

# ***Свойства числовых неравенств***

# Устные упражнения

Сформулируйте определение сравнения чисел

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

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

Сравните числа  $m$  и  $k$ , если:

$$m - k = 0;$$

$$m - k = 5,4;$$

$$m - k = -1,3.$$

# Устные упражнения

Известно, что  $a > c$ .

Каким числом будет разность  $a - c$ ?

## Проверка домашнего задания

**728(а, в)**

**а)  $3(a + 1) + a < 4(2 + a)$**

$$3(a + 1) + a - 4(2 + a) = 3a + 3 + a - 8 - 4a = -5, \quad -5 < 0,$$

**неравенство  $3(a + 1) + a < 4(2 + a)$  верно.**

**в)  $(a - 2)^2 > a(a - 4)$**

$$(a - 2)^2 - a(a - 4) = a^2 - 4a + 4 - a^2 + 4a = 4, \quad 4 > 0,$$

**неравенство  $(a - 2)^2 > a(a - 4)$  верно.**

**732(а)**

**$10a^2 - 5a + 1 \geq a^2 + a$**

$$10a^2 - 5a + 1 - a^2 - a = 9a^2 - 6a + 1 = (3a - 1)^2, \quad (3a - 1)^2 \geq 0,$$

**неравенство  $10a^2 - 5a + 1 \geq a^2 + a$  верно**

**Задание 1. Сравните числа:**

**а) 1,3 и 2,5;                      2,5 и 1,3;**

**б) – 5 и – 2;                      – 2 и –5;**

**в) 1,05 и 1,005;                      1,005 и 1,05.**

**Задание 1. Сравните числа:**

**а)  $1,3 < 2,5$ ;                       $2,5 > 1,3$ ;**

**б)  $-5$  и  $-2$ ;                       $-2$  и  $-5$ ;**

**в)  $1,05$  и  $1,005$ ;                       $1,005$  и  $1,05$ .**

**Задание 1. Сравните числа:**

**а)  $1,3 < 2,5$ ;                       $2,5 < 1,3$ ;**

**б)  $-5 < -2$ ;                       $-2 > -5$ ;**

**в)  $1,05$  и  $1,005$ ;                       $1,005$  и  $1,05$ .**

Задание 1. **Сравните числа:**

**а)  $1,3 < 2,5;$                        $2,5 < 1,3;$**

**б)  $-5 < -2;$                        $-2 < -5;$**

**в)  $1,05 > 1,005;$                        $1,005 < 1,05.$**



Задание 1. **Сравните числа:**

а)  $1,3 < 2,5;$                        $2,5 > 1,3;$

б)  $-5 < -2;$                        $-2 > -5;$

в)  $1,05 > 1,005;$                        $1,005 < 1,05.$

**Вывод:**

**Если  $a > b$ , то  $b \dots a$ .**

**Если  $a < b$ , то  $b \dots a$ .**

Задание 1. **Сравните числа:**

а)  $1,3 < 2,5;$                        $2,5 > 1,3;$

б)  $-5 < -2;$                        $-2 > -5;$

в)  $1,05 > 1,005;$                        $1,005 < 1,05.$

**Вывод:**

**Если  $a > b$ , то  $b < a$ .**

**Если  $a < b$ , то  $b > a$ .**

Задание 1. **Сравните числа:**

а)  $1,3 < 2,5;$                        $2,5 > 1,3;$

б)  $-5 < -2;$                        $-2 > -5;$

в)  $1,05 > 1,005;$                        $1,005 < 1,05.$

**Вывод:**

**Если  $a > b$ , то  $b < a$ .**

**Если  $a < b$ , то  $b > a$ .**

Задание 2. **Сравните числа:**

**а) 2,3 и 7,6; 7,6 и 8,7; 2,3 и 8,7;**

**б)  $-1,5$  и  $-1,25$ ;  $-1,25$  и  $-1$ ;  $-1,5$  и  $-1$ ;**

**в)  $-0,7$  и  $2$ ;  $2$  и  $2,1$ ;  $-0,7$  и  $2,1$ .**

Задание 2. **Сравните числа:**

**а)  $2,3 < 7,6$ ;  $7,6 < 8,7$ ;  $2,3 < 8,7$ ;**

**б)  $-1,5$  и  $-1,25$ ;  $-1,25$  и  $-1$ ;  $-1,5$  и  $-1$ ;**

**в)  $-0,7$  и  $2$ ;  $2$  и  $2,1$ ;  $-0,7$  и  $2,1$ .**

Задание 2. **Сравните числа:**

**а)  $2,3 < 7,6$ ;       $7,6 < 8,7$ ;       $2,3 < 8,7$ ;**

**б)  $-1,5 < -1,25$ ;       $-1,25 < -1$ ;       $-1,5 < -1$ ;**

**в)  $-0,7$  и  $2$ ;       $2$  и  $2,1$ ;       $-0,7$  и  $2,1$ .**

Задание 2. **Сравните числа:**

а)  $2,3 < 7,6$ ;       $7,6 < 8,7$ ;       $2,3 < 8,7$ ;

б)  $-1,5 < -1,25$ ;       $-1,25 < -1$ ;       $-1,5 < -1$ ;

в)  $-0,7 < 2$ ;       $2 < 2,1$ ;       $-0,7 < 2,1$ .

**В ы в о д:**

**Если  $a < b$  и  $b < c$ , то  $a \dots c$ .**

Задание 2. **Сравните числа:**

а)  $2,3 < 7,6$ ;       $7,6 < 8,7$ ;       $2,3 < 8,7$ ;

б)  $-1,5 < -1,25$ ;       $-1,25 < -1$ ;       $-1,5 < -1$ ;

в)  $-0,7 < 2$ ;       $2 < 2,1$ ;       $-0,7 < 2,1$ .

**В ы в о д:**

**Если  $a < b$  и  $b < c$ , то  $a < c$ .**



Задание 3. **Сравните:**

**а) 2,3 и 3,6;**

**2,3 + 2 и 3,6 + 2;**

**б) 1,6 и 2,07;**

**1,6 – 1,1 и 2,07 – 1,1;**

**в) - 4 и - 3;**

**-4 - 2 и -3 - 2.**

Задание 3. **Сравните:**

**а)  $2,3 < 3,6$ ;**

**$2,3 + 2 < 3,6 + 2$ ;**

**б)  $1,6$  и  $2,07$ ;**

**$1,6 - 1,1$  и  $2,07 - 1,1$ ;**

**в)  $-4$  и  $-3$ ;**

**$-4 - 2$  и  $-3 - 2$ .**

Задание 3. **Сравните:**

**а)  $2,3 < 3,6$ ;**

**$2,3 + 2 < 3,6 + 2$ ;**

**б)  $1,6 < 2,07$ ;**

**$1,6 - 1,1 < 2,07 - 1,1$ ;**

**в)  $-4$  и  $-3$ ;**

**$-4 - 2$  и  $-3 - 2$ .**

Задание 3. **Сравните:**

а)  $2,3 < 3,6;$

$2,3 + 2 < 3,6 + 2;$

б)  $1,6 < 2,07;$

$1,6 - 1,1 < 2,07 - 1,1;$

в)  $-4 < -3;$

$-4 - 2 < -3 - 2.$

**В ы в о д:**

**Если  $a < b$  и  $c$  –любое число,**

**то  $a + c \dots b + c.$**

Задание 3. **Сравните:**

а)  $2,3 < 3,6$ ;

$2,3 + 2 < 3,6 + 2$ ;

б)  $1,6 < 2,07$ ;

$1,6 - 1,1 < 2,07 - 1,1$ ;

в)  $-4 < -3$ ;

$-4 - 2 < -3 - 2$ .

**В ы в о д:**

**Если  $a < b$  и  $c$  –любое число,**

**то  $a + c < b + c$ .**

Задание 4. **Сравните:**

**а) 1,1 и 1,2;**

**1,1 · 3 и 1,2 · 3;**

**б) 0,4 и 1;**

**0,4 · 1,1 и 1 · 1,1;**

**в) 0,01 и 0,1;**

**0,01 · 10 и 0,1 · 10.**

Задание 4. **Сравните:**

**а)  $1,1 < 1,2$ ;**

**$1,1 \cdot 3 < 1,2 \cdot 3$ ;**

**б)  $0,4$  и  $1$ ;**

**$0,4 \cdot 1,1$  и  $1 \cdot 1,1$ ;**

**в)  $0,01$  и  $0,1$ ;**

**$0,01 \cdot 10$  и  $0,1 \cdot 10$ .**

Задание 4. **Сравните:**

**а)  $1,1 < 1,2$ ;**

**$1,1 \cdot 3 < 1,2 \cdot 3$ ;**

**б)  $0,4 < 1$ ;**

**$0,4 \cdot 1,1 < 1 \cdot 1,1$ ;**

**в)  $0,01$  и  $0,1$ ;**

**$0,01 \cdot 10$  и  $0,1 \cdot 10$ .**



Задание 4. **Сравните:**

а)  $1,1 < 1,2$ ;

$1,1 \cdot 3 < 1,2 \cdot 3$ ;

б)  $0,4 < 1$ ;

$0,4 \cdot 1,1 < 1 \cdot 1,1$ ;

в)  $0,01 < 0,1$ ;

$0,01 \cdot 10 < 0,1 \cdot 10$ .

**В ы в о д:**

**Если  $a < b$  и  $c > 0$ , то  $ab \dots bc$ .**

Задание 4. **Сравните:**

а) 1,1 и 1,2;

1,1 · 3 и 1,2 · 3;

б) 0,4 и 1;

0,4 · 1,1 и 1 · 1,1;

в) 0,1 и 0,01;

0,1 · 10 и 0,01 · 10.

**В ы в о д:**

**Если  $a < b$  и  $c > 0$ , то  $ab < bc$ .**

Задание 5. **Сравните:**

**а) 1,1 и 2,1;**

**$1,1 \cdot (-3)$  и  $2,1 \cdot (-3)$ ;**

**б) 0,4 и 1;**

**$0,4 \cdot (-1,1)$  и  $1 \cdot (-1,1)$ ;**

**в) 0,1 и 0,01;**

**$0,1 \cdot (-10)$  и  $0,01 \cdot (-10)$ .**

Задание 5. **Сравните:**

**а)  $1,1 < 2,1$ ;**

**$1,1 \cdot (-3) > 2,1 \cdot (-3)$ ;**

**б)  $0,4$  и  $1$ ;**

**$0,4 \cdot (-1,1)$  и  $1 \cdot (-1,1)$ ;**

**в)  $0,1$  и  $0,01$ ;**

**$0,1 \cdot (-10)$  и  $0,01 \cdot (-10)$ .**

Задание 5. **Сравните:**

**а)  $1,1 < 2,1$ ;**

**$1,1 \cdot (-3) > 2,1 \cdot (-3)$ ;**

**б)  $0,4 < 1$ ;**

**$0,4 \cdot (-1,1) > 1 \cdot (-1,1)$ ;**

**в)  $0,1$  и  $0,01$ ;**

**$0,1 \cdot (-10)$  и  $0,01 \cdot (-10)$ .**

Задание 5. **Сравните:**

а)  $1,1 < 2,1$ ;

$$1,1 \cdot (-3) > 2,1 \cdot (-3);$$

б)  $0,4 < 1$ ;

$$0,4 \cdot (-1,1) > 1 \cdot (-1,1);$$

в)  $0,1 > 0,01$ ;

$$0,1 \cdot (-10) < 0,01 \cdot (-10).$$

**В ы в о д:**

**Если  $a < b$  и  $c < 0$ , то  $ac \dots bc$ .**

Задание 5. **Сравните:**

а)  $1,1 < 2,1$ ;

$1,1 \cdot (-3) > 2,1 \cdot (-3)$ ;

б)  $0,4 < 1$ ;

$0,4 \cdot (-1,1) > 1 \cdot (-1,1)$ ;

в)  $0,1 > 0,01$ ;

$0,1 \cdot (-10) < 0,01 \cdot (-10)$ .

**В ы в о д:**

**Если  $a < b$  и  $c < 0$ , то  $ac > bc$ .**

## Свойства числовых неравенств

## Геометрическое истолкование свойств

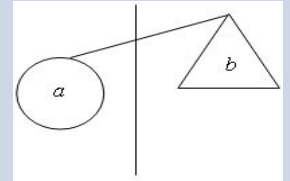
## Практическое истолкование свойств

Если  $a > b$ , то  $b < a$ .  
Если  $a < b$ , то  $b > a$ .

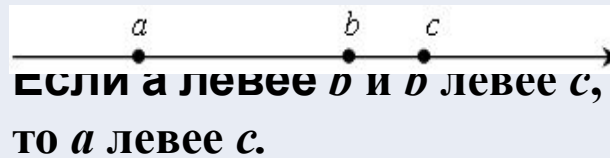


Если  $a$  правее  $b$ , то  $b$  левее  $a$

Если  $a$  тяжелее  $b$ , то  $b$  легче  $a$



Если  $a < b$  и  $b < c$ , то  $a < c$ .



Если  $a$  легче  $b$  и  $b$  легче  $c$ , то  $a$  легче  $c$ .

Если  $a < b$  и  $c$  – любое число, то  $a + c < b + c$ .



Если  $a$  левее  $b$  и  $c$  – любое число, то  $a + c$  левее  $b + c$

Если  $a$  легче  $b$  и  $c$  – любое число, то  $a + c$  легче  $b + c$ .

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



Если  $a$  левее  $b$  и  $c$  – положительное число, то  $ac$  левее  $bc$ .

Если  $a$  легче  $b$  и  $c$  – положительное число, то  $ac$  легче  $bc$ .

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



Упражнение 1.

На основании какого свойства можно утверждать, что если  $x < y$ , то:

а)  $x + 20 < y + 20$ ;

б)  $x - 20 < y$ ;

в)  $y > x$ ;

г)  $1/2 x < 1/2 y$ ;

д)  $-3x > -3y$ ;

е)  $1/x > 1/y$ .

Упражнение 2.

**Каков знак числа  $a$ , если:**

**а)  $7a > 2a$ ;**

**б)  $-5a < -3a$ ;**

**в)  $5a < 4a$ .**

Совместите начало записей свойств неравенств в столбце А с их завершением в столбце В

№	А	№	В
1	Если $m < n$ и $n < k$ , то ...	1	$\frac{1}{m} < \frac{1}{n}$
2	Если $m < n$ и $c$ – положительное число, то ...	2	$m + c > n + c$
3	Если $m < n$ и $c$ – любое число, то ...	3	$mc > nc$
4	Если $m < n$ и $c$ – отрицательное число, то ...	4	$mc < nc$
5	Если $m < n$ , $m > 0$ , $n > 0$ , то ...	5	$m < k$

**Ответ: 1-5; 2-4; 3-2; 4 -3; 5-1**



[Роберт Рекорд](#)



[Лейбниц](#)

[Знак равенства](#) предложил [Роберт Рекорд](#) в [1557 году](#); начертание символа было намного длиннее нынешнего. Автор пояснил, что нет в мире ничего более равного, чем два параллельных отрезка одинаковой длины. Некоторое время распространению символа Рекорда мешало то обстоятельство, что с античных времён такой же символ использовался для обозначения параллельности прямых; в конце концов было решено символ параллельности сделать вертикальным. В континентальной Европе знак равенства был введён [Лейбницем](#).



## Томас Хэрриот

Знаки сравнения ввёл Томас Хэрриот в своём сочинении, изданном посмертно в 1631 году. До него писали словами: *больше, меньше*.



Валлис

Символы нестроного сравнения предложил [Валлис](#) в [1670 году](#). Первоначально черта была выше знака сравнения, а не под ним, как сейчас. Общее распространение эти символы получили после поддержки французского математика [Пьера Бугера](#) ([1734](#)), у которого они приобрели современный вид.



Пьер Бугера