XI Городской конкурс реферативно-исследовательских и проектных работ учащихся 1-х - 8-х классов «Интеллектуалы XXI века»

Загадочное число π

(Направление: Математика. Реферативно-исследовательская работа)

Автор:

Научный руководитель:

Челябинск, 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

стр.

1. Введение……......3

2. Знакомство с числом Пи(π) .....……..……......4

3. Метод вычисления числа Пи(π) через измерения окружности .…..……5

3.1 Измерение окружностью с помощью нитки……..….…...5

3.2 Измерение окружностью с помощью курвиметра…… ……..…….6

4. Занимательные факты и правила для запоминания числа Пи(π)…..……..….9

4.1 Как запомнить первые цифры числа Пи (π)?.....9

4.2 Интересные факты…….…….……10

5. Заключение…….13

6. Список использованных источников…….……..14

1. ВВЕДЕНИЕ

В этом году на уроке математике я познакомился с понятием окружность. Было акцентировано внимание на том, что в старших классах мы будем изучать тему «Длина окружности и площадь круга» и познакомимся с интересным числом Пи (π). Услышав об этом числе, я решил сам узнать, путём изучения дополнительной литературы и поиска в Интернете, как можно больше информации о нём и ответить на поставленные перед собой вопросы.

- Верно ли, что значение Пи (π) равно приближённо 3,14?
- Как работает метод вычисление Пи (π) через измерение окружности?
- Можно ли использовать курвиметр для вычисления Пи (π)?

Цель работы:
Узнать что такое Пи (π). Провести исследование метода вычисления

значения Пи (π) через измерение диаметра и длины окружности.

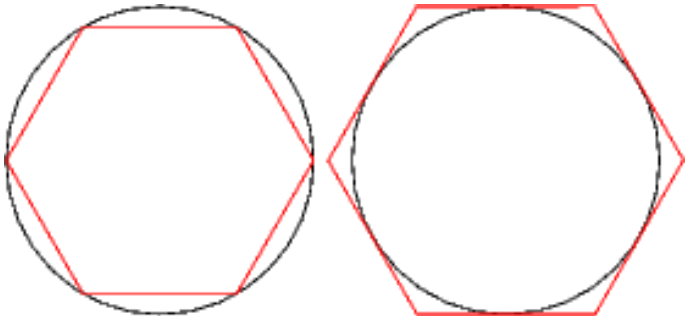
Задачи работы:

1. Познакомиться с числом Пи (π).
2. Создать модель курвиметра.
3. Провести практическое вычисление приближенного значения отношения длины окружности к диаметру.
4. Найти занимательные факты и правила для запоминания числа Пи (π).

2. ЗНАКОМСТВО С ЧИСЛОМ ПИ (π)

Как считают специалисты, это число было открыто вавилонскими магами. Оно использовалось при строительстве знаменитой Вавилонской башни. Вавилоняне пользовались лишь грубым приближением, определив Пи (π) числом 3. И недостаточно точное исчисление значения Пи (π) привело к краху всего проекта.

Первое вычисление было предпринято величайшим ученым древности Архимедом. В труде «Об измерении круга» Архимед вычислил число Пи (π) как отношение длины окружности к диаметру – и доказал, что оно одинаково для любого круга. Он вывел приближенное значение Пи (π) = 22/7. Для этого он вписывал в окружность и описывал около неё правильные многоугольники.



Первым ввёл обозначение отношения длины окружности к диаметру современным символом Пи (π) английский математик У.Джонсон в 1706 г. В качестве символа он взял первую букву греческого слова «periferia», что в переводе означает «окружность». История числа Пи (π) шла параллельно с развитием всей математики. Некоторые авторы разделяют весь процесс на 3 периода: древний период, в течение которого Пи (π) изучалось с позиции геометрии, классическая эра, последовавшая за развитием математического анализа в Европе в XVII веке, и эра цифровых компьютеров.

Так что же такое число Пи (π)? Это отношение длины окружности к её диаметру - величина постоянная и не зависит от размеров окружности. Число,

выражающее это отношение, принято обозначать греческой буквой Пи (π). Несмотря на относительно редкое использование числа Пи, оно является самой известной в мире математической константой. Примечательно, что число Пи и сам символ его обозначения используется в математическом мире уже более 250 лет.

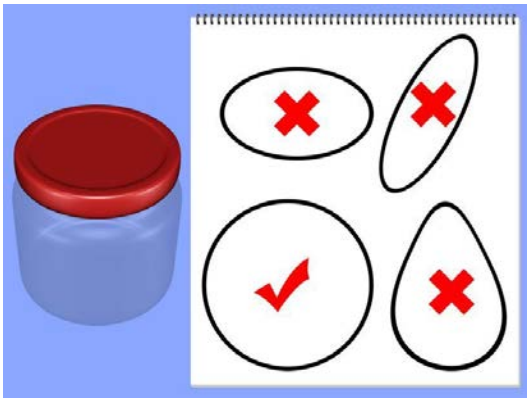
В цифровом выражении Пи (π) начинается как 3,14 и имеет бесконечную математическую продолжительность, и является иррациональным числом, то есть оно может быть вычислено до бесконечного числа знаков после запятой.

3.МЕТОД ВЫЧИСЛЕНИЕ ПИ (π) ЧЕРЕЗ ИЗМЕРЕНИЕ ОКРУЖНОСТИ

Полное значение числа Пи (π) еще не удавалось высчитать. Существуют различные методы вычисления числа Пи (π) и я предлагаю рассмотреть метод вычисление Пи (π) через измерение окружности.

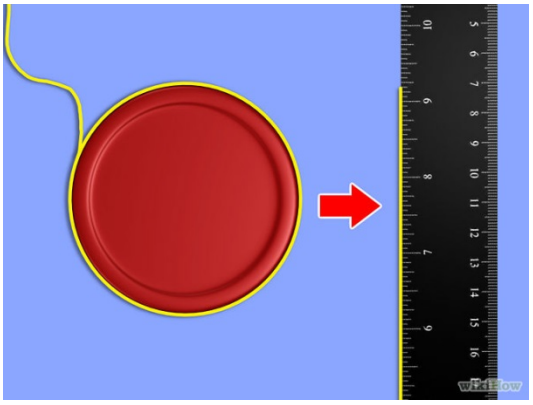
3.1 Измерение окружностью с помощью нитки

Фото 3.1



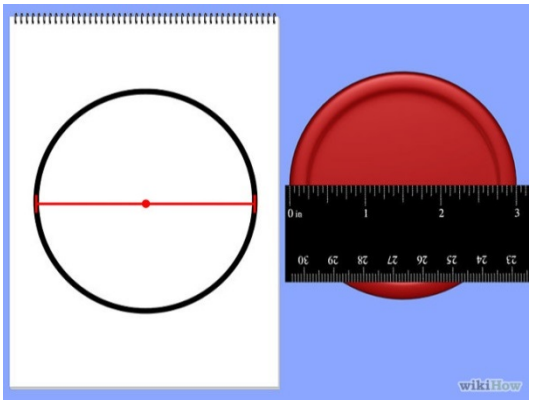
Этот метод не работает с эллипсами, овалами и чем-то иным, этот метод только для идеальной окружности. Окружность определяется как совокупность всех точек на плоскости, которые лежат на одинаковом расстоянии от одной центральной точки. Крышка банки – идеальный предмет для этого метода.

Фото 3.2



Измеряем длину окружности настолько точно, насколько это возможно. Это нелегкая задача (вот почему так важно). Обернем нитку вокруг крышки как можно плотнее. Для этого лучше использовать мокрую нитку, она ровнее ложиться на поверхность. Отметим точку совпадения начала и конца, а затем измерим длину нитки с помощью линейки. Полученные данные внесем в таблицу 1.

Фото 3.3



Измеряем диаметр окружности. Диаметр - длина отрезка, проходящего через центр окружности и любые две точки, лежащие на окружности.

Используем формулу. Длина окружности вычисляется по формуле $C= \pi*d = 2*\pi*r$. Таким образом, Пи (π) равно длине окружности, деленной на ее диаметр. Посчитаем Пи (π) на калькуляторе. Результат должен быть примерно равен 3,14.

Чтобы уточнить расчеты, повторим эту процедуру с несколькими различными окружностями, а затем усредним результаты. Измерения не будут

совершенными для одной взятой окружности, но с учетом нескольких окружностей, они должны усредниться до значения Пи (π). Мы произведем измерения трех окружностей, полученные данные внесем в таблицы.

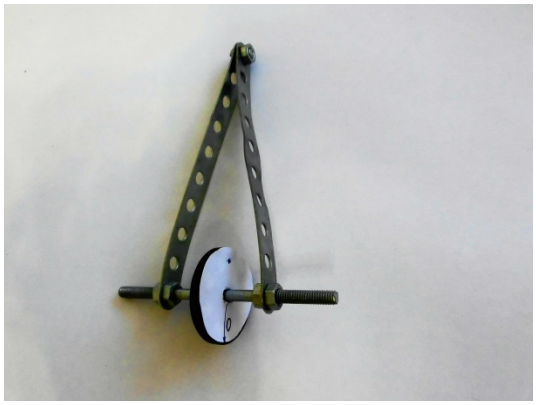
3.2 Измерение окружностью с помощью курвиметра

Для измерения длины окружности можно использовать курвиметр (вращающийся диск с ручкой). Для этого нам необходимо создать модель курвиметра, где вращающееся колесо будет имитировать окружность, которую необходимо измерить. Для построения курвиметра используем детали металлического конструктора.

Нам потребуется: ось -1шт., винт -1 шт., гайка -6 шт., планка -2 шт. и вращающийся диск-колесо. (Фото 3.4)

Фото 3.4

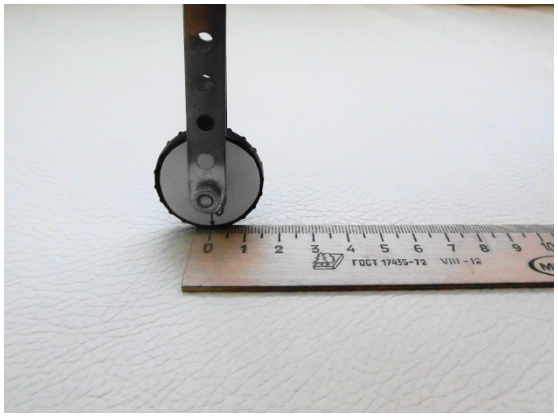
Фото 3.5



Установим колесо курвиметра вдоль линейки так, чтобы точка «О» совпадала с делением ноль на линейке, а ручка была поднята вверх. Плавным движением начинаем двигать-вращать колесо вдоль

линейки так, чтобы колесо сделало один оборот. Замечаем цифру на линейке, где остановилась точка «О» и заносим данные в таблицу 3.1. Снимаем колесо и измеряем его диаметр, данные заносим в таблицу 3. 2. Посчитаем Пи (π) на калькуляторе, данные заносим в таблицу 3.3.

Фото 3.7



На следующем этапе необходимо повторить все действия с другим диском и полученные данные внести в таблицы.

Фото 3.8

Фото 3.9

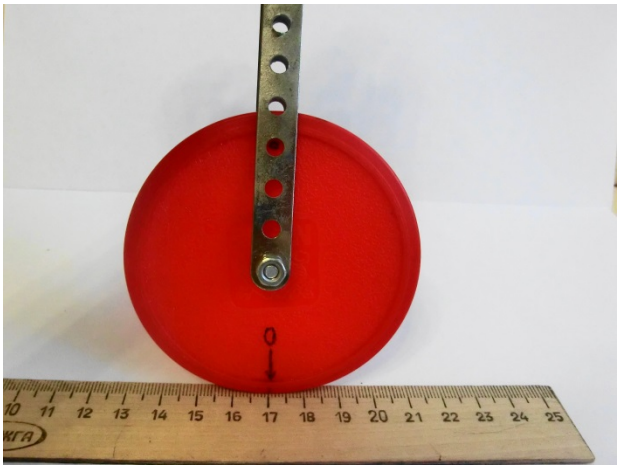


Таблица 3.1

Длина окружности,	Курвиметр	Нитка мокрая

см		
Колесо красное	18,8	19
Колесо черное	11	11,5
Колесо синее	17	17

Таблица 3.2

Диаметр окружности, см	Курвиметр	Нитка мокрая
Колесо красное	6	6
Колесо черное	3,5	3,5
Колесо синее	5,4	5,4

Таблица 3.3

Число Пи (π).	Курвиметр	Нитка мокрая
Колесо красное	3,13333333333	3,16666666667
Колесо черное	3,14285714286	3,28571428571
Колесо синее	3,14814814815	3,14814814815

Если сравнивать все полученные экспериментально значения π с заранее известным его значением, вычисленным с

достаточно высокой точностью, можно сделать вывод:

1. Точность вычисления значения π зависит от способа измерения длины окружности. При измерении длины окружности нитью мы получили $\pi = 3{,}1\cdots$, а катанием $\pi = 3{,}14\cdots$

2. Точность вычисления значения π не зависит от величины окружности.

Расчет Пи (π) - увлекательное и интересное занятие, но вычисление многих знаков после запятой не имеет большого смысла. Астрофизики утверждают, что значения Пи (π) с 39 знаками после запятой достаточно для космологических расчетов, которые проводятся с точностью до размеров атома.

4. ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ФАКТЫ И ПРАВИЛА ДЛЯ ЗАПОМИНАНИЯ ЧИСЛА ПИ(π)

4.1 Как запомнить первые цифры числа Пи (π)?

Запомнить знаки числа Пи (π) человечество пытается уже давно. Но как уложить в память бесконечность?

Разработано множество уникальных теорий и приёмов освоения огромного количества информации. 1 декабря 2003 года в Челябинске Российский рекорд значений числа установил Александр Беляев. За полтора часа с небольшими перерывами на школьной доске Александр написал 2500 цифр числа Пи (π). По словам Александра Беляева, руководителя центра развития образной памяти, такой эксперимент со своей памятью может провести любой из нас. Важно лишь знать специальные техники запоминания и периодически тренироваться.

Рекорд запоминания принадлежит украинцу Андрею Слюсарчуку, который запомнил 30 миллионов знаков числа после запятой. Поскольку простое перечисление

этого заняло бы целый год, то судьи проверяли его следующим образом – они просили его назвать произвольные последовательности числа Пи (π) с любого из 30 миллионов знака. Сверялся ответ по 20-томной распечатке.
Три первые цифры числа Пи (π) = 3,14… запомнить совсем несложно. А для запоминания большего числа знаков существуют забавные поговорки и стихи.

Чтобы нам не ошибиться,
Надо правильно прочесть:
Три, четырнадцать, пятнадцать,
Девяносто два и шесть.
Надо только постараться
И запомнить все как есть:
Три, четырнадцать ,пятнадцать,
Девяносто два и шесть.
Три, четырнадцать, пятнадцать
Девять, два, шесть, пять, три, пять.
Чтоб наукой заниматься,
Это каждый должен знать.

В следующих фразах знаки числа Пи (π) можно определить по количеству букв в каждом слове:

«Что я знаю о кругах?» (3,1416);
«Вот и знаю я число, именуемое Пи. - Молодец!» (3,1415927);
«Учи и знай в числе известном за цифрой цифру, как удачу примечать»

(3,14159265359)

4.2 Интересные факты

Удивительное число Пи (π) используется в математике и в повседневной жизни.

- 14 марта человечество отмечало Международный день числа «Пи (π)». Почему 14 марта? Если быть точнее, то поздравлять окружающих с днем «Пи (π)» нужно в марте 14-го в 1:59:26, в соответствии с цифрами числа «Пи (π)» - 3,1415926… Этот праздник самый естественный, общечеловеческий и даже общегалактический, не связанный с религией или местными традициями отдельных стран.

Фото 4.1

- Как пишет немецкая газета «Die Welt» (Ди Вельт), существует и Пи-клуб, члены которого, являясь фанатами загадочного математического феномена, собирают все новые сведения о Пи(π) и пытаются разгадать его тайну. Чтобы вступить в него, для начала надо вызубрить наизусть как можно большее количество чисел Пи (π) после запятой. Пока рекорд принадлежит японцу Акира Харагучи, запомнившему 83 431 цифру. (Фото 4.1) Он один из немногих людей, обладающих фотографической памятью. Этот рекорд внесен в Книгу рекордов Гиннеса.

- А вот певицу Кейт Буш, несмотря на то, что она увековечила в своей песне знаменитое число, в клуб фанатов Пи (π) не примут. В ее песне неправильно названо 25-е число последовательности, да и потом исчезли куда-то целых 22

числа. Так что ей предстоят упорные тренировки.

Фото 4.2

- Германский король Фридрих Второй был настолько очарован этим числом, что посвятил ему…целый дворец Кастель дель Монте, в пропорциях которого можно вычислить Пи (π). Сейчас волшебный дворец находится под охраной ЮНЕСКО.(Фото 4.2)

- Существует американский психологический триллер 1998 года, первый полнометражный фильм режиссёра Даррена Аронофски. Назван в честь числа Пи (π).

Фото 4.3

- Аромат Pi Givenchy – это туалетная вода для мужчин, названа в честь загадочного числа Пи (π). (Фото 4.3) Этот аромат был создан во Франции в 1998 году, под руководством Александра МакКуина (Alexander McQueen) - коренного англичанина в Париже.

- Число Пи (π) очень полюбилось не только математикам, но и скульпторам. Это число можно увидеть на городских улицах.

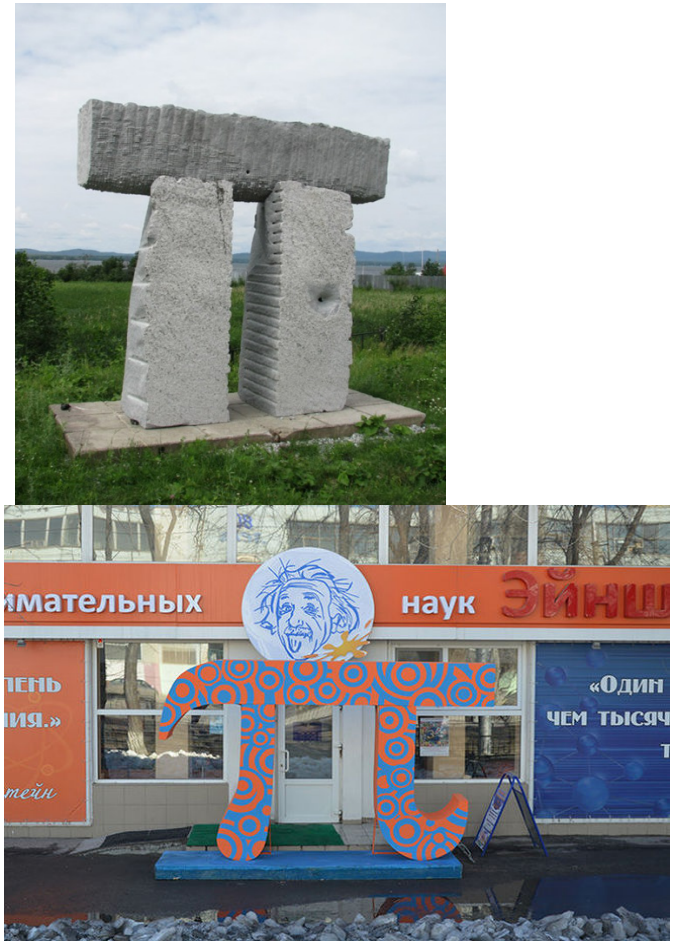
Фото 4.4 г. Сиэтл, США

Фото 4.5 г. Нью-Жерси, США

Фото 4.6 г. Тольятти

Фото 4.7 Южное побережье Крыма

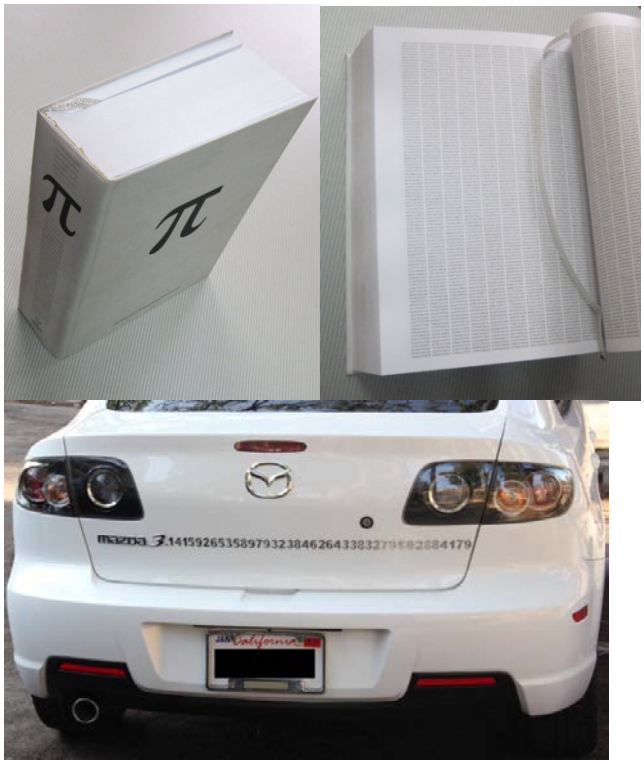
Фото 4.8 г. Озерск
Фото 4.9 г. Волгоград



Фантазия людей безгранична, как и само число Пи (π).

Фото 4.10

Фото 4.11



5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании полученных результатов можно сделать следующий вывод:

При попытке находить число Пи (π) практическими способом через измерение длины окружности и её диаметра мы получаем лишь приближенное значение числа Пи (π) (точность до 2), так как методы простейшего вычисления довольно грубы. Мы на практике убедились, что число Пи (π) не имеет конечного точного значения. Изучение числа Пи (π) еще далеко незавершенный этап. И человечество ждёт многие научные открытия, связанные с этим числом.

Число Пи (π) появляется в формулах, используемых во многих сферах. И кажется,

что подобно тому, как нет конца знакам числа, так нет конца и возможностям практического применения этого полезного, неуловимого числа Пи (π). О нем пишут стихи, его изображают на полотнах, ему посвящают сайты в интернете, празднуют день числа Пи (π) , сочиняют музыку. Мне было интересно узнать о числе Пи и попробовать найти его значение. Данная работа имеет практическую значимость как пособие для школьника, которое позволяет познакомиться с числом Пи, а также узнать метод вычисления числа Пи (π) через измерения окружности.

David Macdonald переложил цифры Пи (π) на ноты и получилась музыка, абсолютно гармоничная мелодия, рожденная самим миром вокруг нас. Возможно, прав был древнегреческий философ Пифагор, который считал, что цифра-основа всего. Если ты познал цифру, ты познал мир.

6. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Депман И. Я. Мир чисел.- Л.: Детская литература, 1982. - 212 с.

2. Жуков А. В. О числе π М.: МЦМНО, 2002. 32 с.

3. Жуков А. В. Вездесущее число «пи».- М.: Издательство ЛКИ, 2007 - 216 с.

4. Свечников А.А. Путешествие в историю математики.- М: Издательство "Педагогика-Пресс", 1995 -168 с.

5. Интернет-ресурсы