

## Содержание

Действительные числа .....	2
Координатная прямая и действительные числа. Модуль числа. Сравнение действительных чисел .....	3
Буквенные выражения. Числовые значения буквенных выражений.....	4
Степень с целым показателем и ее свойства.....	5
Арифметический квадратный корень и его свойства .....	6
Одночлены и действия над ними.....	7
Многочлены. Сложение и вычитание многочленов.....	8
Умножение и деление одночленов и многочленов. Формулы сокращенного умножения .....	9
Арифметический корень $n$ -й степени и его свойства. Степень с рациональным показателем.....	10
Логарифмы и их свойства. Основное логарифмическое тождество.....	11
Алгебраическая дробь. Действия над дробями.....	12
Синус, косинус, тангенс и котангенс произвольного числа .....	13
Основные тригонометрические формулы.....	14
Арксинус, арккосинус, арктангенс и арккотангенс числа.....	15
Прогрессии.....	16
Функции.....	17
Линейная функция, ее свойства и график. Модуль $x$ . Квадратичная функция, ее свойства и график.....	18
Степенная функция, ее свойства и график .....	19
Корень $n$ -й степени, показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики .....	20
Графики тригонометрических и обратно тригонометрических функций .....	21
Уравнение. Решение уравнения. Равносильные уравнения.....	22
Неравенства. Решение неравенств. Равносильные неравенства.....	23
Уравнения и системы уравнений с двумя переменными.....	24
Линейные уравнения и неравенства. Системы неравенств с одной переменной. Неполные квадратные уравнения .....	25
Квадратные уравнения и неравенства.....	26
Биквадратные уравнения. Иррациональные уравнения и неравенства .....	27
Показательные уравнения и неравенства .....	28
Логарифмические уравнения и неравенства .....	29
Решение простейших тригонометрических уравнений и неравенств .....	30
Производная функции, ее физический и геометрический смысл .....	31
Первообразная и интеграл.....	32

## Действительные числа

Натуральные числа и ноль	Целые числа
<p>Числа 1, 2, 3, ..., используемые при счете, называются <b>натуральными числами</b>. Множество натуральных чисел обозначают символом <math>N</math>. Натуральные числа записывают с помощью символов 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, которые называют <b>цифрами</b>. Такая запись чисел называется <b>десятичной</b>. Число 0 не является натуральным числом</p>	<p>Натуральные числа, противоположные им числа и число ноль называют <b>целыми числами</b>. Множество целых чисел {..., -2, -1, 0, 1, 2, ...} обозначают символом <math>Z</math>. Например, -10, -3, 0, 2, 7 — целые числа, а числа -2,5; 3,6 не являются целыми</p>

Рациональные числа	Иррациональные числа
<p>Числа, которые можно записать в виде отношения <math>\frac{m}{n}</math>, где <math>m</math> — целое число (<math>m \in Z</math>), а <math>n</math> — натуральное число (<math>n \in N</math>), называют <b>рациональными числами</b>.</p> <p>Например, <math>3 = \frac{3}{1}</math>; <math>-\frac{3}{5} = \frac{-3}{5}</math>; <math>2\frac{1}{3} = \frac{7}{3}</math>; <math>-3\frac{1}{2} = \frac{-7}{2}</math> — рациональные.</p> <p>Множество рациональных чисел обозначают символом <math>Q</math>.</p> <p>Любое рациональное число можно представить в виде конечной или бесконечной периодической десятичной дроби.</p> <p>Например, <math>\frac{1}{4} = 0,25</math>; <math>\frac{1}{3} = 0,(3)</math>; <math>\frac{5}{11} = 0,(45)</math>.</p> <p>Любая бесконечная периодическая десятичная дробь является записью некоторого рационального числа</p>	<p>Числа, которые нельзя представить в виде <math>\frac{m}{n}</math>, где <math>m</math> — целое число (<math>m \in Z</math>), а <math>n</math> — натуральное число (<math>n \in N</math>), называют <b>иррациональными числами</b>.</p> <p>Например, числа <math>\sqrt{2}</math>, <math>\sqrt{3}</math>, <math>\sqrt{5}</math>, <math>\pi</math>, <math>e</math> — иррациональные числа. Любое иррациональное число можно представить в виде бесконечной непериодической десятичной дроби.</p> <p>Например, <math>\sqrt{2} = 1,4142135\dots</math>; <math>\pi = 3,1415926\dots</math>; <math>e = 2,71828182\dots</math></p> <p>Любая бесконечная непериодическая десятичная дробь является записью некоторого иррационального числа</p>

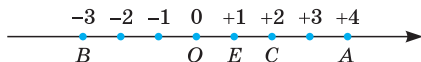
Действительные числа, их запись в виде десятичной дроби
<p>Рациональные и иррациональные числа образуют множество <b>действительных чисел</b>. Множество действительных чисел обозначают символом <math>R</math>.</p> <p>Каждое натуральное число является одновременно и целым, и рациональным, и действительным. Каждое целое число является также рациональным и действительным.</p> <p>Например, все числа <math>\frac{15}{17}</math>, -3, 0, <math>\sqrt{2}</math>, <math>-\sqrt{3}</math> — действительные.</p> <p>Любое действительное число можно записать в виде бесконечной десятичной дроби.</p> <p>Например, <math>\frac{1}{2} = 0,5 = 0,500\dots</math>; <math>\frac{1}{3} = 0,3333\dots</math>; <math>\sqrt{10} = 3,1622776\dots</math></p> <p>Любая бесконечная десятичная дробь является записью некоторого действительного числа</p>

<p>Сумма, разность и произведение действительных чисел — также действительные числа. Если делитель отличен от нуля, то частное двух действительных чисел — тоже действительное число.</p> <p>Например, <math>-\frac{2}{5} + \frac{3}{7} = \frac{-14+15}{35} = \frac{1}{35}</math>; <math>-\frac{3}{8} \cdot 2\frac{1}{5} = -\frac{3}{8} \cdot \frac{11}{5} = \frac{-33}{40}</math>; <math>-0,3 : \frac{3}{7} = -\frac{3}{10} \cdot \frac{7}{3} = -\frac{7}{10} = \frac{-7}{10}</math></p>
---

## Координатная прямая и действительные числа. Модуль числа. Сравнение действительных чисел

### Координатная прямая и действительные числа

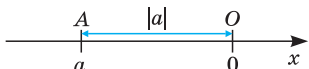
**Координатной прямой** называют прямую, на которой указано начало отсчета (точка  $O$ ), положительное направление (отмечают стрелкой) и единичный отрезок.



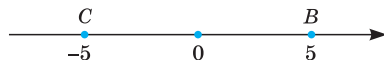
Каждому действительному числу  $a$  соответствует единственная точка  $A$  координатной прямой, и каждой точке  $A$  координатной прямой соответствует единственное действительное число  $a$ , которое называют координатой точки  $A$  ( $a$ ). Само множество  $R$  всех действительных чисел называют **числовой прямой**, а ее элементы (то есть числа) — **точками числовой прямой**

### Модуль числа

**Модулем числа  $a$**  называют расстояние (в единичных отрезках) от начала координат до точки  $A$  ( $a$ ).



На рисунке модули чисел 5 и  $-5$  равны 5. Вместо слова «модуль» в записях используют символ  $|$ . Например, запись « $|-5|$ » означает «модуль числа  $-5$ ».



Модуль числа 0 равен 0. Записывают так:  $|0| = 0$ .

Модуль числа не может быть отрицательным числом.

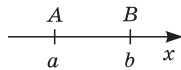
Модуль положительного числа и числа 0 равен самому числу. Например,  $|14| = 14$ ,  $|0| = 0$ .

Модуль отрицательного числа равен числу, противоположному данному. Например,  $|-4| = 4$ ,  $|-3,5| = 3,5$ .

Противоположные числа имеют равные модули:  $|-a| = |a|$

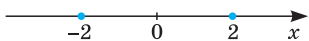
### Формула расстояния между двумя точками с заданными координатами

Для любых точек  $A(a)$  и  $B(b)$  координатной прямой расстояние  $AB$  равно модулю разности координат этих точек, то есть  $|AB| = |a - b|$



### Сравнение действительных чисел

Из двух действительных чисел  $a$  и  $b$ , обозначенных на координатной прямой, большим является то, которое лежит правее, а меньшим — то, которое лежит левее. Например,  $-2 < 2$ , так как число 2 расположено справа от числа  $-2$ .



Любое отрицательное число меньше любого положительного числа.

Из двух отрицательных чисел меньшим является то, модуль которого больше. Например,  $-5 < -3$ , так как  $|-5| > |-3|$ . Ноль больше любого отрицательного числа, но меньше любого положительного числа, то есть если  $a$  — отрицательное, то  $a < 0$ ; если  $a$  — положительное, то  $a > 0$ . И наоборот, если  $a > 0$ , то число  $a$  — положительное, если  $a < 0$ , то число  $a$  — отрицательное