

СОДЕРЖАНИЕ

АЛГЕБРА

ЧИСЛА, КОРНИ И СТЕПЕНИ	7
Целые числа	7
Степень с натуральным показателем	7
Дроби, проценты, рациональные числа	8
Степень с целым показателем	11
Корень степени $n > 1$ и его свойства	13
Степень с рациональным показателем и её свойства	15
Свойства степени с действительным показателем	16
ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ	16
Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла	16
Радийная мера угла	17
Синус, косинус, тангенс и котангенс числа	18
Основные тригонометрические тождества	20
Формулы приведения	21
Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов	21
Синус и косинус двойного угла	22
ЛОГАРИФМЫ	22
Логарифм числа	22
Логарифм произведения, частного, степени	23
Десятичный и натуральный логарифм, число e	24
ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ВЫРАЖЕНИЙ	25
Преобразование выражений, включающих арифметические операции	25
Преобразование выражений, включающих операцию возведения в степень	27
Преобразование выражений, включающих корни натуральной степени	28
Преобразование тригонометрических выражений	30
Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования	33
Модуль (абсолютная величина) числа	35

УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

УРАВНЕНИЯ	36
Квадратные уравнения	36
Рациональные уравнения	38
Иррациональные уравнения	41
Тригонометрические уравнения	42
Показательные уравнения	46
Логарифмические уравнения	47
Равносильность уравнений, систем уравнений	50
Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными	50
Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных	52

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений	54
Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем	57
Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений	59
НЕРАВЕНСТВА	61
Квадратные неравенства	61
Рациональные неравенства	64
Показательные неравенства	65
Логарифмические неравенства	67
Системы линейных неравенств.	
Системы неравенств с одной переменной	69
Равносильность неравенств, систем неравенств	70
Использование свойств и графиков функций при решении неравенств	70
Метод интервалов	73
Изображение на координатной плоскости множества решений неравенств с двумя переменными и их систем.	76

ФУНКЦИИ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ГРАФИК ФУНКЦИИ	79
Функция, область определения функции.	79
Множество значений функции	82
График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.	83
Обратная функция. График обратной функции	84
Преобразование графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат	85
ЭЛЕМЕНТАРНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИЙ	87
Монотонность функции.	
Промежутки возрастания и убывания	87
Чётность и нечётность функции	89
Периодичность функции	90
Ограниченность функции	90
Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции	90
Наибольшее и наименьшее значения функции	92
ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ФУНКЦИИ	93
Линейная функция, её график	93
Функция, описывающая обратно пропорциональную зависимость, её график	96
Квадратичная функция, её график.	99
Степенная функция с натуральным показателем, её график.	101
Тригонометрические функции, их графики	105
Показательная функция, её график	109
Логарифмическая функция, её график	110

НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

ПРОИЗВОДНАЯ	112
Понятие о производной функции, геометрический смысл производной.	112
Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком	113
Уравнение касательной к графику функции	113
Производные суммы, разности, произведения, частного	114
Производные основных элементарных функций.	116
Вторая производная и её физический смысл	117
ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИЙ.	117
Применение производной к исследованию функций и построению графиков	117
Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических задачах.	122
ПЕРВООБРАЗНАЯ И ИНТЕГРАЛ	123
Первообразные элементарных функций.	123
Примеры применения интеграла в физике и геометрии.	126

ГЕОМЕТРИЯ

ПЛАНИМЕТРИЯ	128
Треугольник	128
Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат.	142
Трапеция.	145
Окружность и круг.	148
Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника	153
Многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника . . .	155
Правильные многоугольники. Вписанная окружность и описанная окружность правильного многоугольника	157
ПРЯМЫЕ И ПЛОСКОСТИ В ПРОСТРАНСТВЕ	160
Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые	160
Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства. . .	163
Параллельность плоскостей, признаки и свойства	164
Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трёх перпендикулярах	165
Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства.	167
Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур.	168
МНОГОГРАННИКИ	169
Призма, её основания, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма	169
Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде . .	171
Пирамида, её основание, боковые рёбра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида . .	174

Сечения куба, призмы, пирамиды	180
Представления о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр)	180
ТЕЛА И ПОВЕРХНОСТИ ВРАЩЕНИЯ	183
Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка	183
Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка	185
Шар и сфера, их сечения	189
ИЗМЕРЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН	192
Величина угла, градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности	192
Угол между прямыми в пространстве; угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями	193
Длина отрезка, ломаной, окружности, периметр многоугольника	194
Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями	196
Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора	199
Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы	204
Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара	205
КООРДИНАТЫ И ВЕКТОРЫ	207
Координаты на прямой, декартовы координаты на плоскости и в пространстве	207
Формула расстояния между двумя точками; уравнение сферы	209
Вектор, модуль вектора, равенство векторов, сложение векторов и умножение вектора на число	210
Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам	213
Компланарные векторы. Разложение по трём некопланарным векторам	214
Координаты вектора; скалярное произведение векторов, угол между векторами	215

ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ	216
Поочерёдный и одновременный выбор	216
Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона	218
ЭЛЕМЕНТЫ СТАТИСТИКИ	220
Числовые характеристики рядов данных	220
ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ	221
Вероятности событий	221
Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач	222

АЛГЕБРА

ЧИСЛА, КОРНИ И СТЕПЕНИ

Целые числа

Множество целых чисел		
Z	N	Натуральные числа 1; 2; 3; ...; противоположные им числа: -1; -2; -3; ... и число 0 образуют множество целых чисел
	0	
	N_-	

Степень с натуральным показателем

Степень	
n -й степенью действительного числа a называется действительное число b , полученное в результате умножения числа a самого на себя n раз	
$b = a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_n, n \in N$ a — основание степени, n — показатель степени	
$0^n = 0 (n > 0);$ $1^n = 1;$ $a^1 = a;$ 0^0 — не определено	
Степень с натуральным показателем	
$a^1 = a; a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_n,$ $a \in R, n \in N$	$2^5 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 32;$ $(-3)^3 = (-3) \cdot (-3) \cdot (-3) = -27;$ $0^7 = 0; 1^{100} = 1; (-1)^{99} = -1;$ $(-1)^{100} = 1$

Дроби, проценты, рациональные числа

Рациональные числа

Множество рациональных чисел		
Q	Z	Числа, которые можно представить в виде $\frac{m}{n}$, где $m \in Z, n \in N$. Рациональные числа — бесконечные периодические дроби. Если период состоит из одних нулей, дробь считается конечной десятичной
	дроби	

Дроби

Основное свойство дроби	
Значение дроби не изменится, если числитель и знаменатель умножить или разделить на одно и то же число (выражение), не равное нулю	$\frac{a(b-c)}{m(b-c)} = \frac{a}{m};$ $\frac{25}{75} = \frac{1}{3}; \quad \frac{22}{33} = \frac{2}{3}$
Сравнение дробей	
Из двух дробей с одинаковыми знаменателями больше та, числитель которой больше	$\frac{7}{13} < \frac{11}{13}, \text{ т. к. } 7 < 11$
Из двух дробей с одинаковыми числителями больше та, у которой знаменатель меньше	$\frac{11}{21} < \frac{11}{15}, \text{ т. к. } 21 > 15$
Сложение и вычитание	
Если знаменатели равны, то числители складываются (вычитаются), а знаменатели сохраняются	$\frac{a}{b} \pm \frac{c}{b} = \frac{a \pm c}{b};$ $\frac{13}{21} - \frac{7}{21} = \frac{6}{21} = \frac{2}{7}$

Окончание таблицы

Если знаменатели разные, то сначала дроби приводят к наименьшему общему знаменателю, а потом складывают (вычитают) как дроби с одинаковыми знаменателями	$\frac{a}{b} \pm \frac{c}{d} = \frac{ad}{bd} \pm \frac{bc}{bd} = \frac{ad \pm bc}{bd};$ $\frac{3}{7} + \frac{4}{9} = \frac{3 \cdot 9 + 4 \cdot 7}{7 \cdot 9} = \frac{27 + 28}{63} = \frac{55}{63}$
При сложении (вычитании) смешанных чисел можно сложить (вычесть) их целые и дробные части	$5\frac{1}{8} + 1\frac{5}{6} = 5 + 1 + \frac{1}{8} + \frac{5}{6} =$ $= 6 + \frac{3 + 20}{24} = 6\frac{23}{24}$
Умножение дробей	
При умножении дробей перемножают их числители и знаменатели	$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{ac}{bd};$ $\frac{3}{7} \cdot \frac{2}{5} = \frac{3 \cdot 2}{7 \cdot 5} = \frac{6}{35}$
При умножении смешанных чисел их сначала превращают в неправильные дроби, а потом перемножают	$2\frac{2}{5} \cdot 7\frac{3}{8} = \frac{12}{5} \cdot \frac{59}{8} = \frac{177}{10} = 17\frac{7}{10}$
Деление дробей	
При делении двух дробей деление заменяют умножением делимого на дробь, обратную делителю	$\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{ad}{bc};$ $5\frac{1}{3} : 1\frac{5}{9} = \frac{16}{3} : \frac{14}{9} =$ $= \frac{16 \cdot 9}{3 \cdot 14} = \frac{24}{7} = 3\frac{3}{7}$
Возведение дроби в степень	
При возведении дроби в степень возводят числитель и знаменатель дроби в эту степень	$\left(\frac{2}{3}\right)^5 = \frac{2^5}{3^5} = \frac{32}{243};$ $\left(1\frac{1}{5}\right)^2 = \left(\frac{6}{5}\right)^2 = \frac{36}{25} = 1\frac{11}{25}$

Проценты

Проценты	
Процент — это сотая часть некоторого числа (которое принимается за единицу)	$1\% = \frac{1}{100}$ $1\% \text{ от числа } a \text{ — это } \frac{1}{100} a$
Преобразования процентов	
Чтобы выразить число в процентах, нужно его умножить на 100 %	$0,23 = 0,23 \cdot 100\% = 23\% ;$ $0,07 = 0,07 \cdot 100\% = 7\% ;$ $5 = 5 \cdot 100\% = 500\%$
Чтобы записать проценты в виде числа, нужно число, стоящее перед знаком %, разделить на 100	$13\% = 13 : 100 = 0,13 ;$ $2\% = 2 : 100 = 0,02 ;$ $123\% = 123 : 100 = 1,23$
Нахождение процента от числа	
$p\%$ от числа a равно: $\frac{p}{100} \cdot a$	20% от числа 120 равно: $\frac{20 \cdot 120}{100} = 24$
Нахождение числа по данному проценту	
Если $p\%$ от некоторого числа равно m , то всё число a равно: $a = \frac{m \cdot 100}{p}$	Если 15 % от некоторого числа равно 45, то всё число равно: $\frac{45 \cdot 100}{15} = 300$
Нахождение процентного отношения двух чисел	
Число a составляет от числа b : $\frac{a}{b} \cdot 100\%$	Число 22 составляет от числа 88: $\frac{22}{88} \cdot 100\% = 25\%$

Окончание таблицы

Увеличение (уменьшение) на $p\%$	
<p>Число a увеличилось на $p\%$:</p> $a + \frac{p\%}{100\%} = a \left(1 + \frac{p\%}{100\%} \right)$	<p>Число 110 увеличилось на 5%:</p> $110 \cdot \left(1 + \frac{5}{100} \right) = 110 \cdot 1,05 = 115,5$
<p>Число a уменьшилось на $p\%$:</p> $a - \frac{p\%}{100\%} = a \left(1 - \frac{p\%}{100\%} \right)$	<p>Число 110 уменьшилось на 5%:</p> $110 \cdot \left(1 - \frac{5}{100} \right) = 110 \cdot 0,95 = 104,5$
Формула сложных процентов	
<p>Если A_0 — начальный капитал (вклад), p — годовой процент, n — количество лет, то в конце n-го года капитал составит:</p> $A_n = A_0 \left(1 + \frac{p}{100} \right)^n$	<p>Если начальный капитал — 5 000 и годовой процент — 6, то в конце 3-го года капитал составит:</p> $5000 \cdot \left(1 + \frac{6}{100} \right)^3 \approx 5955$

Степень с целым показателем

Степень с целым показателем	
<p>$a^0 = 1, a \neq 0$; 0^0 — не определено; $a^{-n} = \frac{1}{a^n}, a \geq 0, n \in \mathbb{Z}$</p>	<p>$(-3)^{-3} = \frac{1}{(-3)^3} = -\frac{1}{27}$; $\left(\frac{2}{5}\right)^{-2} = \left(\frac{5}{2}\right)^2 = \frac{25}{4}$; $1,3^{-2} = \left(\frac{13}{10}\right)^{-2} = \left(\frac{10}{13}\right)^2 = \frac{100}{169}$</p>

Основные свойства степени

Умножение степеней	
$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$	$2^5 \cdot 2^{-3} = 2^{5+(-3)} = 2^2 = 4;$ $8^{\frac{1}{3}} \cdot 8^{-\frac{2}{3}} = 8^{\frac{1}{3} + (-\frac{2}{3})} = 8^{-\frac{1}{3}} = \frac{1}{\sqrt[3]{8}} = \frac{1}{2};$ $5^{\sqrt{3}} \cdot 5^{\sqrt{2}} = 5^{\sqrt{3} + \sqrt{2}}$
Деление степеней	
$a^m : a^n = a^{m-n}$	$5^{-2} : 5^{-5} = 5^{-2-(-5)} = 5^{-2+5} = 5^3 = 125;$ $3^{2\sqrt{3}} : 3^{\sqrt{3}} = 3^{2\sqrt{3}-\sqrt{3}} = 3^{\sqrt{3}}$
Возведение степени в степень	
$(a^m)^n = a^{m \cdot n}$	$((-2)^2)^{-3} = (-2)^{2 \cdot (-3)} = (-2)^{-6} = \frac{1}{(-2)^6} = \frac{1}{64};$ $(7^{\sqrt{3}})^{\sqrt{2}} = 7^{\sqrt{3} \cdot \sqrt{2}} = 7^{\sqrt{6}}$
Возведение в степень произведения	
$(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$	$(-3ab^3c)^3 = -27a^3b^9c^3;$ $0,5^7 \cdot (-2)^7 = (0,5 \cdot (-2))^7 = (-1)^7 = -1$
Возведение в степень дроби	
$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}, b \neq 0$	$\left(-\frac{2}{5}\right)^3 = \frac{(-2)^3}{5^3} = -\frac{8}{125}$
$\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n$	$\left(\frac{2}{3}\right)^{-4} = \left(\frac{3}{2}\right)^4 = \frac{81}{16}$

Корень степени $n > 1$ и его свойства

<p>Арифметическим квадратным корнем из неотрицательного числа a называют такое неотрицательное число b, квадрат которого равен a:</p> $\sqrt{a} = b \Leftrightarrow \begin{cases} b \geq 0 \\ b^2 = a \end{cases}$	$\sqrt{36} = 6$, т.к. $6^2 = 36$, $6 > 0$; $\sqrt{25} \neq 8$, т.к. $8^2 \neq 25$; $\sqrt{25} \neq (-5)$, т.к. $-5 < 0$; $\sqrt{-3}$ — не определён
--	---

Тождества	
$(\sqrt{a})^2 = a$, $a \geq 0$	$(\sqrt{121})^2 = 121$; $(\sqrt{13})^2 = 13$
$\sqrt{a^2} = a $, $a \in R$	$\sqrt{3^2} = 3 = 3$; $\sqrt{(-21)^2} = -21 = 21$; $\sqrt{(\sqrt{2} - \sqrt{3})^2} = \sqrt{2} - \sqrt{3} = -(\sqrt{2} - \sqrt{3}) = \sqrt{3} - \sqrt{2}$
Основные свойства корня степени n	
$\sqrt{a} \cdot \sqrt{b} = \sqrt{a \cdot b}$ $\sqrt{ab} = \sqrt{ a } \cdot \sqrt{ b }$	$\sqrt{0,001} \cdot \sqrt{0,4} = \sqrt{0,001 \cdot 0,4} = \sqrt{0,0004} = 0,02$; $\sqrt{121 \cdot 625 \cdot 100} = \sqrt{121} \cdot \sqrt{625} \cdot \sqrt{100} = 11 \cdot 25 \cdot 10 = 2750$
$\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}}$, $b \neq 0$; $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{ \sqrt{a} }{ \sqrt{b} }$	$\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{8}{2}} = \sqrt{4} = 2$; $\frac{\sqrt{144}}{\sqrt{169}} = \frac{\sqrt{144}}{\sqrt{169}} = \frac{12}{13}$
$(\sqrt{a})^p = \sqrt{a^p}$; $\sqrt{a^p} = (\sqrt{ a })^p$	$\sqrt{9^3} = (\sqrt{9})^3 = 3^3 = 27$

Окончание таблицы

Если $a > 1$, то $a > \sqrt{a}$ и $\sqrt{a} > 1$; если $0 < a < 1$, то $a < \sqrt{a}$ и $0 < \sqrt{a} < 1$	$7 > \sqrt{7}$ и $\sqrt{7} > 1$; $\frac{1}{3} < \sqrt{\frac{1}{3}}$ и $\sqrt{\frac{1}{3}} < 1$
Если $a > b \geq 0$, то $\sqrt{a} > \sqrt{b}$	$\sqrt{3} > \sqrt{2}$, т. к. $3 > 2$

Арифметические корни n -й степени при $n \geq 2$, $n \in \mathbb{N}$

Арифметическим корнем n -й степени ($n \in \mathbb{N}$, $n \geq 2$) из неотрицательного числа a называется такое неотрицательное число b , n -я степень которого равна a : $\left. \begin{array}{l} \sqrt[n]{a} = b \\ n \in \mathbb{N}, a \geq 0 \end{array} \right\} \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} b \geq 0 \\ b^n = a \end{array} \right.$	$\begin{aligned} \sqrt[4]{81} &= 3; \\ \sqrt[5]{0,00001} &= 0,1; \\ \sqrt[5]{1024} &= 4; \\ \sqrt[3]{0,027} &= 0,3 \end{aligned}$
Если $a < 0$, то $\sqrt[2n-1]{a} = -\sqrt[2n-1]{ a }$	$\begin{aligned} \sqrt[3]{-8} &= -\sqrt[3]{8} = -2; \\ \sqrt[5]{-243} &= -\sqrt[5]{243} = -3; \\ \sqrt[3]{(\sqrt{3}-2)^3} &= -\sqrt[3]{(2-\sqrt{3})^3} = \\ &= -(2-\sqrt{3}) = \sqrt{3}-2 \end{aligned}$
Корень чётной степени из отрицательного числа не определён	
Тождества	
Если $\sqrt[n]{a}$ существует, то: $\left(\sqrt[n]{a} \right)^n = a;$ $\sqrt[2n]{a^{2n}} = a , a \in \mathbb{R};$ $\sqrt[2n-1]{a^{2n-1}} = a, a \in \mathbb{R};$	$\left(\sqrt[4]{5} \right)^4 = 5; \left(\sqrt[5]{-2} \right)^5 = -2;$ $\sqrt[6]{(-2)^6} = -2 = 2; \sqrt[7]{(-3)^7} = -3$

Основные свойства арифметического корня n -й степени	
$\sqrt[n]{a^{mk}} = \sqrt[n]{a^m},$ $a \geq 0, m \in \mathbb{Z}, n \in \mathbb{N}$	$\sqrt[6]{8^8} = \sqrt[3]{8^4} = 2^4 = 16;$ $\sqrt[12]{m^3} = \sqrt[4]{m}$
$\sqrt[n]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt{mn}a,$ $a \geq 0, n \in \mathbb{N}, n \neq 1$	$\sqrt{\sqrt{3}} = \sqrt[4]{3};$ $\sqrt[3]{\sqrt[5]{7}} = \sqrt[15]{7}$
$(\sqrt[n]{a})^k = \sqrt[n]{a^k},$ $a \geq 0, k \in \mathbb{N}$	$(\sqrt[3]{5})^2 = \sqrt[3]{5^2} = \sqrt[3]{25}$
$\sqrt[n]{ab} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b},$ $n \in \mathbb{N}, n \geq 2, a \geq 0, b \geq 0$	$\sqrt[4]{16 \cdot 625} = \sqrt[4]{16} \cdot \sqrt[4]{625} = 2 \cdot 5 = 10;$ $\sqrt[3]{3} \cdot \sqrt[3]{9} = \sqrt[3]{3 \cdot 9} = \sqrt[3]{27} = 3$
$\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}},$ $n \in \mathbb{N}, n \geq 2, a \geq 0, b > 0$	$\sqrt[3]{\frac{125}{27}} = \frac{\sqrt[3]{125}}{\sqrt[3]{27}} = \frac{5}{3};$ $\sqrt[4]{\frac{80}{5}} = \sqrt[4]{\frac{80}{5}} = \sqrt[4]{16} = 2$
<p>Если $a > b \geq 0$, то $\sqrt[n]{a} > \sqrt[n]{b}$; если $a > 1$, то $\sqrt[n]{a} > 1$ и $\sqrt[n]{a} < a$; если $0 < a < 1$, то $0 < \sqrt[n]{a} < 1$; $\sqrt[n]{a} > a$</p>	$\sqrt[7]{5} > \sqrt[7]{3}, \text{ т. к. } 5 > 3;$ $\sqrt[5]{2} > 1, \sqrt[5]{2} < 2;$ $\sqrt[3]{\frac{1}{2}} < 1, \sqrt[3]{\frac{1}{2}} > \frac{1}{2}$

Степень с рациональным показателем и её свойства

Степень с рациональным показателем	
$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m},$ $a \neq 0, m \in \mathbb{Z}, n \in \mathbb{N},$ $n > 2$	$36^{\frac{1}{2}} = \sqrt{36} = 6; 27^{\frac{2}{3}} = \sqrt[3]{27^2} = 3^2 = 9;$ $(-8)^{\frac{1}{3}} = -2; 32^{-\frac{2}{5}} = \frac{1}{32^{\frac{2}{5}}} = \frac{1}{\sqrt[5]{32^2}} = \frac{1}{4}$

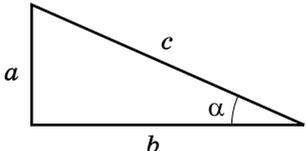
Свойства степени с действительным показателем

Степень с иррациональным показателем	
a^k , где k — иррациональное число, $a \neq 0$	$10^{\sqrt{2}} \approx 10^{1,4142\dots} \approx 25,9$

ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ

Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла

Синус, косинус, тангенс и котангенс острого угла прямоугольного треугольника

 <p>The diagram shows a right-angled triangle with a horizontal base of length b, a vertical height of length a, and a hypotenuse of length c. An acute angle α is marked at the bottom-right vertex, between the base b and the hypotenuse c.</p>	<p>a, b — катеты; c — гипотенуза; α — острый угол</p>
<p>Синусом угла α называется отношение противолежащего катета к гипотенузе</p>	$\sin \alpha = \frac{a}{c}$
<p>Косинусом угла α называется отношение прилежащего катета к гипотенузе</p>	$\cos \alpha = \frac{b}{c}$
<p>Тангенсом угла α называется отношение противолежащего катета к прилежащему</p>	$\operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{b}$
<p>Котангенсом угла α называется отношение прилежащего катета к противолежащему</p>	$\operatorname{ctg} \alpha = \frac{b}{a}$

Углы в тригонометрии

	<p>Оси координат Ox и Oy разбивают окружность на четыре четверти: I четверть: $0^\circ < \alpha < 90^\circ$; II четверть: $90^\circ < \alpha < 180^\circ$; III четверть: $180^\circ < \alpha < 270^\circ$; IV четверть: $270^\circ < \alpha < 360^\circ$</p>
<p>$\angle AOB = \alpha$; $\angle A_1OB = -\alpha$</p>	<p>В тригонометрии угол рассматривается как фигура, образованная вращением луча вокруг своей начальной точки O. Вращение против часовой стрелки — положительное, по часовой — отрицательное</p>

Радианная мера угла

<p>Углы измеряются в градусах и радианах</p>	
<p>1° — это угол, который равен $\frac{1}{180}$ части развёрнутого угла.</p> <p>$1^\circ = 60'$ (60 минут) $1' = 60''$ (60 секунд)</p> $1^\circ = \frac{\pi}{180^\circ}$ $n^\circ = \frac{\pi \cdot n}{180^\circ}$ $135^\circ = \frac{\pi \cdot 135^\circ}{180^\circ} = \frac{3\pi}{4}$	<p>$\cup AB = R, \alpha = 1$</p> <p>1 радиан — это центральный угол, которому соответствует длина дуги, равная радиусу этой окружности.</p> $1 \text{ радиан} = \frac{180^\circ}{\pi}$