Число pi

π (произносится **«пи»**) — математическая константа, равная отношению длины окружности к длине её диаметра. Обозначается буквой греческого алфавита «пи». Старое название — **лудольфово число.**

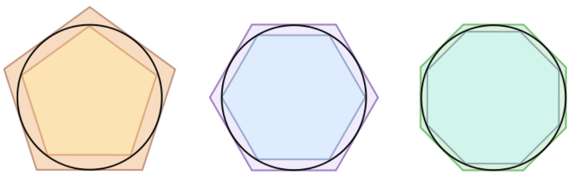
<u>История числа pi</u>

Впервые для обозначения этого числа греческой буквой π воспользовался британский математик Джонс в 1706 году, а общепринятым оно стало после работ Леонарда Эйлера в 1737 году. Это обозначение происходит от начальной буквы греческих слов περιφέρεια — окружность, периферия и περίμετρος — периметр.

История числа π шла параллельно с развитием всей математики. То, что отношение длины окружности к диаметру одинаково для любой окружности, и то, что это отношение немногим более 3, было известно ещё древнеегипетским, вавилонским и древнегреческим геометрам. Самое раннее из известных приближений датируется 1900 годом до н. э.; это $^{25}/_{8}$ (Вавилон) и $^{256}/_{81}$ (Египет), оба значения отличаются от истинного не более, чем на 1 %.

Есть легенда, точнее так считают специалисты, что число Пи использовали при строительстве Вавилонской башни. Однако не гнев божий стал причиной ее обрушения, а неправильные расчеты при строительстве. Мол, древние мастера ошиблись. Подобная версия существует касательно храма Соломона.

Архимед, возможно, первым предложил математический способ вычисления π. Для этого он вписывал в окружность и описывал около неё правильные многоугольники. Принимая диаметр окружности за единицу, Архимед рассматривал периметр вписанного многоугольника как нижнюю оценку длины окружности, а периметр описанного многоугольника как верхнюю оценку. Рассматривая правильный 96-угольник, Архимед получил оценку $3+\frac{10}{71}<\pi<3+\frac{1}{7}$



До II тысячелетия было известно не более 10 цифр π. Дальнейшие крупные достижения в изучении π связаны с развитием математического анализа, в особенности с открытием рядов, позволяющих вычислить π с любой точностью, суммируя подходящее количество членов ряда. В 1400-х годах Мадхава из Сангамаграма нашёл первый из таких рядов:

$$\pi = 4(1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \cdots)$$

Этот результат известен как ряд Мадхавы — Лейбница, или ряд Грегори — Лейбница (после того как он был заново обнаружен Джеймсом Грегори и Готфридом Лейбницем в XVII веке). Однако этот ряд сходится к π очень медленно, что приводит к сложности вычисления многих цифр числа π на практике — необходимо сложить около 4000 членов ряда, чтобы улучшить оценку Архимеда.

Примечательно, что значение числа Пи пытались вводить даже на уровне государства, то есть посредством закона. В 1897 году в штате Индиана подготовили билль. Согласно документу Пи равнялось 3,2. Однако ученые вовремя вмешались и предотвратили таким образом ошибку. В частности, против билля выступил профессор Пердью, присутствовавший на законодательном собрании.

Эпоха цифровой техники в XX веке привела к увеличению скорости появления вычислительных рекордов. Джон фон Нейман и другие использовали в 1949 году ЭНИАК для вычисления 2037 цифр числа π, которое заняло 70 часов. Ещё одна тысяча цифр была получена в последующие десятилетия, а отметка в миллион была пройдена в 1973 году. Такой прогресс имел место не только благодаря более быстрому аппаратному обеспечению, но и благодаря алгоритмам. Одним из самых значительных результатов было открытие в 1960 году быстрого преобразования Фурье, что позволило быстро осуществлять арифметические операции над очень большими числами.

<u>Свойства числа pi</u>

- π — иррациональное число, то есть его значение не может быть точно выражено в виде дроби m/n, где m и n — целые числа. Следовательно, его десятичное представление никогда не заканчивается и не является периодическим. Иррациональность числа π была впервые доказана Иоганном Ламбертом в 1761 году путём разложения числа $\frac{e-1}{2^n}$ в непрерывную дробь. В 1794 году Лежандр привёл более строгое доказательство иррациональности чисел

  π и π^2.

- π — трансцендентное число, то есть оно не может быть корнем какого-либо многочлена с целыми коэффициентами. Трансцендентность числа π была доказана в 1882 году профессором Кёнигсбергского, а позже Мюнхенского университета Линдеманом. Доказательство упростил Феликс Клейн в 1894 году.

Квадратура круга:

Квадратура круга — задача, заключающаяся в нахождении способа построения с помощью циркуля и линейки квадрата, равновеликого по площади данному кругу.

Наряду с трисекцией угла и удвоением куба, является одной из самых известных неразрешимых задач на построение с помощью циркуля и линейки.

Если принять за единицу измерения радиус круга и обозначить *x* длину стороны искомого квадрата, то задача сводится к решению уравнения: $x^2 = \pi$, откуда: $x = \sqrt{\pi}$. С помощью циркуля и линейки можно выполнить все 4 арифметических действия и извлечение квадратного корня; отсюда следует, что квадратура круга возможна в том и только в том случае, если с помощью конечного числа таких действий можно построить отрезок длины π. Таким образом, неразрешимость этой задачи следует из трансцендентности числа π.

Однако эту неразрешимость следует понимать, как неразрешимость при использовании только циркуля и линейки. Задача о квадратуре круга становится разрешимой, если, кроме циркуля и линейки, использовать другие средства (например, квадратрису). Простейший механический способ предложил Леонардо да Винчи. Изготовим круговой цилиндр с радиусом основания R и высотой $\frac{R}{2}$, намажем его чернилами и прокатим по плоскости. За один полный оборот цилиндр отпечатает на плоскости прямоугольник площадью πR^2. Располагая таким прямоугольником, уже несложно построить равновеликий ему квадрат.

Интересные факты

В процессе измерений размеров Великой пирамиды в Гизе оказалось, что она имеет такое же соотношение высоты к периметру своего основания, как радиус окружности к ее длине, то есть 1/2π

Математики всего мира не прекращают вести исследования, связанные с числом Пи. Оно буквально окутано некой тайной. Некоторые теоретики даже полагают, что в нем заключена вселенская истина. Чтобы обмениваться знаниями и новой информацией о Пи, организовали Пи-клуб. Вступить в него непросто, нужно иметь незаурядную память. Так, желающих стать членом клуба экзаменуют: человек должен по памяти рассказать как можно больше знаков числа Пи.

В 1995 году Хирюки Гото смог воспроизвести по памяти 42 195 знаков числа Пи после запятой, и до сих пор считается действительным чемпионом в этой области.

Придумали даже различные техники для запоминания числа Пи после запятой. Например, придумывают целые тексты. В них слова имеют то же количество букв, что и соответствующая цифра после запятой. Чтобы еще упростить запоминание такого длинного числа, сочиняют стихи по тому же принципу. Члены Пи-клуба частенько развлекаются таким образом, а заодно тренируют память и сообразительность. Например, такое хобби было у Майка Кейта, который восемнадцать лет назад придумал рассказ, каждое слово в котором равнялось почти четырем тысячам (3834) первых знаков числа Пи.

Одно из первых упоминаний о числе Пи можно встретить в текстах египетского писца по имени Ахмес (около 1650 года до н. э.), известных сейчас как папирус Ахмеса (Ринда).

Тридцать девять знаков после запятой в числе Пи достаточно для вычисления длины окружности, опоясывающей известные космические объекты во Вселенной, с погрешностью не более чем радиус атома водорода.

День числа Пи отмечают больше четверти века, с 1988 года. Однажды физик из научно-популярного музея в Сан-Франциско Ларри Шоу заметил, что 14 марта по написанию совпадает с числом Пи. В дате месяц и число образуют 3.14. Его отмечают не то чтобы оригинально, но весело. Конечно, не пропускают его ученые, занимающие точными науками. Для них это - способ не отрываться от любимого дела, а заодно расслабиться. В этот день люди собираются и готовят разные вкусности с изображением Пи. Особенно есть где разгуляться кондитерам. Они могут делать торты с надписями в виде числа «пи» и печенье похожей формы. Отведав лакомства, математики устраивают разные викторины.

Мощность компьютеров порой определяют, вычисляя число пи. Например квантовый компьютер может вычислить его с точностью до 2 квадриллионов цифр после запятой