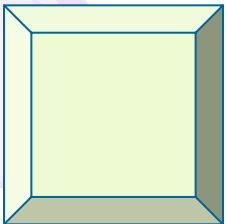
5). Способы решения



Запись вида

$a > b$  или  $a < b$

называется неравенством.

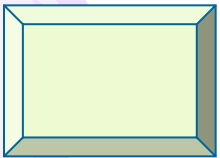




Неравенства вида  $a \geq b$ ,  $a \leq b$   
называются .....



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



1). Если  $a > b$ , то  $b < a$ .

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

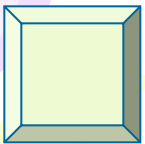
3). Если  $a > b$ ,  $c$ -любое число, то  $a + c > b + c$ .

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

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

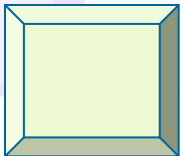
6). Если  $a > b$ ,  $c < 0$ , то  $ac < bc$ .

8). 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 тоже 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). Линейное неравенство.

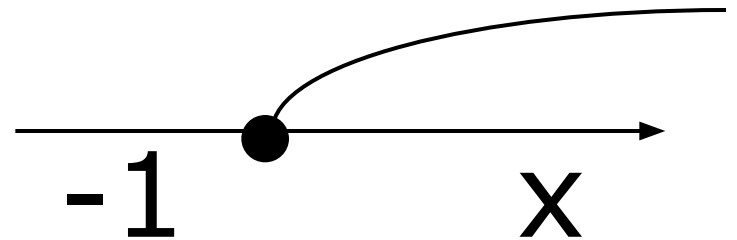
$$2x + 4 \geq 6;$$

$$x < -4;$$

$$2x \geq -2;$$

$$x \geq -1;$$

Ответ:  $(-\infty; -4)$ .



Ответ:  $[-1; +\infty)$ .



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

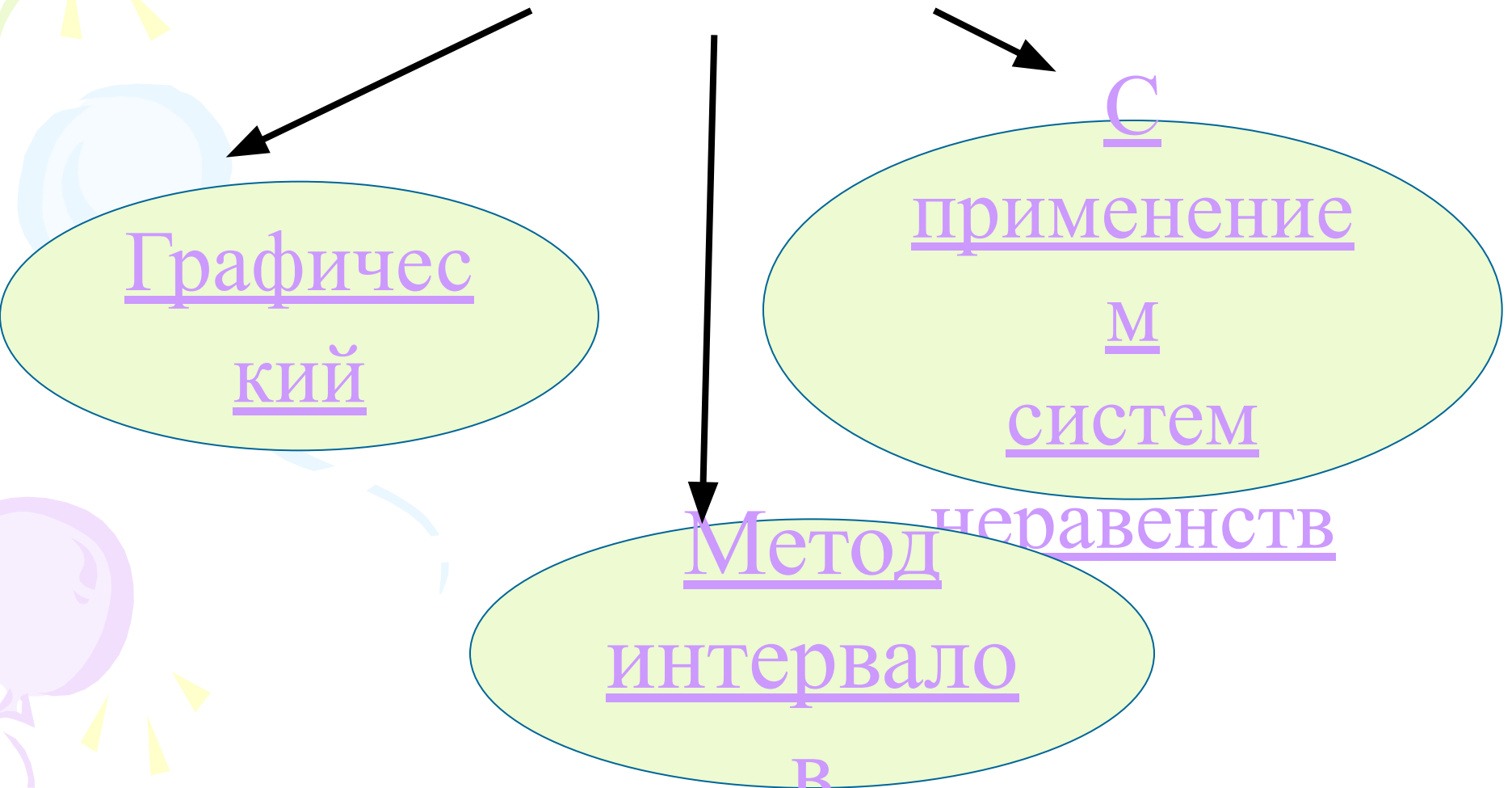
2.  $0,2(2x+2)-0,5(x-1)<2.$

- Найдите наименьшие натуральные числа, являющиеся решениями неравенства

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

# II). Квадратные неравенства.

## Способы решения:



## 1.1). Метод интервалов

(для решения квадратного уравнения)

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

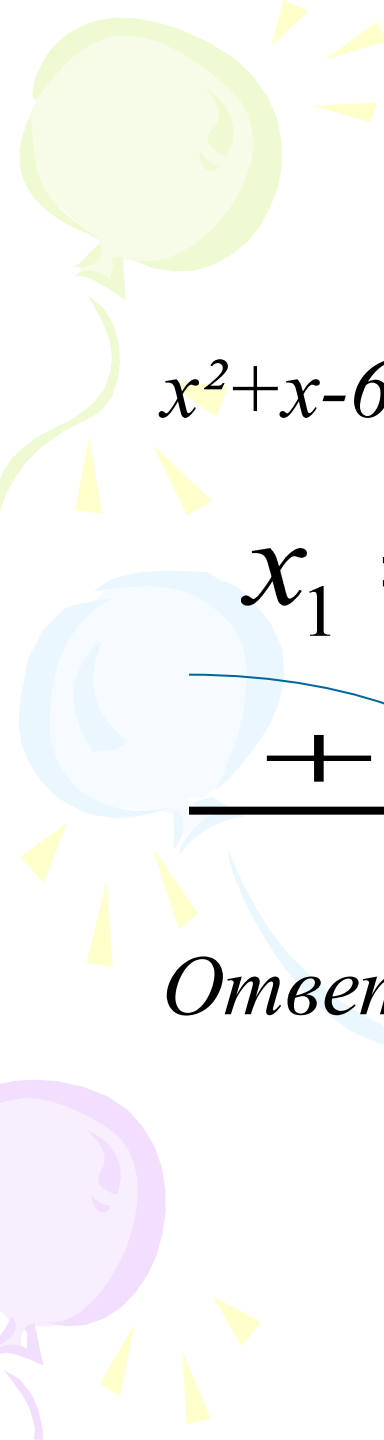
1). Разложим данный многочлен на множители, т.е. представим в виде

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

2). корни многочлена нанести на числовую ось;

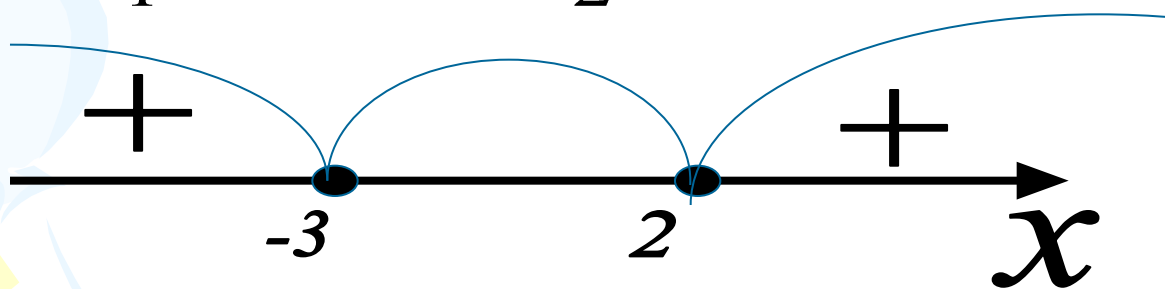
3). Определить знаки функции в каждом из промежутков;

4). Выбрать подходящие интервалы и записать ответ.


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

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

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



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

A decorative background featuring a light green balloon at the top left, a light blue balloon in the middle left, and a light purple balloon at the bottom left. Yellow streamers and triangular shapes are scattered around the balloons.

# 1. 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). 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.

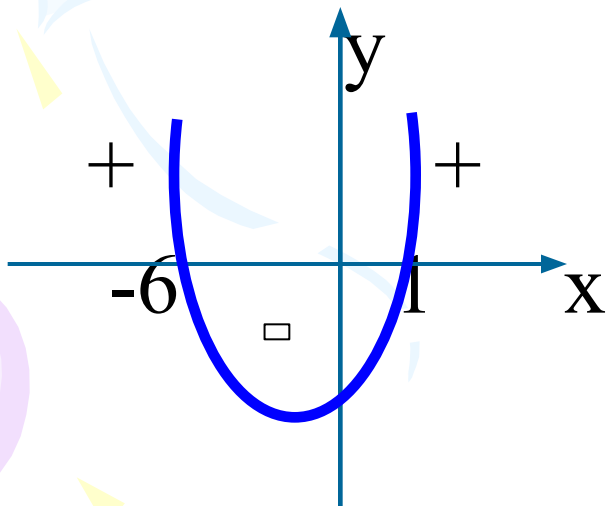


# Пример:

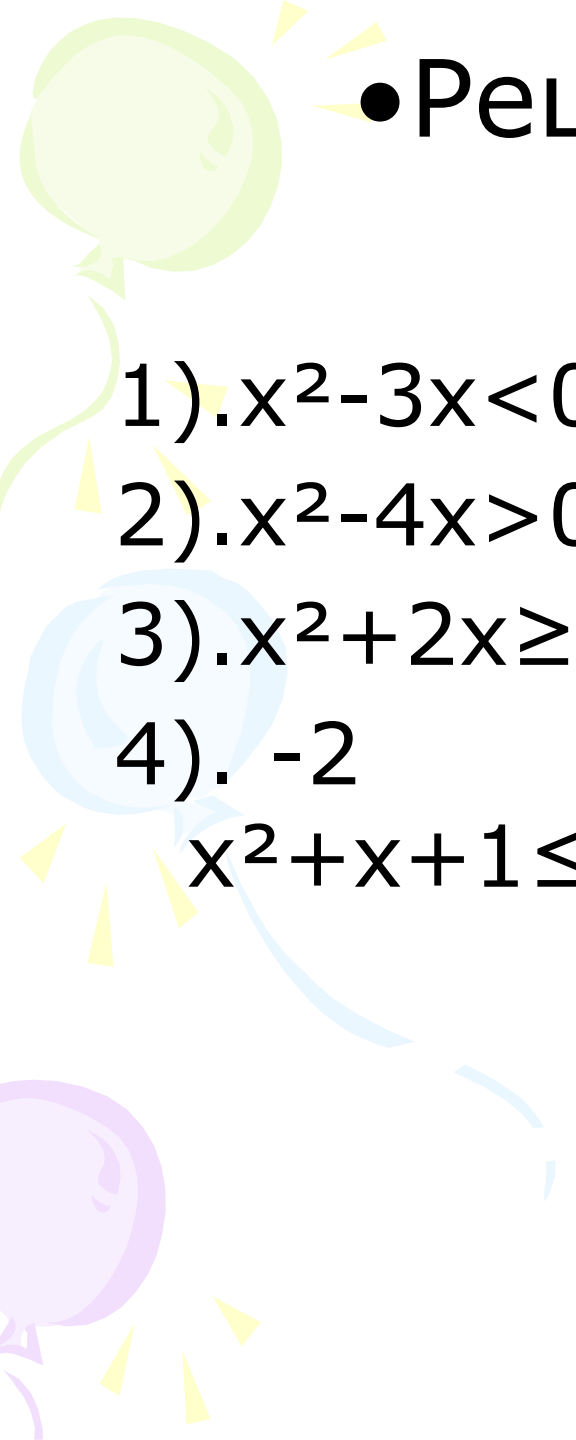
$$x^2+5x-6 \leq 0$$

$y = x^2 + 5x - 6$  (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).  $-2$

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

$x^2 + x + 1 \leq 0;$



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.

III). 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  $P(x)/Q(x)$  сохраняет знак
- 3) Определяют знак дроби на каждом промежутке.
- 4) Записывают ответ.



Сборник 1).стр. 109 №132

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

3.39-3.42



# Системы неравенств.



1). Содержащие линейные неравенства.

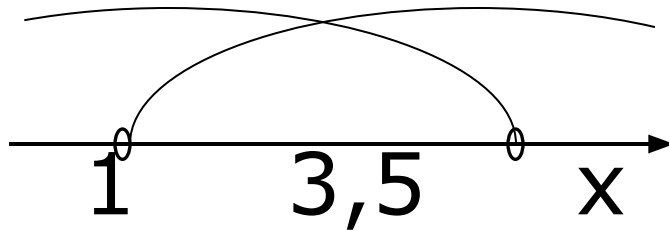
2). Содержащие квадратное(рациональное) неравенство и линейное неравенство.

3). Содержащие квадратные неравенства.

4). Двойное неравенство, которое решается с помощью систем.

5). Неравенства с модулем

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



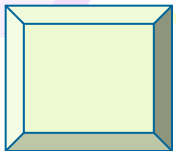
Ответ: (1;3,5).

Задания:

Сборник 1). Стр. 111 №139-142

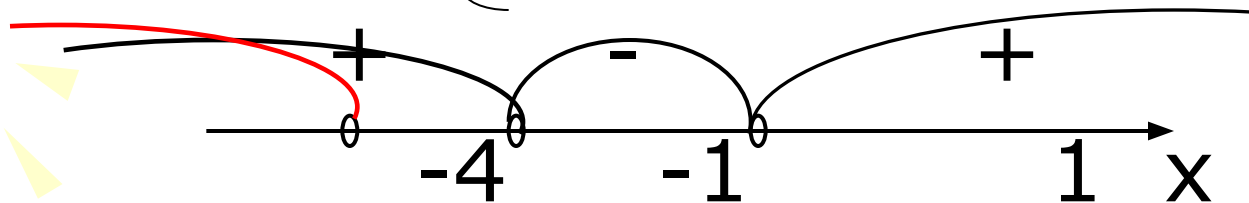
стр. 170-172 № 711-766

Сборник 2).стр. 110 № 3.4-3.7





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

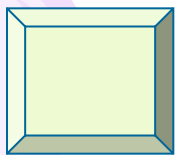


Ответ:  $(-\infty; -4)$ .

Задания:

Сборник 1). стр. 111 № 143-145

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



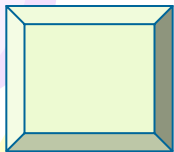
$$3) \begin{cases} x^2 - 4 > 0 \\ x^2 - 3x + 5 < 0. \end{cases}$$


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).  $-12 < x - 1 < 1$

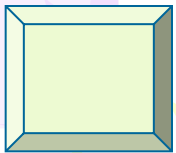
$$\begin{cases} x - 1 < 1 \\ x - 1 > -12; \end{cases} \quad \begin{cases} x < 2 \\ x > -11. \end{cases}$$

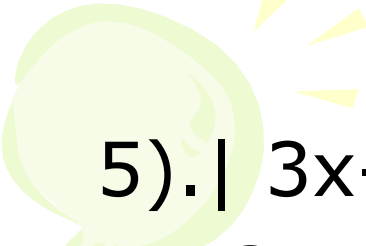
Ответ:  $(-11; 2)$ .

Задания:

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

Сборник 2). Стр. 111 № 3.9

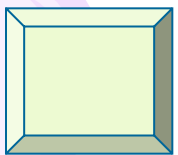
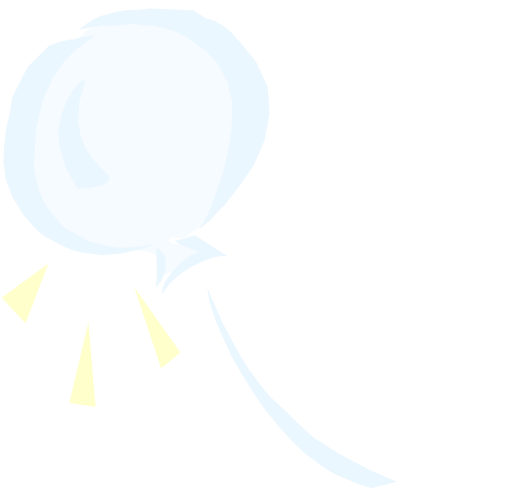




5).  $|3x-2| < 10$

$$\begin{cases} 3x-2 > -10 \\ 3x-2 < 10; \end{cases} \begin{cases} x > -2\frac{2}{3} \\ x < 4. \end{cases}$$

Ответ:  $(-2\frac{2}{3}; 4)$ .





# 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