

# Линейные неравенства

Алгебра 9 класс

# Неравенства

```
graph TD; A[Неравенства] --- B[линейные]; A --- C[квадратные]; A --- D[рациональные];
```

Неравенства

линейные

квадратные

рациональные

# Линейные неравенства

- **Линейным неравенством с одной переменной  $x$  называется неравенство вида  $ax + b > 0$ , где  $a \neq 0$ .**
- **Решение неравенства – значение переменной  $x$ , которое обращает неравенство в верное числовое неравенство.**
- **Множество частных решений называют общим решением.**

**Пример** : Являются ли числа 3, -5 решением данного неравенства  $4x + 5 < 0$

- При  $x = 3$ ,  $4 \cdot 3 + 5 = 17$ ,  $17 > 0$

Значит  $x=3$  не является решением данного неравенства

При  $x=-5$ ,  $4 \cdot (-5) = -15$ ,  $-15 < 0$

Значит  $x=-5$  является решением данного неравенства

Два неравенства  $f(x) < g(x)$  и  $r(x) < s(x)$  называют равносильными, если они имеют одинаковые решения.

- **Правила**

(преобразования неравенств, приводящие к равносильным неравенствам):

**1.** Любой член неравенства можно перенести из одной части неравенства в другую с противоположным знаком (не меняя при этом знака неравенства)

**Например:**  $3x + 5 < 7x$

$$3x + 5 - 7x < 0$$

Решить неравенство –  
найти значение  
переменной,  
которое обращает его  
в верное  
числовое неравенство.

Правила:

1.

$$ax + b > c$$

$$ax > c - b$$

- **2:** а) обе части неравенства можно умножить или разделить на одно и то же **положительное число**, не меняя при этом знака неравенства.

б) если обе части неравенства умножить или разделить на одно и то же **выражение, положительное при любых значениях переменной**, и сохранить знак неравенства, то получится неравенство, равносильное данному.

**Например:** а)  $8x - 12 > 4x^2$  ( :4)

$$2x - 3 > x^2$$

б)  $(2x + 1)(x^2 + 2) < 0$  ( (  $x^2 + 2$  ))

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

# Решаем неравенства.

Решить неравенство –  
найти значение  
переменной,  
которое обращает его  
в верное  
числовое неравенство.

Правила:

2.  $ax > b$  |  $\vdots$

$a > 0$   $\longrightarrow$   $x > \frac{b}{a}$



• 3.а) Обе части неравенства можно умножить или разделить на одно и то же **отрицательное число**, изменив при этом знак неравенства на противоположный (  $<$  на  $>$ ,  $>$  на  $<$ ).

б) если обе части неравенства умножить или разделить на одно и то же **выражение, отрицательное при всех значениях переменной**, и изменить знак исходного неравенства на противоположный, то получится неравенство, равносильное данному.

**Например:** а)  $-6x^3 + 3x - 15 < 0$  ( $:(-3)$ )

$$2x^3 - x + 5 > 0$$

Сенчилов В.В.

# Решаем неравенства.

Вопрос: неравенство  
При делении (умножении)  
на отрицательное  
число знак  
неравенства меняется.

Правила:

2.

$$ax > b \quad | \quad \vdots$$
$$a < 0 \quad \longrightarrow \quad x < \frac{b}{a}$$

Сенчилов В.В.

# Решаем неравенства.

Вопрос: неравенство

При делении (умножении)  
на отрицательное  
число знак  
неравенства меняется.

Правила:

2.

$$ax < b$$

$$a < 0$$



Сенчилов В.В.

$$x > \frac{b}{a}$$

$$\begin{array}{l} | \quad \vdots \\ b^a \\ \hline a \end{array}$$

# Преобразование выражений.

Раскрыть скобки –  
каждое слагаемое в скобках  
умножить на множитель,  
стоящий за скобками.

**Правило:**

$$a(b \pm c) = ab \pm ac$$



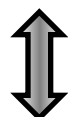
Решите неравенство:

1

$$4x + 2 < 0$$



$$4x < -2$$



$$x < -0,5$$



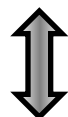
Сенчилов В.В.

$$(-\infty; -0,5)$$

Решите неравенство:

2

$$-8x - 6 > 0$$



$$-8x > 6$$



$$x < -0,75$$



Сенчилов В.В.

$$(-\infty; -0,75)$$

Решите неравенство:

3

$$5x - 6 < -2$$



$$5x < 4$$



$$x < 0,8$$



Сенчилов В.В.

$$(-\infty; 0,8)$$

Решите неравенство:

4

$$-10x + 4 > -6$$



$$-10x > -10$$



$$x < 1$$



Сенчилов В.В.

$(-\infty; 1)$



Решите неравенство:

5

$$3x + 9 < 5x$$



$$-2x < -9$$



$$x > 4,5$$



Сенчилов В.В.

$$(4,5; +\infty)$$

Решите неравенство:

6

$$-7x - 1 \leq -5x$$



$$-2x \leq 1$$



$$x \geq -0,5$$



Сенчилов В.В.

$$[-0,5; +\infty)$$

Решите неравенство:

7

$$-3x + 2 < 4 + 3x$$



$$-6x < 2$$



$$x > -\frac{1}{3}$$



Сенчилов В.В.

$$\left(-\frac{1}{3}; +\infty\right)$$

Решите неравенство:

8

$$2(-9 - x) < -1$$

$$-18 - 2x < -1$$

$$-2x < 17$$

$$x > -8,5$$



Сенчилов В.В.

$(-8,5; +\infty)$

Решите неравенство:

9

$$4(2 + x) \leq 1$$

$$8 + 4x \leq 1$$

$$4x \leq -7$$



$$x \leq -1,75$$



Сенчилов В.В.

$$(-\infty; -1,75]$$

Решите неравенство:

10

$$-7(x + 3) < 4 + 3x$$

$$-7x - 21 < 4 + 3x$$

$$-10x < 25$$



$$x > -2,5$$



Сенчилов В.В.

$$(-2,5; +\infty)$$

Решите неравенство:

11

$$2 - 2(-7 + x) > -7x - 2$$

$$2 + 14 - 2x > -7x - 2$$

$$5x > -18$$



$$x > -3,6$$



Сенчилов В.В.

$$(-3,6; +\infty)$$

Решите неравенство:

$$-5x - 1 \leq 0$$

$$[-0,2; +\infty)$$

$$-4x - 9 \leq 1$$

$$(-\infty; -3,8]$$

$$3(-4 - x) \leq 9$$

$$[-7; +\infty)$$

$$-(-7x + 5) < 8x$$

$$(-5; +\infty)$$

$$-2(-3 + 7x) + 6x \leq -8$$

$$[1,75; +\infty)$$

$$-4x - 4(3x - 5) > -8x + 8$$

$$(-\infty; 1,5)$$



## Домашнее задание

$$5x + 9 \leq -10$$

$$-10x + 3 \geq 8$$

$$5 - 2(-3x + 5) > 1$$

$$-2(3x + 8) \geq -5x$$

$$-2(5 - x) - 9x \geq 4$$

$$-9x - 6(-5 + 9x) < -3x - 6$$