

Повторим:

1. Какое из чисел больше:
положительное или отрицательное?
2. Как можно сравнить рациональные
числа с помощью координатной
прямой?
3. Какое из двух положительных чисел
больше?
4. Какое из двух отрицательных чисел
больше?



Определение



Алгебраические выражения
содержащие знак $>$ или $<$ называются
числовыми неравенствами.

$$6 > -8$$



$$12 < 25$$

Определение

Число a **больше** числа b , если их разность $a - b$ – положительное число.

$$a > b, \text{ если } a - b > 0$$



Число a **меньше** числа b , если их разность $a - b$ – отрицательное число.

$$a < b, \text{ если } a - b < 0$$

Неравенства



$>$ «больше»

$<$ «меньше»

\geq «больше или равно»

\leq «меньше или равно»

Примеры:

Неравенство	Как читается
$15 < 19$	пятнадцать меньше девятнадцати
$b \leq 100$	b меньше или равно 100
$a \geq 27$	a больше или равно 27
$35 < 48$	тридцать пять меньше сорока восьми
$7 > -24$	семь больше минус двадцати четырех
$c \leq 35$	c меньше или равно тридцати пяти



Двойные неравенства

Неравенства содержащие два знака $>$, $<$, \geq и \leq

называются двойными.

$9 < x \leq 18$ - x больше, но меньше 18



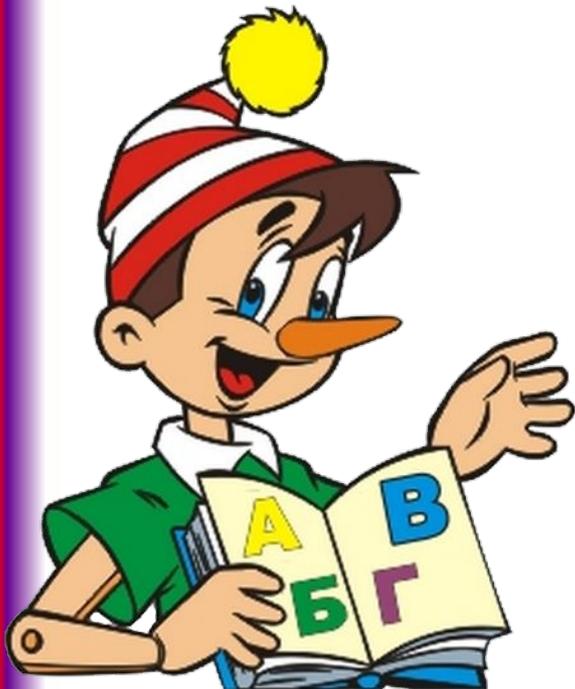
СВОЙСТВО

Если число a больше числа b , то число b меньше числа a .

Если $a > b$, то $b < a$.

Пример: $15,3 > 2,71$, то $2,71 < 15,3$

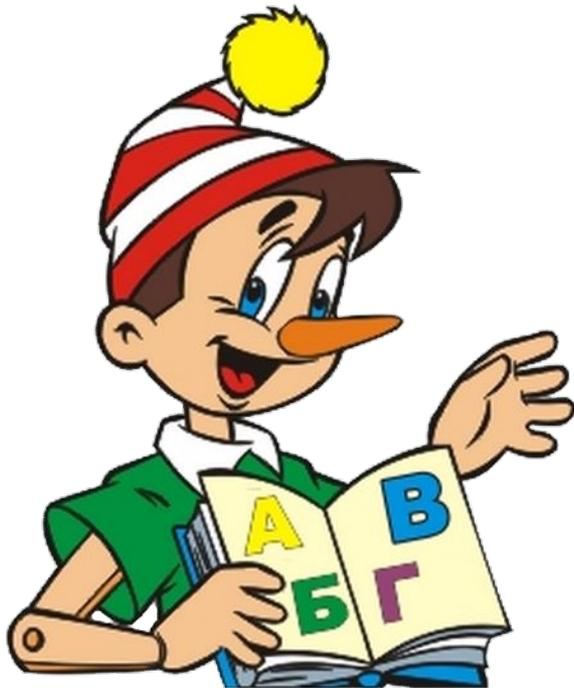
Если правую(левую) часть неравенства поменять местами с его левой(правой)частью, то знак неравенства изменится на противоположный.



СВОЙСТВО

Если к обеим частям неравенства прибавить одно и то же число, то знак неравенства не изменится.

Если $a < b$, то $a + c < b + c$, c -любое



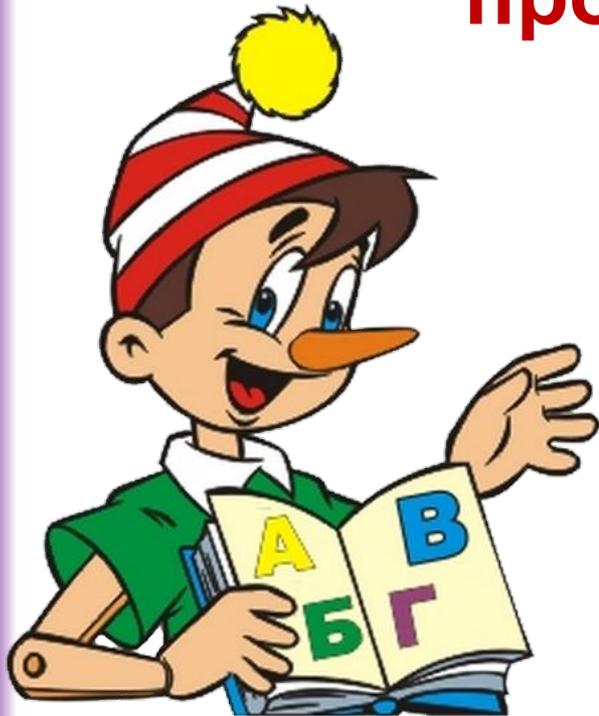
$$8,9 > 5,37,$$

$$\text{то } 8,92 + 10 > 5,37 + 10$$



Свойство

Любое слагаемое можно перенести из одной части неравенства в другую, изменив знак слагаемого на противоположный.



$$7,2 + 3 > 8,1$$

$$7,2 > 8,1 - 3$$

$$7,2 > 5,1$$



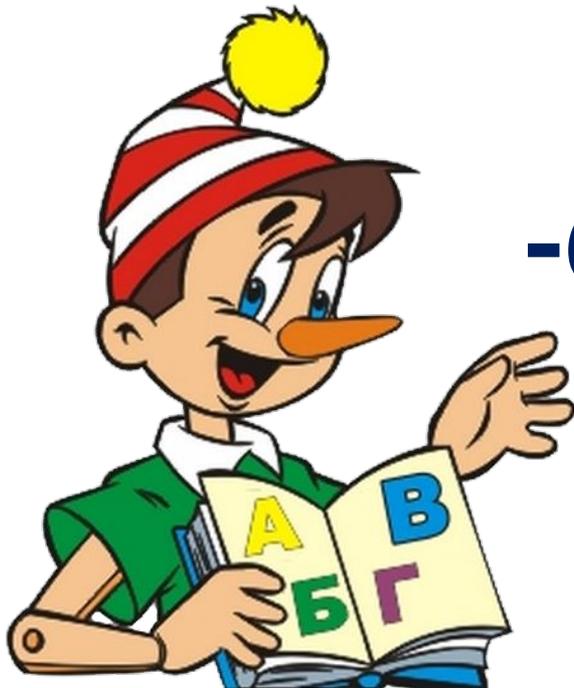
Свойство

Если обе части неравенства умножить или разделить на одно и то же **положительное** число, то **знак неравенства не изменится.**

$$-6,2 < 9$$

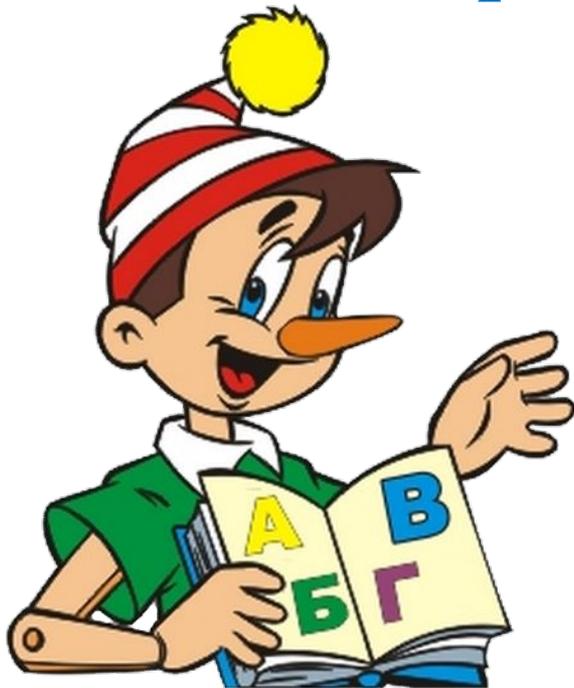
$$-6,2 * 2 < 9 * 2$$

$$-12,4 < 18$$



СВОЙСТВО

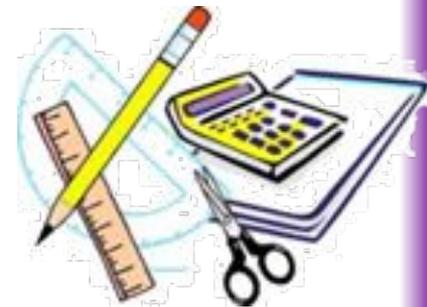
Если обе части неравенства умножить или разделить на одно и то же отрицательное число, то знак неравенства надо изменить на противоположный.



$$3,1 > 2,3$$

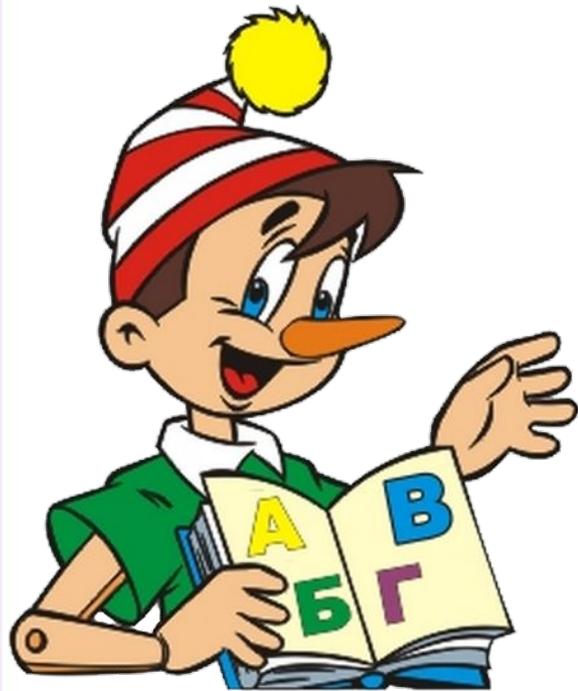
$$3,1 * (-2) < 2,3 * (-2)$$

$$- 6,2 < -4,6$$



СВОЙСТВО

0,2 < 0,5 1 < 2 0,2 < 0,5



$$\begin{array}{r} 5 > 2 \\ 1 < 2 \\ \frac{1}{5} < \frac{2}{5} \\ 0,2 < 0,5 \end{array}$$



Тренируемся:

$$5 > 2$$

$$1 < 2$$

$$\frac{1}{5} < \frac{2}{5}$$

$$0,2 < 0,5$$



Тренируемся:

К обеим частям неравенства $15 > 9$
прибавьте числа 3 ; -5 ; $-3,3$; $5,4$.



$$18 > 12$$

$$10 > 4$$

$$11,7 > 5,7$$

$$9,6 > 3,6$$



Тренируемся:

Умножьте обе части неравенства $12 > 5$
на -5 ; 6 ; $-2, 3$.



$$-60 < -25$$

$$72 > 30$$

$$-24 < -10$$

$$36 > 15$$



Тренируемся

Разделите обе части неравенства $4 < 12$
на -2 ; $0,5$; $-0,2$; 4

$$-2 > -6$$

$$8 < 24$$

$$-20 > -60$$

$$1 < 3$$



Тест:

«Да» -1

«Нет» - 0.

Вопросы теста:

- 1) Является ли число 12 решением неравенства $2x > 10$?
- 2) Является ли число - 6 решением неравенства $4x > 12$?
- 3) Является ли неравенство $5x - 15 > 4x + 14$ строгим?
- 4) Верно ли, что при умножении или делении обеих частей неравенства на отрицательное число знак неравенства не меняется?
- 5) При любом ли значении переменной a верно неравенство:
 $a^2 + 4 > 0$?

Ответ: 10101.

- (Самопроверка.)

Поставьте себе оценку:

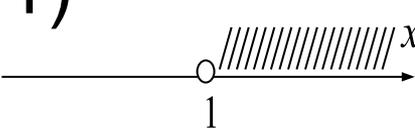
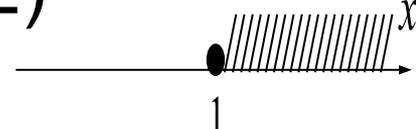
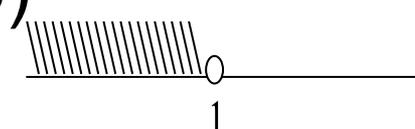
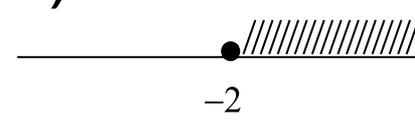
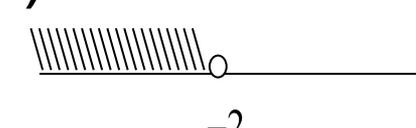
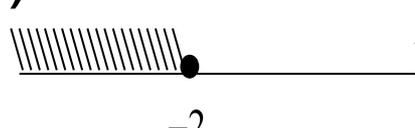
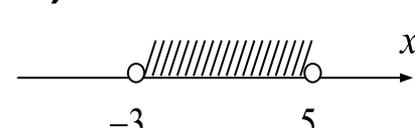
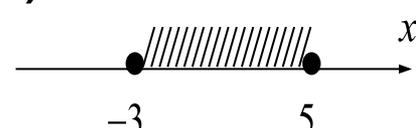
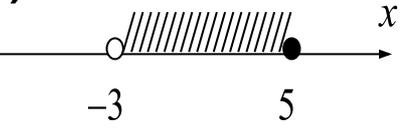
«5» - за 5 верно выполненных заданий;

«4» - за 4 верно выполненных заданий;

«3» - за 3 верно выполненных заданий;

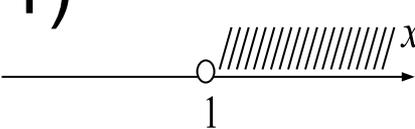
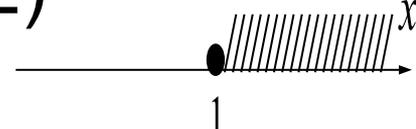
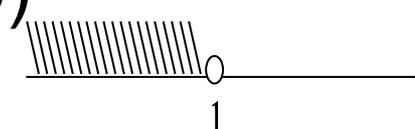
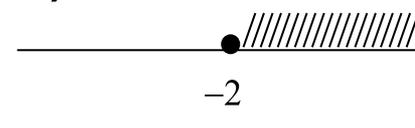
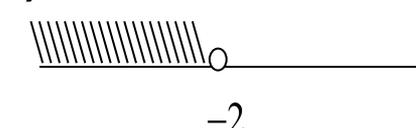
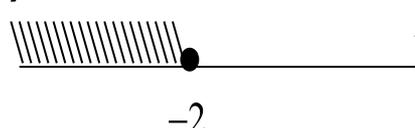
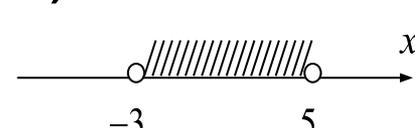
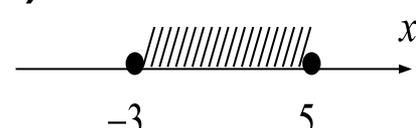
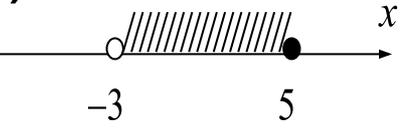
«2» - за 2 верно выполненных заданий;

Сопоставьте неравенство и его графическую иллюстрацию:

<p>A)</p> $x > 1$	<p>1)</p> 	<p>2)</p> 	<p>3)</p> 
<p>Б)</p> $x \leq -2$	<p>1)</p> 	<p>2)</p> 	<p>3)</p> 
<p>В)</p> $-3 < x < 5$	<p>1)</p> 	<p>2)</p> 	<p>3)</p> 



Сопоставьте неравенство и его графическую иллюстрацию:

<p>A)</p> $x > 1$	<p>1)</p> 	<p>2)</p> 	<p>3)</p> 
<p>Б)</p> $x \leq -2$	<p>1)</p> 	<p>2)</p> 	<p>3)</p> 
<p>В)</p> $-3 < x < 5$	<p>1)</p> 	<p>2)</p> 	<p>3)</p> 

ОТВЕТ:

A	Б	В
1	3	1



«Лови ошибку!»

- Решить неравенства:

№1 $3x - 3 < x + 4$

Решение:

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

$$2x < 7$$

$$x > 3,5$$

Ответ: $[3,5; +\infty)$

№2 $-(2 - 3x) - 4(6 + x) \geq 1$

Решение:

$$-(2 - 3x) - 4(6 + x) \geq 1$$

$$-2 + 3x - 24 - 4x \geq 1$$

$$-x \geq -27$$

$$x \geq 27$$

Ответ: $(27, +\infty)$

«Лови ошибку!»

- Решить неравенства:

№1 $3x - 3 < x + 4$

Решение:

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

$$2x < 7$$

$$x < 3,5$$

Ответ: $(-\infty; 3,5)$

№2 $-(2 - 3x) - 4(6 + x) \geq 1$

Решение:

$$-(2 - 3x) - 4(6 + x) \geq 1$$

$$-2 + 3x - 24 - 4x \geq 1$$

$$-x \geq 27$$

$$x \leq -27$$

Ответ: $(-\infty; -27)$

Решить неравенство:

$$(x - 4)^2 \geq (x+4)(x-4)$$

$$x^2 - 8x + 16 - x^2 \geq -16$$

$$-8x \geq -16 - 16$$

$$-8x \geq -32$$

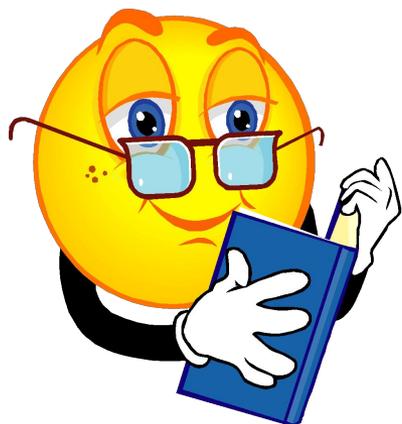
$$x \leq 4$$

Ответ: $x \leq 4, (-\infty;$
4]

Знаем:

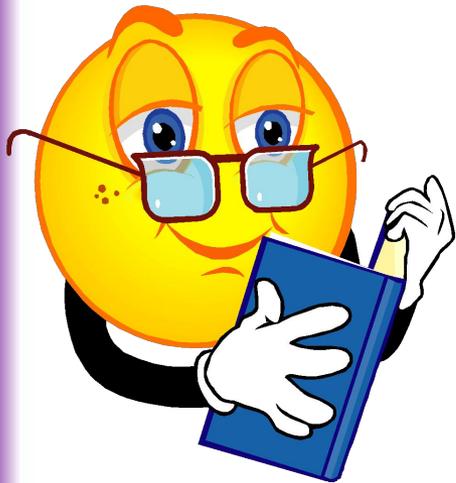
Свойства

$$ax + b > c$$



$$ax > c - b$$

Знаем:



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

Знаем:



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

Что называем решением системы?

Решением системы неравенств с одной переменной называется значение переменной, при котором верно каждое из неравенств системы.

Что значит решить систему неравенств?

Решить систему неравенств – значит найти все её решения или доказать, что решений нет

Алгоритм решения систем неравенств

Чтобы решить систему неравенств, надо:

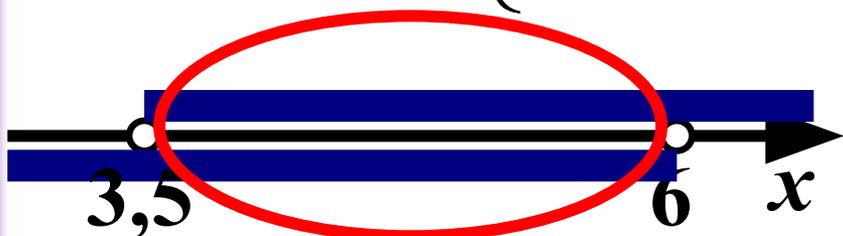
- 1) решить каждое неравенство системы;
- 2) Изобразить графически решения каждого неравенства на координатной прямой.
- 3) Найти пересечение решений неравенств на одной координатной прямой.
- 4) записать ответ

Решите систему неравенств



$$\begin{cases} 2\tilde{o} - 1 > 6, \\ 5 - 3x > -13; \end{cases} \iff \begin{cases} 2\tilde{o} > 7, \\ -3x > -18; \end{cases}$$

$$\iff \begin{cases} \tilde{o} > 3,5, \\ x < 6. \end{cases}$$



Ответ: (3,5;6)

Домашнее задание:

1) Решите неравенство:

$$a) 4 + 12x > 7 + 13x;$$

$$a) 7 - 4x < 6x - 23;$$

2) Решите системы неравенств:

$$a) \begin{cases} 1,5x \geq -3 \\ -6x > -12 \end{cases}$$

$$a) \begin{cases} -4x > 16 \\ 0,2x < 2 \end{cases}$$

$$b) \begin{cases} 3x - 2 < 1,5x + 1 \\ 4 - 2x > x - 2 \end{cases}$$

$$b) \begin{cases} 3x - 2 > x + 4 \\ x - 4 > 6x + 3 \end{cases}$$

3) Найдите количество целых чисел, являющихся решениями системы

$$1. \begin{cases} 3 - 2a \leq 13, \\ 5a < 15 \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} 12a - 36 > 0, \\ 6a \leq 48 \end{cases}$$