



# ЧИСЛО $\pi$



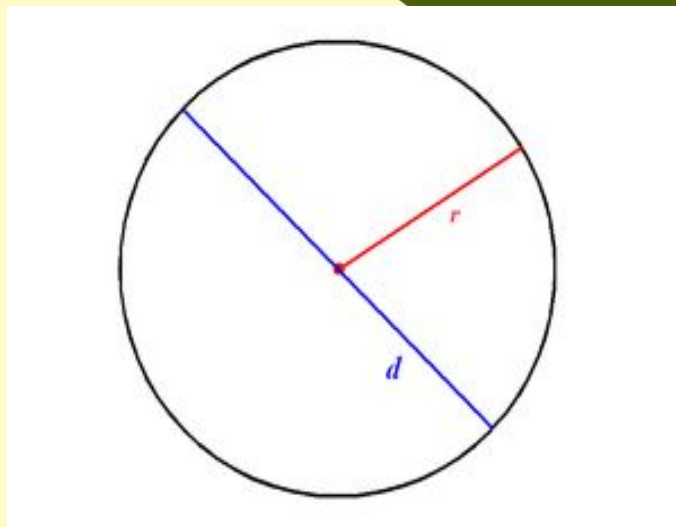
# Девиз времени

Компьютерные технологии завоёвывают мир!

Спорить с этим бесполезно, упираться - уже неоригинально.

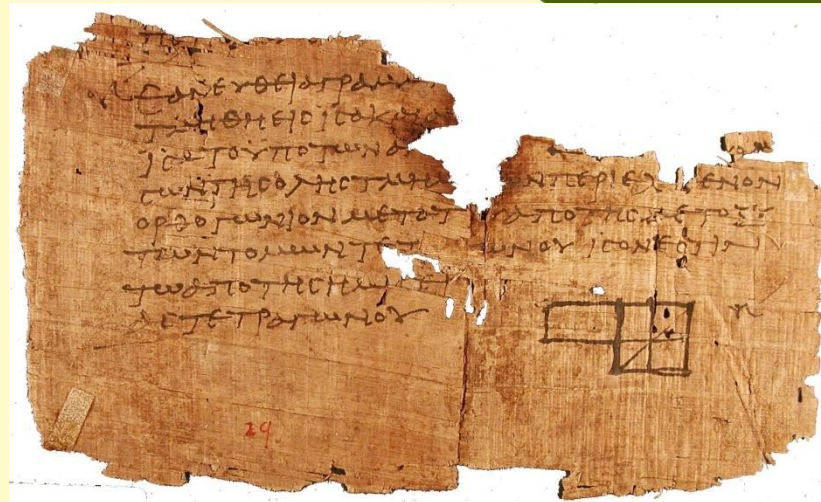
# Число $\pi$ . Что это? Число $\pi$ -математическая константа

- Число  $\pi$  - это число, которое равно отношению длины окружности к ее диаметру.



# История числа $\pi$

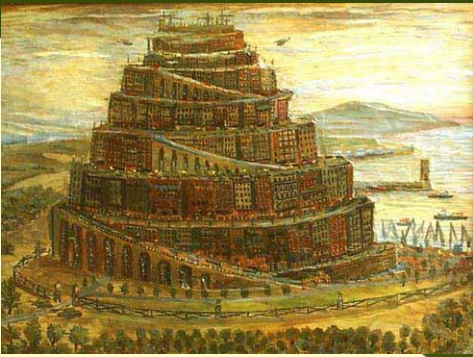
- История числа начинается с египетского папируса 2000 г. до нашей эры.





# Обозначение числа $\pi$

- Обозначение числа  $\pi$  происходит от греческого слова *perijerio* "периферия", что означает "окружность". Впервые это обозначение использовал в 1706 году английский математик Уильям Джонс, но общепринятым оно стало после того, как его (начиная с 1736 года) стал систематически употреблять Леонард Эйлер.



## Вавилон и число $\pi$

- Как считают специалисты, это число было открыто вавилонскими магами. Вавилоняне пользовались лишь грубым приближением, определив  $\pi$  числом "3". Число  $\pi$  использовалось при строительстве знаменитой Вавилонской башни. Однако недостаточно точное исчисление значения  $\pi$  привело к краху всего проекта.

# Архимедово число $\pi$

- ⦿ "Двадцать две совы скучали
- ⦿ На больших сухих суках.
- ⦿ Двадцать две совы мечтали
- ⦿ О семи больших мышах"





# Греция и число $\pi$

- ⦿ Архимед доказал, что число  $\pi$  одинаково для любого круга. Математический метод Архимеда подводил к познанию геометрической формы, к которой предметы более или менее приближаются, и законы которой необходимо знать, если мы хотим воздействовать на материальный мир. В Древней Греции появилась архитектура, а где архитектура - там и расчеты.





# Китай и число $\pi$

- Высокого расцвета достигла в Китае вычислительная техника, основанная на приближенных вычислениях. Примером служит вычисление отношения длины окружности к ее диаметру китайским математиком Цзу Чун-чжи (430-501), который для  $\pi$  получил приближение  $355/113$ , дающее 7 верных значащих цифр, и показал, что число  $\pi$  лежит в пределах:  $3,1415296 < \pi < 3,1415297$



## Индия и число $\pi$

- Арьябхатта (родился 476 г.н.э.) нашел точное значение  $3,1416$  или  $62832/20000$ . Число  $377/120$  вычислил Будхайян. Он в 6 веке дал варианты действий того, что известно как Теорема Пифагора. Число  $3927/1250$  вычислил Бхаскара (родился в 1114 г.н.э.) вычислил число  $\pi$ .

# Россия и число $\pi$

- Со времен Петра I занимались геометрическими расчетами в астрономии, в машиностроении, в корабельном деле, в электротехнике.
- Для запоминания числа "Пи" было придумано двустишие. В учебнике Л.Ф.Магницкого "Арифметика" оно написано по правилам старой русской орфографии, по которой после согласной в конце слова обязательно ставился "мягкий" или "твердый" знак.
- Кто и шутя, и скоро пожелаеть
- "Пи" узнать число - ужь знаеть.



- Как известно, этой системой пользовались Древние зодчие, возводя храмы на Руси. В частности, скрывающие число  $\pi$  пропорции содержит церковь Успения в Старой Ладого. Поэт, писатель и исследователь старины Андрей Чернов обратил внимание на пропорции ангела, изображённого на плане церкви Успения в Старой Ладого (XII век) которые также вычислялись при помощи числа  $\pi$ .

# Погоня за знаками

- 1) Андриан Антонис - 6 точных десятичных знаков (в XVI в.);
- 2) Цзу Чун-чжи (Китай) - 7 десятичных знаков (V в.н.э.);
- 3) Франсуа Виет - 9 десятичных знаков;
- 4) Андриан ван Ромен - 15 десятичных знаков (1593г.);
- 5) аль-Каши - 17 знаков после запятой (XV в.);
- 6) Лудольф ван Келён - 20 десятичных знаков;
- 7) Лудольф ван Цейлену - 32 десятичных знаков (1596г.). В его честь число Пи было названо современниками "Лудольфово число".
- 8) Авраам Шарп - 72 десятичных знаков
- 9) З. Дазе - 200 десятичных знаков (1844г.)
- 10) Т. Клаузен - 248 десятичных знаков (1847г.)
- 11) Рихтер - 330 знаков, З. Дазе - 440 знаков и У.Шенкс - 513 знаков (1853г.)



# Компьютер и число $\pi$

- ◎ 1949 год - 2037 десятичных знаков
- ◎ 1958 год - 10000 десятичных знаков
- ◎ 1961 год - 100000 десятичных знаков
- ◎ 1973 год - 10000000 десятичных знаков
- ◎ 1986 год - 29360000 десятичных знаков
- ◎ 1987 год - 134217000 десятичных знаков
- ◎ 1989 год - 1011196691 десятичный знак
- ◎ 1991 год - 2260000000 десятичных знаков
- ◎ 1994 год - 4044000000 десятичных знаков
- ◎ 1995 год - 4294967286 десятичных знаков
- ◎ 1997 год - 51539600000 десятичных знаков
- ◎ 1999 год - 206158430000 десятичных знаков.



# ПОЭЗИЯ ЦИФР

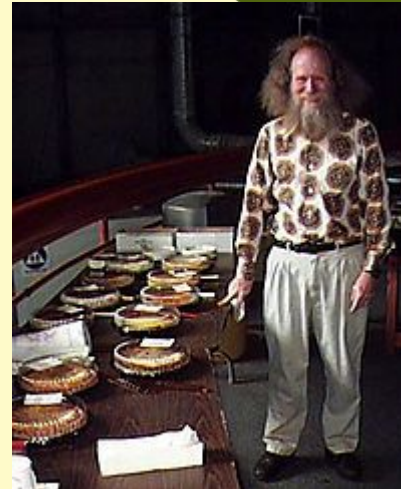
- Рассмотрите внимательно его первую тысячу знаков, проникнитесь поэзией этих цифр, ведь за ними стоят тени величайших мыслителей Древнего мира и Средневековья, Нового и настоящего времени.

3,

1415926535 8979323846 2643383279 5028841971 6939937510 5820974944  
5923078164 0628620899 8628034825 3421170679 8214808651 3282306647  
0938446095 5058223172 5359408128 4811174502 8410270193 8521105559  
6446229489 5493038196 4428810975 6659334461 2847564823 3786783165  
2712019091 4564856692 3460348610 4543266482 1339360726 0249141273  
7245870066 0631558817 4881520920 9628292540 9171536436 7892590360  
0113305305 4882046652 1384146951 9415116094 3305727036 5759591953  
0921861173 8193261179 3105118548 0744623799 6274956735 1885752724  
8912279381 8301194912 9833673362 4406566430 8602139494 6395224737  
1907021798 6094370277 0539217176 2931767523 8467481846 7669405132  
0005681271 4526356082 7785771342 7577896091 7363717872 1468440901  
2249534301 4654958537 1050792279 6892589235 4201995611 2129021960  
8640344181 5981362977 4771309960 5187072113 4999999837 2978049951  
0597317328 1609631859 5024459455 3469083026 4252230825 3344685035  
2619311881 7101000313 7838752886 5875332083 8142061717 7669147303  
5982534904 2875546873 1159562863 8823537875 9375195778 1857780532  
1712268066 1300192787 6611195909 2164201989

# День рождения числа $\pi$

- В 2009г в музее Эксплораториуме (Сан-Франциско) устроили Праздник числа  $\pi$
- В университетах (например, на мехмате МГУ) предпочитают отмечать первую дату: она, в отличие от 22 июля, не попадает на каникулы
- Эта дата совпала с днем рождения Альберта Эйнштейна - выдающегося ученого XX столетия.





- ◎ Мировой рекорд по запоминанию знаков числа  $\pi$  после запятой принадлежит китайцу Лю Чао, который в 2006 году в течение 24 часов и 4 минут воспроизвёл 67 890 знаков после запятой без ошибки.
- ◎ В том же 2006 году японец Акира Харагути заявил, что запомнил число  $\pi$  до 100-тысячного знака после запятой, однако проверить это официально не удалось.



# Праздник числа $\pi$

- Главная церемония проходит в музее. Кульминация приходится на 1 час 59 минут 26 секунд после полудня. Участники праздника маршируют вдоль стен круглого зала, распевая песни о числе, а потом едят круглые пи-роги и пиццу, пьют на-пи-тки и играют в игры, которые начинаются на Пи-. В центре зала размещают латунную тарелку, на которой выгравировано число  $\pi$  с первыми 100 знаками после запятой.

# Праздник числа

- В честь него непременно следует приготовить какую-то вкусную ПИЩу и даже выпИТЬ - в общем, устроить ПИр. Итальянцы, наверное, в этот день готовят ПИццу, англичане - жареную ПИкшу, немцы ставят на стол свиной шПИк, французы непременно готовят что-нибудь ПИкантное. В России же пекут ПИроги.

# Музей искусств в Сиэтле

- ⦿ Металлическая скульптура числа установлена на ступенях перед зданием в начале пешеходной зоны.





# Великие о числе $\pi$

- Вычисление точного значения  $\pi$  во все века неизменно оказывалось тем блуждающим огоньком, который увлек за собой сотни, если не тысячи, несчастных математиков, затративших бесценные годы в тщетной надежде решить задачу, не поддававшуюся усилиям предшественников, и тем снискать себе бессмертие. Кэрролл Л. (Додгсон)
- Куда бы мы ни обратили свой взор, мы видим проворное и трудолюбивое число : оно заключено и в самом простом колесике, и в самой сложной автоматической машине. Кымпан Ф.

Ученые Токийского университета под руководством профессора Ясумаса Канада сумели поставить мировой рекорд в вычислениях числа Пи до 12411-триллионного знака. Для этого группе программистов и математиков понадобилась специальная программа, суперкомпьютер и 400 часов машинного времени. (Книга рекордов Гиннеса).



# Запоминание числа $\pi$

- ◎ "Что я знаю о кругах" (3,1416).
- ◎ "Это я знаю и помню прекрасно - "Пи"  
многие знаки мне лишни, напрасны"  
(3,14159265358)
- ◎ "Учи и знай в числе известном за цифрой  
цифру, как удачу, примечать"  
(3,14159265358).

Французский вариант

(3.14159265358979323846264338  
3279):

*Que j'aime faire apprendre un nombre  
utile aux sages!*

*Immortel Archimède, sublime  
ingénieur,*

*Qui de ton jugement peut sonder la  
valeur?*

*Pour moi ton problème eut de pareils  
avantages.*



АНГЛИЙСКИЙ СТИШОК  
(двенадцать знаков после  
запятой - 3.141592653589):

*See I have a rhyme assisting  
My feeble brain, its tasks oft times resisting.*

# С. Бобров "Волшебный двурог"

- Гордый Рим трубил победу
- Над твердыней Сиракуз;
- Но трудами Архимеда
- Много больше я горжусь.
- Надо нынче нам заняться,
- Оказать старинке честь,
- Чтобы нам не ошибаться,
- Чтоб окружность верно счесть,
- Надо только постараться,
- И запомнить все как есть
- Три - четырнадцать -
- пятнадцать - девяносто два и шесть!





# Число $\pi$ - школьнику.

Алгебра: - иррациональное и трансцендентное число. Тригонометрия: - радианное измерение углов.

Планиметрия: - длина окружности и её дуги; - площадь круга и его частей.

Стереометрия: - объем шара и частей; - объем цилиндра, конуса и усеченного конуса; - площадь поверхности цилиндра, конуса и сферы.

- Физика: - теория относительности; - квантовая механика; - ядерная физика. Теория вероятностей: - формула Стирлинга для вычисления факториала



# Применение числа $\pi$

- Возможно, что эта математическая константа лежала в основе строительства легендарного Храма царя Соломона. В науке найдено соотношение, связывающее важнейшие константы: постоянную тонкой структуры, число  $\pi$  и золотое отношение ( $\Phi$ ), вытекающее из чисел Фибоначчи.  
$$\alpha^{20} = \sqrt[13]{\pi \Phi^{14}} \cdot 10^{-43}$$
- Астрономия. Космонавтика. Архитектура. Строительство. Машиностроение. Навигация. Кораблевождение. Физика. Электроника. Электротехника. Информационные технологии. Теория вероятностей.
- Отношение размаха рук человека к его росту равно 1,03:

Применение в электротехнике

чтобы определить круговую частоту переменного тока (ЭДС или напряжения), надо частоту в герцах умножить на постоянное число 6,28.

$$\underline{\omega = 2\pi\nu}$$

$$B = B_{\max} \cdot \sin \omega t - \text{«расход»}$$

В известных триллионах знаков числа  
пи можно найти абсолютно любую  
числовую последовательность – ваш  
телефонный номер или даже номер  
банковского счета.

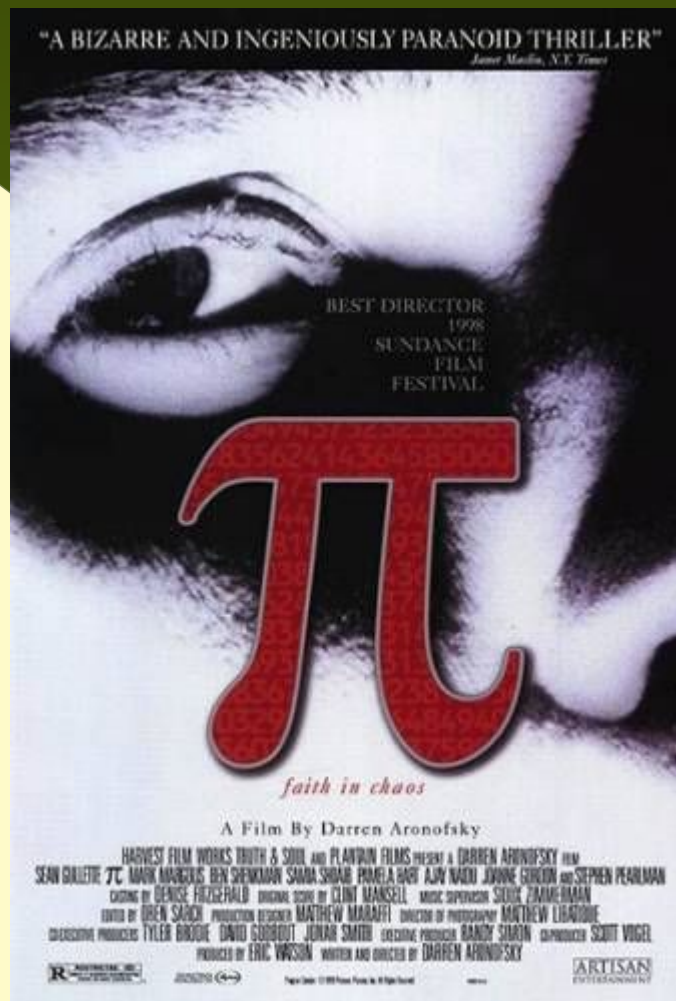


## КНИГИ О ЧИСЛЕ $\pi$

Английский математик Август де Морган назвал как-то "Пи" "загадочным числом 3,14159, которое лезет в дверь, в окно и через крышу".

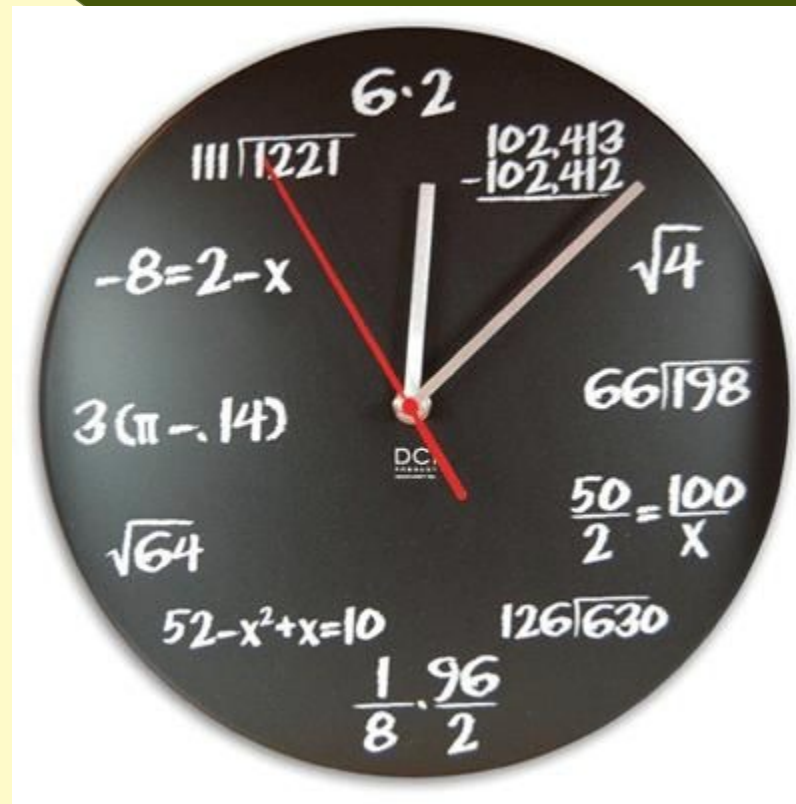
А.В. Жуков "Вездесущее число", "О числе".

Ф. Кымпан "История числа"





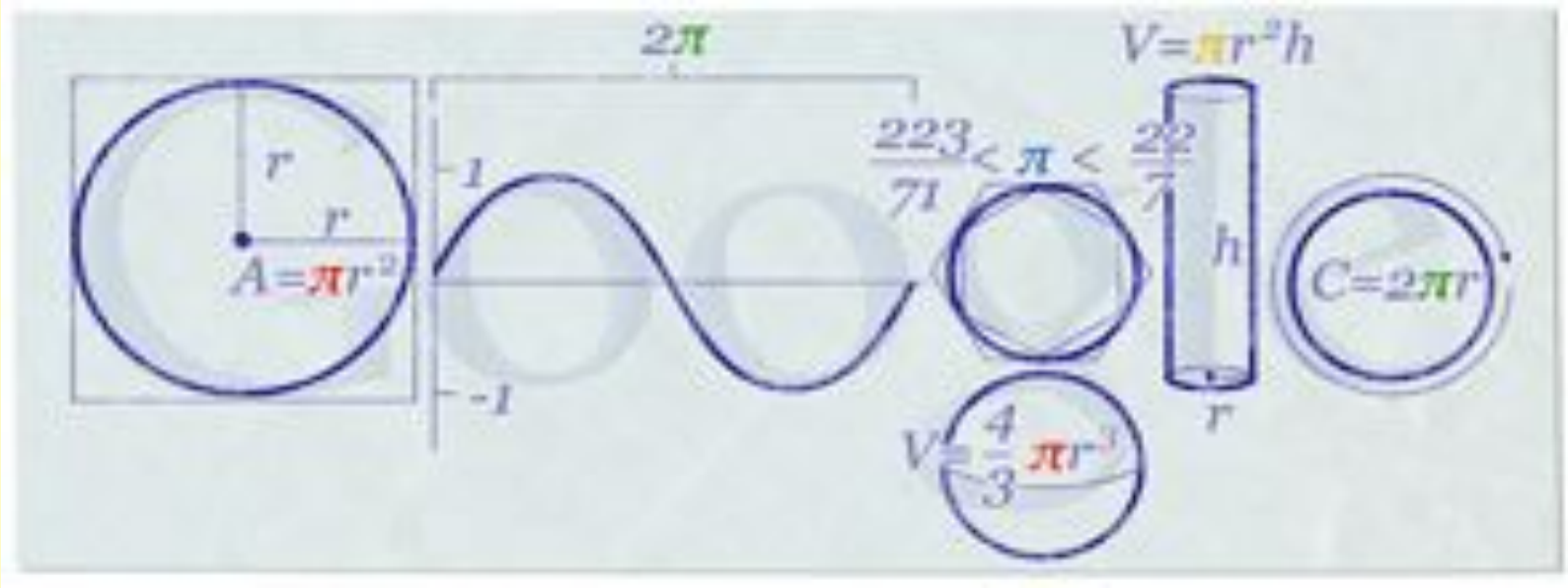
Американская компания Decor Craft Inc. представила очередную разработку – оригинальные интерьерные часы для поклонников математики.



# упорядоченность присуща самым случайным событиям



- ◎ Более того – недавно учёные установили, что именно через  $\pi$  можно определить местоположение элементарных частиц в Таблице элементарных частиц
- ◎ в недавно расшифрованной ДНК человека число  $\pi$  отвечает за саму структуру ДНК



# число "пи" придумали советские торговцы во времена Хрущева

Поллитровка стоила 1руб  
87коп, а  
четвертинка – 1 руб 49 коп  
(а были еще и  
"мерзавчики" по 100  
граммов

Так вот, если стоимость  
четвертинки 1,49  
возвести в степень  
поллитровки (2,87), то  
получим 3,1408,  
округленно 3,141 -  
точность до 2 и почти 3-  
го знака после запятой!

это были миллионы  
бутылок...





- ◎ Три, четырнадцать, пятнадцать,
- ◎ Девять, два, шесть, пять, три, пять.
  - ◎ Чтоб наукой заниматься,
  - ◎ Это каждый должен знать.

В настоящее время с числом  $\pi$  связано труднообозримое множество формул, математических и физических фактов. Их количество продолжает стремительно расти. Всё это говорит о возрастающем интересе к важнейшей математической константе, изучение которой насчитывает уже более двадцати двух веков.

