

**ПРЕЗЕНТАЦИЯ ПО  
ТЕМЕ  
НЕРАВЕНСТВА  
/8 класс/**



# СОДЕРЖАНИЕ ТЕМЫ



## Введение

- Виды неравенств
- Свойства числовых неравенств
- Действия с двойными неравенствами
- Доказательства неравенств
- Решение линейных неравенств
- Система линейных неравенств
- Решение системы линейных неравенств
- Дидактический материал по теме
- Контрольные вопросы по теме

При сравнении двух действительных чисел  $X$  и  $Y$  возможны три случая:

- $X=Y$  (если  $X - Y = 0$ )
- $X>Y$  (если  $X - Y > 0$ )
- $X<Y$  (если  $X - Y < 0$ )

Запись  $X \geq Y$  ( $X \leq Y$ ) означает, что либо  $X > Y$ , либо  $X = Y$  и читается так:

« $X$  больше или равно  $Y$ » или  
« $X$  не меньше  $Y$ »

Запись, в которой два числа или два выражения, содержащие переменные, соединены знаком  $>$ ,  $<$ ,  $\geq$  или  $\leq$  называется неравенством.



# Неравенства могут быть :

- Строгими (неравенство составлено с помощью знаков  $>$  или  $<$  )
- Нестрогими (неравенство составлено с помощью знаков  $\leq$  или  $\geq$  )
- Двойными (вместо двух неравенств  $x < a$ ,  $a < y$  употребляется запись  $x < a < y$ )





- Числовыми (неравенство содержит только числа)
- Верными (если неравенство представляет собой истинное высказывание:  $2 < 3$ )
- Неверными (если неравенство представляет собой ложное высказывание:  $-4 > 15$ )
- Равносильными (если множества решений этих неравенств совпадают)



# Рассмотрим свойства числовых неравенств



:



- 1. для любых чисел  $a$  и  $b$ :  
если  $a > b$ , то  $b < a$
- 2. для любых чисел  $a, b$  и  $c$   
таких, что  $a > b$ , а  $b > c$ ,  
верно:  $a > c$  (свойство  
транзитивности)
- 3. если  $a > b$  и  $c$ -любое  
число, то  $a + c > b + c$
- 4. если  $a > b$  и  $c > 0$ , то  $ac > bc$
- 5. если  $a > b$  и  $c < 0$ , то  $ac < bc$
- 6. если  $a > b > 0$ , то  $\frac{1}{a} < \frac{1}{b}$



# Действия с двойными неравенствами :

## ■ СЛОЖЕНИЕ

$$\begin{array}{r} a < b < c \\ + \\ p < m < g \end{array}$$

---

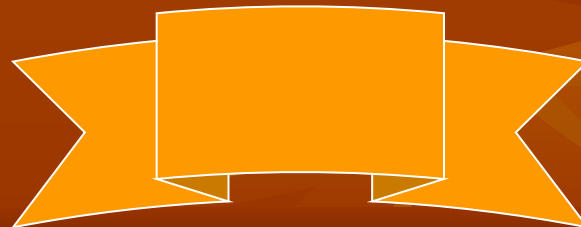
$$a + p < b + m < c + g$$

## ■ УМНОЖЕНИЕ

$$\begin{array}{r} 0 < a < b < c \\ * \\ 0 < p < m < g \end{array}$$

---

$$ap < bm < cg$$







При доказательстве неравенств используются определения понятий *больше* или *меньше*.

Пример:

Доказать, что

$$\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab}, \text{ если } a \geq 0, b \geq 0$$

Решение:

*Рассмотрим разность*

$$\begin{aligned} \frac{a+b}{2} - \sqrt{ab} &= \frac{a+b-2\sqrt{ab}}{2} = \\ &= \frac{(\sqrt{a}-\sqrt{b})^2}{2} \geq 0 \end{aligned}$$

Следовательно,  $\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab}$





Линейным  
неравенством  
называется  
неравенство вида  
 $ax+b>0$  (или  $ax+b<0$ ).

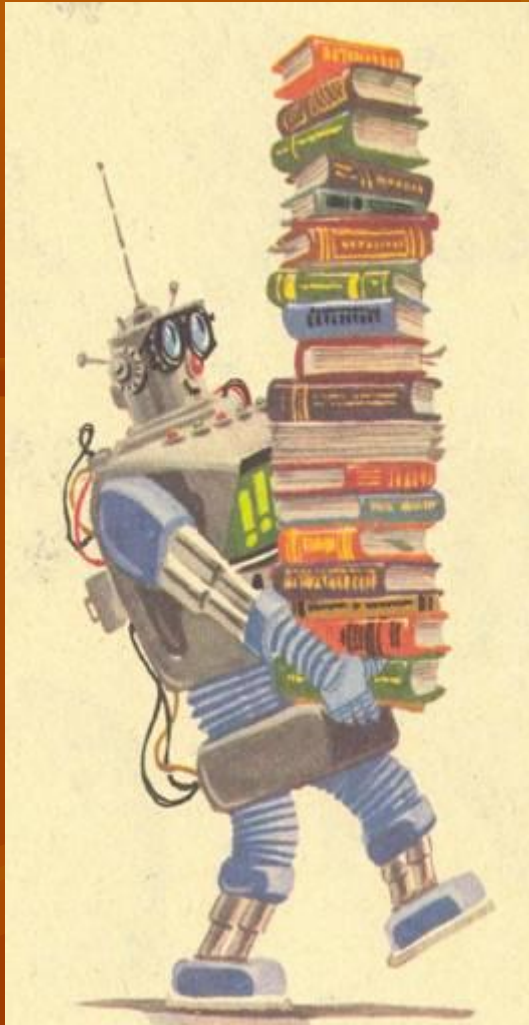
Если  $a>0$ , то  
неравенство  $ax+b>0$

равносильно  
неравенству  $x > -\frac{b}{a}$

Если  $a<0$ , то  
неравенство  $ax+b>0$

равносильно  
неравенству  $x < -\frac{b}{a}$





- Если ставится задача найти множество общих решений двух или нескольких неравенств, то говорят, что нужно решить систему неравенств.
- Значение переменной, при котором каждое из неравенств системы обращается в верное числовое неравенство, называется решением системы неравенств.





**Неравенства, входящие в систему, объединяются фигурной скобкой. Иногда системы неравенств записывают в виде двойного неравенства.**

Например, систему

$$\begin{cases} 3x-1>2, \\ 3x-1<8 \end{cases}$$

можно записать так:  $2<3x-1<8$





Решение системы линейных неравенств с одной переменной сводится к следующим случаям. Будем считать, что  $a < b$ :

Возможные случаи	Решение системы
1. $\begin{cases} x > a, \\ x > b; \end{cases}$	$(b; +\infty)$
2. $\begin{cases} x > a, \\ x < b; \end{cases}$	$(a; b)$
3. $\begin{cases} x < a, \\ x < b; \end{cases}$	$(-\infty; a)$
4. $\begin{cases} x < a, \\ x > b. \end{cases}$	решений нет



# Дидактический материал

1. Найдите наибольшее целое число  $x$ , удовлетворяющее неравенству:

а)  $\frac{x}{3} \leq 1$ ;    б)  $\frac{x}{5} \leq -4$ ;    в)  $\frac{3}{7} \geq \frac{x}{7}$ ;    г)  $\frac{2}{3} \geq \frac{x}{15}$ ;

2. Пусть  $a < b$ . Сравните числа:

а)  $-2(a + 4)$     и     $-2(b + 4)$

б)  $\frac{2}{3}(a - 5,2)$     и     $\frac{2}{3}(b - 5,2)$



3. Докажите, что:

а) если  $x(x+6) > (x+1)(x+4)$ , то  $x > 4$  ;

б) если  $x(x+3) < (x+2)^2$ , то  $x > -4$  ;

в) если  $\frac{2a}{1+a^2} \leq 1$ , где  $a$ - неотрицательное число.

4. Пусть  $-3 < a < 2$  и  $5 < b < 7$ . Найдите:

а)  $(a+b)$ ;

б)  $3a+2b$ .

5. Решить неравенство:

а)  $16 - 3x \geq 0$ ;

б)  $(x-5)^2 > 37 + (x-10)^2$ .



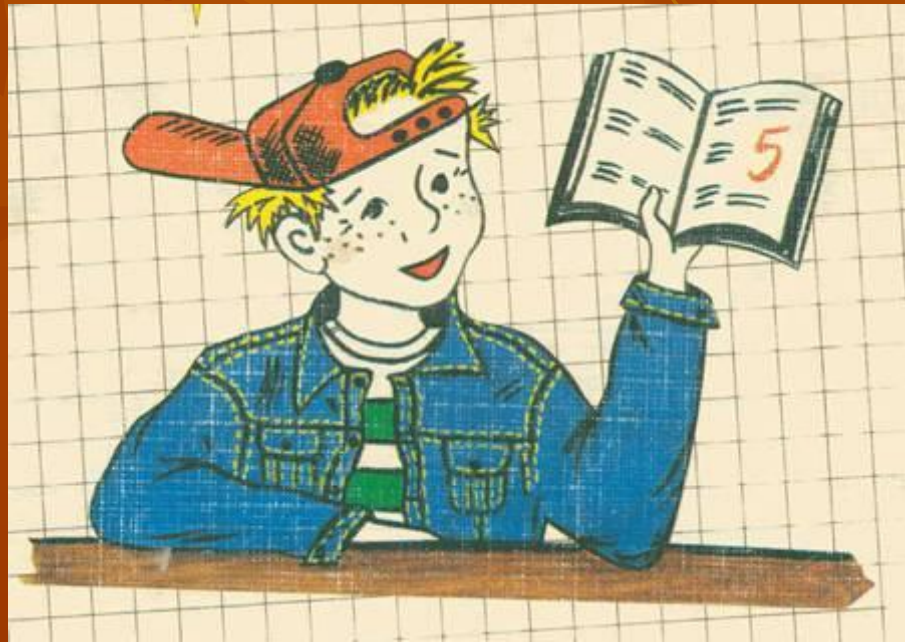




7. Решите двойное неравенство:  $-2 < \frac{4x - 1}{3} \leq 0.$

8. Решить систему линейных неравенств:

$$\begin{cases} 4x + 2 \geq 5x + 3, \\ 2 - 3x < 7 - 2x. \end{cases}$$





# Контрольные вопросы по теме

1. Дайте определение неравенства.
2. Какие виды неравенств вы знаете ?
3. Истинно ли высказывание:



а)  $11 \leq 12$ ;

б)  $11 \leq 11$ ;

в)  $15 \geq 21$ ?

4. Сформулируйте свойства неравенств.
5. Докажите, что если  $a > b$  и  $b > c$ , то  $a > c$ .
6. Докажите, что если  $a < b$  и  $x > 0$ , то  $ax > bx$ .

7. Сформулируйте правила действий с неравенствами.

8. Что значит решить неравенство, содержащее переменную ?

9. Какие неравенства называются равносильными?

10. Что значит решить систему неравенств ?



ЖЕЛАЮ УСПЕХОВ В УЧЕБЕ!

