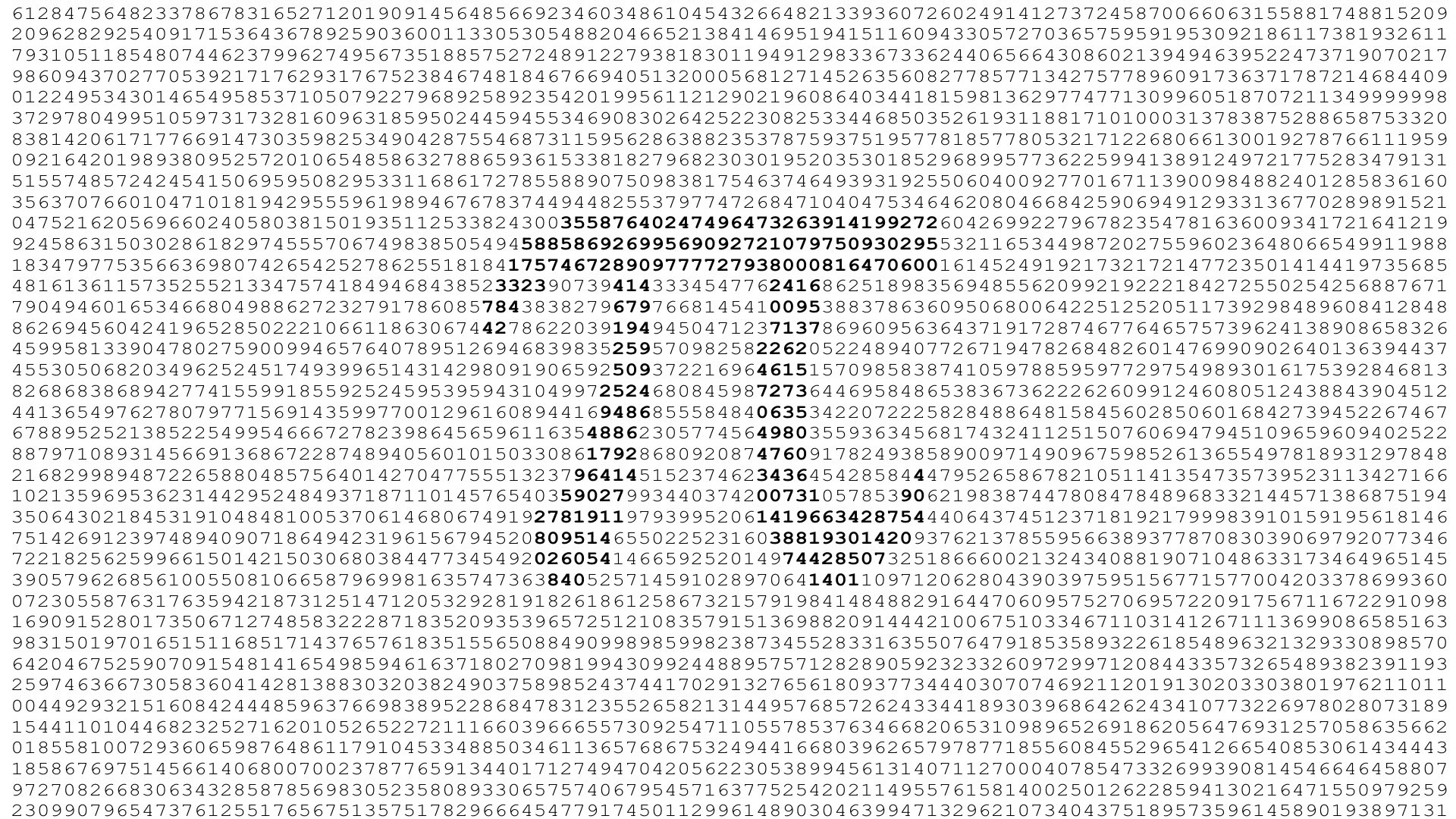
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ

СЕВЕРНОЕ ОКРУЖНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

**Число Π**



**Работа**

**учащихся 7«А» класса ГБОУ лицея №1575 САО г. Москвы**

**Гладковой Анастасии** [**nastiasanta7777777@mail.ru**](mailto:nastiasanta7777777@mail.ru)

**и Рудой Дарьи** [**dasharuddi@mail.ru**](mailto:dasharuddi@mail.ru)

**Руководитель работы Бирюкова Марина Александровна,**

**учитель математики ГБОУ лицея 1575 [marina280269@mail.ru](mailto:marina280269@mail.ru)**

**МОСКВА 2015**

**Аннотация**

**Актуальность темы:** Изучение числа **π** было актуально 400 лет назад и актуально сейчас. Изучение этой величины способствует развитию математических методов исследования.

**Проблема:** Число **π** еще не изучено до конца и мы можем узнать о нем только то, что уже открыто до нас. Нам пока не по силам сделать новые открытия в этой области.

**План выполнения работы:**

I Провести теоретические изыскания:

1. Познакомиться с историей изучения числа **π**.
2. Узнать об основных способах вычисления числа **π**;
3. Рассмотреть использование современных вычислительных машин для вычисления числа **π**;
4. Вспомнить о календарных датах, связанных с числом **π**;
5. Найти необычные способы запоминания числа **π**;
6. Познакомиться со свойствами числа **π.**

II Собранный материал обобщить и эстетично оформить.

**Краткое описание работы:** В работе кратко изложены сведения о истории изучения числа **π**; рассмотрены основные способы вычисления числа **π**; в рассказе о календарных датах, связанных с числом **π** особое место уделено необычные способы запоминания числа **π**; представлены материалы о использование современных ЭВМ для вычисления числа **π**.

**Основные выводы и результаты:** Авторы узнали понятие числа **π**, описали основные способы вычисления числа **π**, рассмотрели календарные даты, связанные с числом **π,**  нашли необычные способы запоминания числа **π**, представили материалы о использование современных вычислительных машин для вычисления числа **π**.

**Библиография:**

«О числе π». Жуков А.В.

«Вездесущее число π» Жуков А.В.

<http://arbuz.uz/x_pi.html>

**ИСТОРИЯ ЧИСЛА π**

То, что отношение длины окружности к её диаметру постоянно, было известно ещё в глубокой древности. Первое обозначение этого числа греческой буквой π содержится в работе «Synopsis Palmoriorum Matheseos» («Обозрение достижений математики») английского преподавателя Уильяма Джонса (1675—1749), вышедшей в 1706 году. Обозначение π для отношения длины окружности к диаметру широко распространилось после того, как его стал использовать в своих трудах Леонард Эйлер (1707—1783). “Пи” - начальная буква греческого слова img09, которое означало “окружность”.

В Лондоне и Нью-Йорке хранятся две части древнеегипетского папируса, который известен как «папирус Ринда» (или Райнда), по имени Генри Ринда — мецената, приобрётшего папирус в 1858 году (в год его обнаружения). Эту древнюю рукопись относят к периоду между **2000 и 1700 годами до н. э.** В ней сформулировано такое правило для определения площади круга: Эта площадь S равна площади квадрата, сторона которого равна диаметру круга d, уменьшённому на 1/9 своей длины, т.е. S = π R2, и значит, **π = 3,1604…**

Среди примечательных результатов предыстории числа π отметим довольно грубое приближение π , которым пользовался известный римский **архитектор Витрувий** (живший в **I в. до н. э.**) (ему приходилось проектировать сооружения внушительных размеров, например, знаменитый Римский театр, и надо полагать, что используемое им **грубое значение для π**, приводило к недочётам в строительстве), и выдающийся результат китайского математика и астронома **Цзу Чунчжи** (**V в. н. э**.) π, дающий **семь точных десятичных знаков числа π.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Антифон и Бризон**  **img446 коррекция2** | Попытку осмыслить понятие длины окружности одним из первых предпринял философ Антифон, живший в Греции в V в. до н. э.: «Начертив круг, он вписал в него такой правильный многоугольник, который мы умеем вписать. Пусть это будет квадрат. Потом он разделил каждую сторону квадрата пополам и через точки деления провёл прямые, перпендикулярные к сторонам до пересечения с окружностью. Очевидно, они делят сегменты круга на две равные части. Затем он соединил полученные точки с концами сторон квадрата так, что получились четыре треугольника, и вся образовавшаяся фигура стала правильным восьмиугольником. Поступает он так, пока не исчерпает весь круг, таким образом, будет вписан многоугольник, периметр которого можно рассматривать как длину окружности». |

|  |  |
| --- | --- |
| **Архимед**  **D:\проект Даша\Arsimet-Resimleri.jpg** | Дробь 22/7 часто называют «архимедовым числом». Заслуга Архимеда состоит не только в обнаружении приближённого равенства π ≈22/7. На самом деле Архимеду удалось не только найти это довольно хорошее приближение для числа π, но и определить точность этого приближения, т. е. указать узкий промежуток числовой оси, которому принадлежит отношение длины окружности к её диаметру. |

Свои выводы Архимед формулирует в виде теоремы: «Периметр всякого круга равен утроенному диаметру с избытком, который меньше одной седьмой части диаметра, но больше десяти семьдесят первых». Как видим, «архимедово число» 22/7приближает число  π с избытком, и точность такого приближения равна 0,002. Архимед нашёл три точных знака числа π: π = 3,14…

Сделать точные выводы Архимеду помогли вписанные и описанные многоугольники.

**Клавдий Птолемей** (ок. 100—178) для вписанного правильного 720-угольника получает π≈377/120≈3,14167.

**Китайский математик Лю Хуэй** (III—IV вв. н. э.) для вписанного 3072-угольника находит π≈3,14159.

**Самаркандский математик Гияс ад-ДинДжемшид ал-Каши** (XIV—XV вв.) в «Трактате об окружности» (1424) ставит задачу: выразить окружность через диаметр с такой точностью, чтобы погрешность в длине окружности, диаметр которой равен 600000 диаметров Земли, не превосходила толщины волоса» (примерно 0,5 мм). Для этой цели он определяет число π с точностью до 16 верных десятичных знаков: π≈3,14159265358979325, попутно указывая, что «всей истины этого\*) не знает никто, кроме Аллаха».

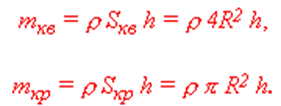
В 1597 году **голландский математик Адриан ван Роомен** (1561—1615) публикует свои результаты по вычислению17 десятичных знаков числа π, для чего применяет 1073741824-угольник\*\*\*).

Профессор математических и военных наук Лейденского университета **Лудольф ван Цейлен** (1539—1610) нашел 35 точных знака.

**Измерение значения π с помощью взвешивания**

На листе картона начертим квадрат. Впишем в него круг.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Вырежем квадрат. Определим массу картонного квадрата с помощью весов. Вырежем из квадрата круг. Взвесим и его. Зная массы квадрата mкв и вписанного в него круга mкр воспользуемся формулами  где p и h –соответственно плотность и толщина картона, S – площадь фигуры |

Рассмотрим равенства: 

Отсюда . Имея mкр и mкв, можно найти приближенное значение π.

Определив площадь круга как предел площадей правильных n-угольников, вписанных в круг или описанных около него, при неограниченном увеличении количества их сторон n можно вывести формулу для площади круга **S = π R2**

Чтобы понять, каким образом древние ученые получили тот или иной результат, нужно попытаться решить задачу, используя только знания и приемы вычислений того времени. Относительно площади круга кажется правдоподобной гипотеза А.Е.Раик, автора многочисленных книг по истории математики: площадь круга диаметра d сравнивается с площадью описанного вокруг него квадрата, из которого по очереди удаляются малые квадраты со сторонами 1238678880c967и 1238678880bbe9. В наших обозначениях вычисления будут выглядеть так: в первом приближении площадь круга S равна разности между площадью квадрата со стороной d и суммарной площадью четырех малых квадратов А со стороной 1238678880a7efd: 1238678880a4b0

|  |  |
| --- | --- |
| Рис. 1 | Далее из полученной площади нужно вычесть площадь восьми квадратов B со стороной 1238678880bf1bd, и тогда площадь круга будет приближенно равна следующему выражению: |

В пользу этой гипотезы свидетельствуют аналогичные вычисления в одной из задач Московского папируса, где предлагается сосчитать 123867888025e1.

**ВРЕМЯ КОМПЬЮТЕРОВ**

Двадцатый век ознаменовался компьютерной революцией. Уже первые проверки на появившихся в 1945 году электронно-вычислительных машинах показали, что Уильям Шенкс в своих расчётах ошибся, начиная с 528 знака, так что весь последующий «хвост» из 180 знаков оказался неверным.

С появлением компьютеров темпы вычислений точных десятичных знаков числа π резко ускорились.

В июне **1949** года на одной из первых вычислительных машин ENIAC были вычислены **2037 знака**.

Рубеж в **10000 знаков** был достигнут в **1958** году с помощью компьютера IBM704.

**Сто тысяч знаков** π вычислили в **1961** с помощью компьютера IBM 7090.

В **1973** году была преодолена отметка в **1.000.000 знаков**, что заняло меньше одного дня работы компьютера CDC-7600.

**К ЧИСЛУ ПИ ЕЩЁ ЕСТЬ ВОПРОСЫ**

**Свойство иррациональности** числа π, т. е. непредставимость его в виде отношения двух целых чисел, доказали Иоганн Ламберт (1728—1777) и Адриен Лежандр (1752—1833) в конце XVIII века.

**Свойство трансцендентности** означает, что число π не является корнем никакого многочлена с целыми коэффициентами. Это свойство было доказано немецким математиком Фердинандом Линдеманом (1852—1939) в 1882 году.

**Нормально ли число π?** Положительное число, меньшее единицы, называется нормальным, если в его десятичной записи любая комбинация цифр встречается одинаково часто. Имеющиеся в настоящее время данные вычислительного эксперимента свидетельствуют о том, что среди первых 200000000000 десятичных знаков числа π (не считая целой части) все цифры встречаются примерно одинаково часто. Доля появлений каждой десятичной цифры примерно равна одной десятой (погрешность такого приближения не превышает 0,0015%)/ Профессор Восточного Иллинойсского университета Григорий Александрович Гальперин выдвигает гипотезу, что сразу же за m первыми цифрами числа π не может идти набор из m девяток. Эта гипотеза верна по крайней мере для тех цифр числа π , которые в настоящее время вычислены с помощью компьютеров.

Есть несколько забавных способов запомнить число π точнее, чем просто 3,14.

Например, выучив следующее **четверостишие**, можно без труда назвать семь десятичных знаков π :

Нужно только постараться

И запомнить все как есть:

Три, четырнадцать, пятнадцать,

Девяносто два и шесть.

(С.Бобров )

**Подсчет количества букв в каждом слове** следующих фраз так же дает значение числа π :

«Что я знаю о кругах?» ( 3,1416). Эту поговорку предложил Я.И.Перельман.

«Вот и знаю я число, именуемое Пи. – Молодец!» (3,1415927).

«Учи и знай в числе известном за цифрой цифру, как удачу примечать» (3,14159265359)

**π в календаре**

Неофициальный праздник «[**День числа Пи**](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%BD%D1%8C_%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B0_%D0%9F%D0%B8)» отмечается [**14 марта**](http://ru.wikipedia.org/wiki/14_%D0%BC%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0), которое в американском [формате дат](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D1%82%D0%B0) (месяц/день) записывается как **3.14**, что соответствует приближённому значению числа π.

Ещё одной датой, связанной с числом π, является [**22 июля**](http://ru.wikipedia.org/wiki/22_%D0%B8%D1%8E%D0%BB%D1%8F), которое называется «**Днём приближённого числа Пи**» ([англ.](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Pi Approximation Day), так как в европейском формате дат этот день записывается как **22/7**, а значение этой дроби является приближённым значением числа π.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Изучение числа **π** было актуально 400 лет назад и актуально сейчас. Изучение этой величины способствует развитию математических методов исследования.

Число **π** таит в себе много загадок и разгадывать их можно познавая уже имеющиеся знания об этом числе, изучая математику глубже, использую современную вычислительную технику. Наши начинания помогут нам расширить наш математический кругозор.

Авторы узнали понятие числа **π**, описали основные способы вычисления числа **π**, рассмотрели календарные даты, связанные с числом **π,**  нашли необычные способы запоминания числа **π**, представили материалы о использование современных вычислительных машин для вычисления числа **π**.

Число π вдохновило выдающегося польского поэта ХХ века, лауреата Нобелевской премии 1996 года Виславу Шимборскую на создание стихотворения "Число Пи".

π - число, достойное восхищения:  
Три запятая один четыре один.  
Каждая цифра дает ощущение  
начала - пять девять два,  
ведь до конца не дойти никогда.  
Взглядом всех цифр не объять -  
шесть пять три пять.  
Арифметических действий -  
восемь девять -  
уже не хватает, и трудно поверить -  
семь девять -  
что не отделаться - три два три  
восемь -  
ни уравнением, которого нет,  
ни шутливым сравнением -  
оных не счесть.