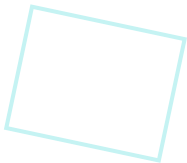




Числовые неравенства Свойства числовых неравенств (8 класс)





**«Мы с наслаждением
познаём математику...
Она восхищает нас,
как цветок лотоса».**

Аристотель



Как называется запись
отношений двух неравных
чисел:

$$5 > 3$$

числовое неравенство.





Определение

Действительное число ***a*** больше (меньше) действительного числа ***b***, если их разность **$(a-b)$** - положительное (отрицательное) число.

Пишут: **$a > b$** (**$a < b$**)

Такие неравенства называются **строгими.**

Неравенства

Строгие

Знаки неравенств

Нестрогие

$>$ «больше»

$<$ «меньше»

\geq

«больше или равно»

\leq

«меньше или равно»



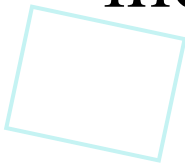
Строгие неравенства

- $a > 0$ означает, что a – положительное число
- $a < 0$ означает, что a – отрицательное число
- $a > b$ означает, что $(a-b)$ -положительное число, т.е. $(a-b) > 0$
- $a < b$ означает, что $(a-b)$ - отрицательное число, т.е. $(a-b) < 0$



Нестрогие неравенства

- $a \geq 0$ означает, что a больше нуля или равно нулю, т.е. a – неотрицательное число, или что a не меньше нуля
- $a \leq 0$ означает, что a меньше нуля или равно нулю, т.е. a – неположительное число, или что a не больше нуля



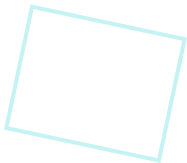


Нестрогие неравенства

- $a \geq b$ означает, что a больше b или равно b , т.е. $a-b$ – неотрицательное число, или что a не меньше b ; $a-b \geq 0$
- $a \leq b$ означает, что a меньше b или равно b , т.е. $a-b$ – неположительное число, или что a не больше b ; $a-b \leq 0$



Свойства числовых неравенств



Свойства числовых неравенств

Свойства:

- 1) если $a > b$, $b > c$, то $a > c$
- 2) если $a > b$, то $a + c > b + c$
- 3) если $a > b$ и $m > 0$, то $am > bm$
- 4) если $a > b$ и $m < 0$, то $am < bm$
- 5) если $a > b$, то $-a < -b$

Например:

- 1) если $5 > 3$, $3 > -4$, то $5 > -4$
- 2) если $5 > 3$, то $5 + 2 > 3 + 2$
- 3) если $5 > 3$ и $10 > 0$, то $5 \cdot 10 > 3 \cdot 10$, т.е. $50 > 30$
- 4) если $5 > 3$ и $-2 < 0$, то $5 \cdot (-2) < 3 \cdot (-1)$, т.е. $-10 < -3$
- 5) если $5 > 3$, то $-5 < -3$

Свойства числовых неравенств

6) если $a > b$, $c > d$, то
 $a + c > b + d$

7) если $a > b > 0$ и $c > d > 0$,
то $ac > bd$

8) если $a > b \geq 0$, $n \in \mathbb{N}$,
то $a^n > b^n$

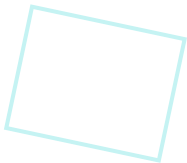
9) если $a > b > 0$, то
 $1/a < 1/b$

6) если $5 > 3$, $4 > 2$, то
 $5 + 4 > 3 + 2$, т.е. $7 > 5$

7) если $5 > 3 > 0$ и $4 > 2 > 0$,
то $5 \cdot 4 > 3 \cdot 2$, т.е. $12 > 6$

8) если $5 > 3 \geq 0$, $2 \in \mathbb{N}$,
то $5^2 > 3^2$, т.е. $25 > 9$

9) если $5 > 3 > 0$, то $1/5 < 1/3$



Известно, что $2,1 < \mathbf{a} < 2,2$ и $3,7 < \mathbf{b} < 3,8$.

Найти оценку чисел: а) $2\mathbf{a}$ б) $-3\mathbf{b}$ в) $\mathbf{a} + \mathbf{b}$

г) $\mathbf{a} - \mathbf{b}$ д) \mathbf{a}^2 е) \mathbf{b}^3 ж) $1/\mathbf{a}$

Решение: а) $2\mathbf{a}$?

$$2,1 < \mathbf{a} < 2,2$$

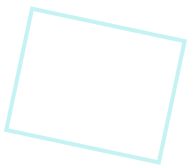
$$2 \cdot 2,1 < 2\mathbf{a} < 2,2 \cdot 2$$

$$4,2 < 2\mathbf{a} < 4,4$$

Решение: б) $-3\mathbf{b}$?

$$3,7 < \mathbf{b} < 3,8$$

$$- 11,4 < -3\mathbf{b} < -11,1$$



Известно, что $2,1 < a < 2,2$ и $3,7 < b < 3,8$.

Найти оценку чисел: а) $2a$ б) $-3b$ в) $a+b$

г) $a-b$ д) a^2 е) b^3 ж) $1/a$

Решение: в) $a+b$?

Сложим почленно
неравенства одинакового
смысла

$$\begin{array}{r} 2,1 < a < 2,2 \\ 3,7 < b < 3,8 \\ \hline 5,8 < a+b < 6,0 \end{array}$$

Решение: г) $a-b$?

$3,7 < b < 3,8$
 $-3,8 < -b < -3,7$
Сложим почленно неравенства
одинакового смысла

$$\begin{array}{r} 2,1 < a < 2,2 \\ -3,8 < -b < -3,7 \\ \hline -1,7 < a-b < -1,5 \end{array}$$

Известно, что $2,1 < a < 2,2$ и $3,7 < b < 3,8$.

Найти оценку чисел: а) $2a$ б) $-3b$ в) $a+b$

г) $a-b$ д) a^2 е) b^3 ж) $1/a$

Решение: д) a^2

Обе части двойного
неравенства $2,1 < a < 2,2$
положительны, значит

$$(2,1)^2 < (a)^2 < (2,2)^2$$

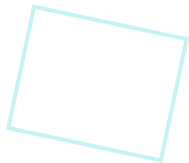
$$4,41 < a^2 < 4,84$$

Решение: е) b^3

Возведем все части неравенства
 $3,7 < b < 3,8$ в куб

$$(3,7)^3 < (b)^3 < (3,8)^3$$

$$50,653 < (b)^3 < 54,872$$



Известно, что $2,1 < a < 2,2$ и $3,7 < b < 3,8$.

Найти оценку чисел: а) $2a$ б) $-3b$ в) $a+b$

г) $a-b$ д) a^2 е) b^3 ж) $1/a$

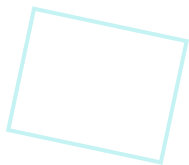
Решение: ж) $1/a$

По свойствам неравенств

если $a > 0$; $b > 0$ и $a < b$, то $1/a > 1/b$

Значит, если $2,1 < a < 2,2$, то

$$5/11 < 1/a < 10/21$$



Молодцы! Супер! Класс!

Супер!

Молодцы!



Молодцы!

Класс!