

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
МОУ лицей № 82

Внеклассное мероприятие по математике
«Число π »

Разработала: Ратникова А.Г.,
учитель математики МАОУ лицея № 82



Челябинск

Внеклассное мероприятие по математике

«Число π »

Цели мероприятия:

Образовательная: обобщить, систематизировать, проверить ранее усвоенные общепредметные знания и умения по теме «Окружность, круг и их элементы»; познакомиться с числом π , формулами длины окружности и площади круга;

Воспитательная: развить интерес к истории математики, развить умения переносить знания в различные области, развить интерес к внеурочным формам занятий математикой;

Развивающая: воспитать культуру поведения на внеклассном мероприятии.

Структура мероприятия:

1. Организационный момент
2. Актуализация знаний – разминка «Своя игра»
3. Изучение нового материала
 - знакомство с числом π
 - вычисление числа π на практике
 - другие способы вычисления числа π
4. Закрепление пройденного материала
5. Подведение итогов

Оборудование: компьютер, проектор, экран, доска, цилиндры различных диаметров, нитки, рулетка, картонная коробка с квадратным дном и нарисованном на дне вписанным кругом, 100 рисовых зернышек..

Класс: 6

Краткий конспект мероприятия

1. Организационный момент (1 мин.)

Третий месяц, четырнадцатое число... Это – День числа π . Сегодня на уроке мы узнаем:


- Что показывает это число?
- Какова его история?
- Как можно вычислить число π ?

Это странное число издавна поражает воображение человечества. Рассказать о нём мне сегодня помогут Аня и Владик. Ребята изучали эту тему на занятиях НОУ. Но начнем мы наш урок с разминки.

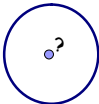


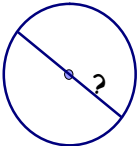

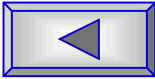
2. Актуализация знаний – разминка «Своя игра» (20 мин)

Вопросы разминки (презентация в виде игровой таблицы) в первых трех строках таблицы: на чертеже, определения, на смекалку.

ВОПРОСЫ					
На чертеже	<u>10</u>	<u>20</u>	<u>30</u>	<u>40</u>	<u>50</u>
Определения	<u>10</u>	<u>20</u>	<u>30</u>	<u>40</u>	<u>50</u>
На смекалку	<u>10</u>	<u>20</u>	<u>30</u>	<u>40</u>	<u>50</u>
Число π	<u>10</u>	<u>20</u>	<u>30</u>	<u>40</u>	<u>50</u>
Задачи	<u>10</u>	<u>20</u>	<u>30</u>	<u>40</u>	<u>50</u>

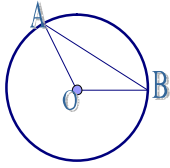


Слайды презентации

<p style="text-align: center;">На чертеже (10)</p>  <p style="text-align: center;"></p>	<p style="text-align: center;">ОТВЕТ</p> <p style="text-align: center;">Центр окружности</p> <p style="text-align: right;"></p>
<p style="text-align: center;">На чертеже (20)</p>  <p style="text-align: center;"></p>	<p style="text-align: center;">ОТВЕТ</p> <p style="text-align: center;">Диаметр</p> <p style="text-align: right;"></p>

На чертеже(30)

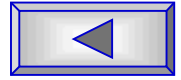
Определите вид треугольника OAB



[ответ](#)

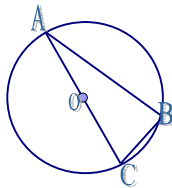
ОТВЕТ

Равнобедренный, тупоугольный



На чертеже (40)

- Определите вид треугольника ABC



[ответ](#)

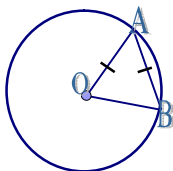
ОТВЕТ

Разносторонний, прямоугольный



На чертеже (50)

Определите вид треугольника OAB



[ответ](#)

ОТВЕТ

Равносторонний



Определения (10)

Что такое окружность?

[ответ](#)

ОТВЕТ

Окружность - множество точек плоскости, расположенных на данном расстоянии от данной точки плоскости.



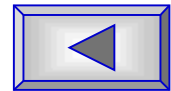
Определения (20)

Что такое радиус?

[ОТВЕТ](#)

ОТВЕТ

Радиус – это отрезок, соединяющий центр окружности с любой точкой окружности.



Определения (30)

Что такое хорда?

[ОТВЕТ](#)

ОТВЕТ

Хорда - отрезок, соединяющий любые две точки окружности.



Определения (40)

Что такое диаметр?

[ОТВЕТ](#)

ОТВЕТ

Диаметр – это хорда, проходящая через центр.



Определения (50)

Что такое дуга окружности?

[ОТВЕТ](#)

ОТВЕТ

Любые две точки делят окружность на две части – дуги.



На смекалку (10)

Витя Верхоглядкин провел 11 диаметров. Подсчитал число получившихся радиусов. Получилось 21. Не ошибся ли он?

[ответ](#)

ОТВЕТ

Ошибся. Радиусов должно получиться в два раза больше диаметров – 22.

На смекалку (20)

- Я провела в окружности отрезок. Задайте только один вопрос и узнайте, что это – радиус или диаметр?

[ответ](#)

ОТВЕТ

Возможные варианты вопросов:

- Из двух отрезков Вы начертили больший?
- Это хорда?
- Что это?

На смекалку (30)

- Стёпа Смекалкин построил окружность, провел её диаметр АВ. Потом окружность стер. Как можно восстановить окружность?

[ответ](#)

ОТВЕТ

- Построить точку O – середину AB .
- Начертить окружность с центром в точке O и радиусом OB .

■ Рисульминутка

Начертить фигуру, состоящую из трех окружностей разного радиуса.

Работа выполняется на отдельных листах, которые потом сдаются.

На смекалку (50)

Стёпа Смекалкин начертил в окружности две хорды – АВ и АС. Потом окружность стер. Как можно восстановить окружность?

[ответ](#)

ОТВЕТ

К отрезкам АВ и АС провести серединные перпендикуляры. Пусть О – точка их пересечения. Окружность с центром О, радиуса ОА – искомая.

3. Изучение нового материала (30 мин)

Следующие вопросы в нашей таблице уже посвящены числу π . Что же это за число?

Число π показывает во сколько раз длина окружности больше её диаметра.

Аня и Владик: Удивительно, но число π остается постоянной величиной, не зависящей от радиуса круга. Не известно, кто первым это обнаружил. Но точное значение числа π пытались вычислить еще в глубокой древности.

- Вавилоняне нашли приближение, равное 3,125
- Египтяне были чуть менее точными и нашли приближенное значение π , равное 3,16.
- В III веке до н.э. греческий математик Архимед предпринял, вероятно, первую научную попытку вычислить число π . По его подсчетам π приблизительно равнялось 3,14.
- К 200 году н.э. путем вычислений пришли к приближенному значению 3,1416. К началу VI века это значение независимо друг от друга подтвердили китайские и индийские математики.

В 1615 г. Нидерландский ученый Лудольф ван Цейлен нашел 32 правильных десятичных знака числа π и завещал вырезать это значение на своем могильном памятнике. Это приближение назвали лудольфовым числом.

π – иррациональное число

В 1766 г. Немецкий математик Иоган Ламберт строго доказал, что число π не может быть представлено простыми дробями, как бы ни велики были числитель и знаменатель.

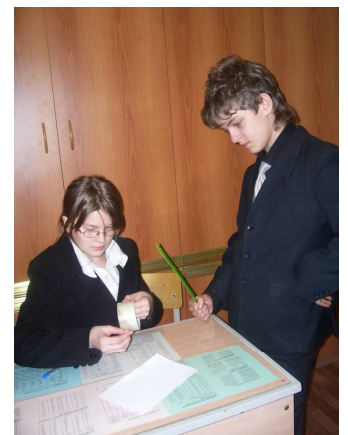
π – бесконечная непериодическая десятичная дробь. Такие числа в математике называют иррациональными.

Египетские и римские математики установили отношение длины окружности к диаметру не строгим геометрическим расчетом, а нашли его из опыта.

- Почему получались у них такие ошибки?
- Разве нельзя обтянуть какую-нибудь круглую вещь ниткой, затем, выпрямив нитку, измерить её и разделить на диаметр?

Мы попытались воспроизвести данный опыт

- Результаты таких измерений получились в пределах от 3,09 до 3,18.
- Один раз получилось у нас и 3,14. Но если не знать приближенного значения числа π , то это значение имеет не больше веса, чем другие.



Учащимся также предлагается опытным путем вычислить число π , для чего они знакомятся с формулой длины окружности, им выдаются предметы цилиндрической формы, нитки и сантиметровая лента. Проводится инструктаж, ребята работают в парах. После измерений и вычислений – подведение итогов.

Аня и Владик:

Число π используется при описании всех периодических процессов: колебаний тела на нити или пружине, движении тела по окружности, волновом движении.

Используя известные формулы для расчёта периода колебаний пружинного и математического маятников можно вычислить число π с помощью несложного физического оборудования.

- T – время одного колебания (период колебаний),
- m – масса груза, $\frac{k}{m} = \frac{4\pi^2}{T^2}$
- k – жёсткость пружины.

$$gT^2 = 4\pi^2 l$$

- T – время одного колебания (период колебаний),
- g – ускорение свободного падения ($g=9,81\text{м/с}^2$),
- l – длина нити

Результаты измерений занесены в таблицу:

Пружинный маятник

Масса груза, кг	Жёсткость пружины, Н/кг	Число колебаний	Время всех колебаний, с	Период колебаний, с	Число π
0,2	40	20	11	0,55	3,88
0,4	40	30	20	0,60	3,00
0,3	40	20	13	0,65	3,75
0,4	40	20	15	0,75	3,75

Математический маятник

Длина шнура, м	Число колебаний	Время всех колебаний, с	Период колебаний, с	Число π
1,41	20	47	2,35	3,59
1,06	20	44	2,21	3,90
1,41	30	70	2,51	3,25



Самый оригинальный и неожиданный способ для приближенного вычисления числа π - бросание иглы: проводят на листе бумаги ряд тонких параллельных линий, отделенных одна от другой расстоянием вдвое больше длины иглы. Вместо иглы мы брали отрезок проволоки (чтобы была равномерная толщина). Затем роняют на бумагу и замечают, пересекает ли игла одну из линий или нет. Бросание иглы повторяют много раз каждый раз отмечая, было ли пересечение. Если потом разделить общее число падений иглы на число случаев, когда было замечено пересечение, то в результате должно получиться число π .

Наш результат – 3,27



Ещё один способ вычисления числа π - с помощью риса.

- В картонной коробке с квадратным основанием нужно определить центр квадрата основания (точка пересечения диагоналей).
- Начертить окружность, вписанную в квадрат.
- Отсчитать 100 рисинок.
- Бросить в коробку все 100 зёрнышек так, что бы их распределение по дну оказалось как можно более случайным.
- Если вычесть из 100 количество зёрнышек, оказавшихся вне пределов окружности, результат умножить на 4, а затем разделить на 100, то получим приближенное значение π .



*Четыре человека из класса проводят опыт и выполняют подсчеты.
Для дальнейших объяснений ребята знакомятся с формулой площади круга.*

Удивительно, но всё логично!

- Число рисовых зернышек, упавших на круг, приблизительно пропорционально его размерам. Кроме того, мы знаем, что все 100 зернышек рассыпаны по квадрату (он занимает всю доступную поверхность). Эти два факта позволят нам построить формулу для вычисления числа «пи». Вот как это делается.
- Одна сторона квадрата, на который упали зерна, равняется двум радиусам окружности. Таким образом, площадь квадрата равна $2R \times 2R = 4R^2$. Площадь круга, как известно, равна πR^2 .

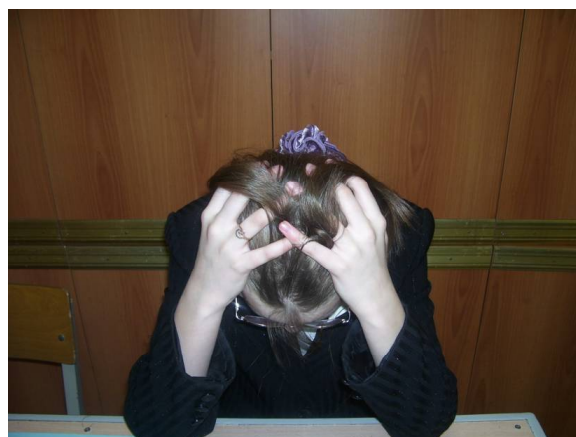
Мы нашли в круге 76 рисинок. Таким образом, 100 зернышек находятся в квадрате площадью $4R^2$ и 76 рисинок – в круге площадью πR^2 . Согласно математическим правилам составим пропорцию:

По основному свойству пропорции:

$4R^2 * 76 = \pi R^2 * 100$. Упростив это равенство (*разделив обе части на R^2*), мы получили приближенное значение числа «пи»: $4 * 76 = 100\pi$
 $\pi = 3,04$

Чтобы получить более точный результат, достаточно лишь повторить эксперимент. Если потом вычислить среднее арифметическое, то итог окажется ближе к числу «пи».

- Если провести не два эксперимента, а три, четыре, пять... и каждый раз брать среднее арифметическое всех результатов, полученное число будет все меньше отличаться от истинного значения числа «пи». В этом случае говорят, что последовательность значений «конвергирует» с числом «пи».
- Чтобы еще более повысить точность результата, можно взять больше рисовых зернышек.
- Однако самой большой проблемой всех подобных методов, основанных на случайности, является то, что результаты «конвергируют» с точным значением очень, очень медленно.



На сегодняшний день с помощью компьютеров удалось вычислить π до

1 124 100 000 000 знака.

$\pi \approx 3.14159265358979323846264338327950288419716939937510582097494459230781640628$
62089986280348253421170679821480865132823066470938446095505822317253594081284
81117450284102701938521105559644622948954930381964428810975665933446128475648
23378678316527120190914564856692346034861045432664821339360726024914127372458
70066063155881748815209209628292540917153643678925903600113305305488204665213
84146951941511609433057270365759591953092186117381932611793105118548074462379
96274956735188575272489122793818301194912983367336244065664308602139494639522
47371907021798609437027705392171762931767523846748184676694051320005681271452
63560827785771342757789609173637178721468440901224953430146549585371050792279
68925892354201995611212902196086403441815981362977477130996051870721134999999
83729780499510597317328160963185950244594553469083026425223082533446850352619
31188171010003137838752886587533208381420617177669147303598253490428755468731
15956286388235378759375195778185778053217122680661300192787661119590921642019
89380952572010654858632788659361533818279682303019520353018529689957736225994
13891249721775283479131515574857242454150695950829533116861727855889075098381
75463746493931925506040092770167113900984882401285836160356370766010471018194
29555961989467678374494482553797747268471040475346462080466842590694912933136
77028989152104752162056966024058038150193511253382430035587640247496473263914
19927260426992279678235478163600934172164121992458631503028618297455570674983
85054945885869269956909272107975093029553211653449872027559602364806654991198
81834797753566369807426542527862551818417574672890977772793800081647060016145
24919217321721477235014144197356854816136115735255213347574184946843852332390
73941433345477624168625189835694855620992192221842725502542568876717904946016
53466804988627232791786085784383827967976681454100953883786360950680064225125
20511739298489608412848862694560424196528502221066118630674427862203919494504
71237137869609563643719172874677646575739624138908658326459958133904780275900
99465764078951269468398352595709825822620522489407726719478268482601476990902
64013639443745530506820349625245174939965143142980919065925093722169646151570
98583874105978859597729754989301617539284681382686838689427741559918559252459
53959431049972524680845987273644695848653836736222626099124608051243884390451
24413654976278079771569143599770012961608944169486855584840635342207222582848
86481584560285060168427394522674676788952521385225499546667278239864565961163
54886230577456498035593634568174324112515076069479451096596094025228879710893
14566913686722874894056010150330861792868092087476091782493858900971490967598
52613655497818931297848216829989487226588048575640142704775551323796414515237
46234364542858444795265867821051141354735739523113427166102135969536231442952
484937187110145765...

Для многих практических целей достаточно использовать 10 знаков числа π после запятой.

- Небольшие стихотворения или яркие фразы дольше остаются в памяти, чем числа, поэтому для запоминания какого-либо значения числа π придумывают особые стихотворения (пизмы) или отдельные фразы. В них слова подбираются так, чтобы число букв в каждом слове последовательно совпадало с соответствующей цифрой числа π .
- *«Это я знаю и помню прекрасно,
пи многие знаки мне дивны, напрасны»*
- *Кто и шутя и скоро пожелаеть
пи узнать число — ужъ знаетъ.
Учи и знай в числе известном
За цифрой цифру без ошибки.*

- *How I need a drink, alcoholic of course, after the heavy lectures involving quantum mechanics.*
- «Что я знаю о кругах»
- В запоминании числа π тренируются мнемонисты. Персонаж мультсериала «Симпсоны» Апу Нагасапимапетилон утверждает в одном из эпизодов, что может воспроизвести последовательность цифр, составляющих число π , до 40000-го знака и корректно называет цифру, стоящую на этой позиции. Таким же достижением может похвастаться и вполне реальный житель Японии - Хидеаки Томойори.
- Российский рекорд по запоминанию числа π много скромнее. Челябинец Александр Беляев воспроизвел 2500 знаков числа π . На припоминание цифр он затратил полтора часа. На запоминание - полтора месяца.

В любом случае, даже с помощью формул, выведенных математиками, вычислить точное значение числа «пи» просто невозможно по одной простой причине: оно представляет из себя бесконечную последовательность цифр после тройки и запятой.

- Цифры десятичного представления числа π достаточно случайны. Например, можно смело утверждать, что в разложении π встретятся шесть подряд девяток.
- То есть в десятичном разложении π присутствует любая последовательность цифр, просто надо ее найти.
- Многие считают, что в числе π сидят в закодированном виде все написанные и не написанные книги, любая информация, которая может быть выдумана, уже заложена в π . Надо только рассмотреть побольше знаков, найти нужный участок и расшифровать его.
- В ходе многомесячных вычислений в 1996 году, в Национальном научно-исследовательском вычислительном Центре в Беркли, Бэйли с коллегами, используя компьютеры, пришли к удивительному открытию формулы, позволяющей вычислить любой знак числа π без получения информации о старших разрядах, - достижение, считавшееся ранее невозможным.
- Эти же математики пришли к предварительному выводу, что все строки одинаковой длины встречаются внутри π с одинаковой частотой: 87435 появляется так же часто как 30752, а 451 как 862 и т.п., - это свойство называют нормальностью.
- Число π появляется в формулах, используемых во многих сферах. Физика, электротехника, электроника, теория вероятностей, строительство и навигация - это лишь некоторые из них.
- Английский математик Август де Морган назвал как-то π *"...загадочным числом 3,14159..., которое лезет в дверь, в окно и через крышу"*.
- И кажется, что подобно тому как нет конца знакам числа π , так нет конца и возможностям практического применения этого полезного, неуловимого числа π .

4. Закрепление изученного материала(34 мин)

Проверим, как вы усвоили новый материал.

<p>Число π (10)</p> <p>Что показывает число π?</p> <p>ОТВЕТ</p>	<p>ОТВЕТ</p> <p>Число π показывает во сколько раз длина окружности больше длины диаметра.</p> <p>ОТВЕТ</p>
<p>Число π (20)</p> <p>Назовите приближенное значение числа π.</p> <p>ОТВЕТ</p>	<p>ОТВЕТ</p> <p>$\pi \approx 3,14$</p> <p>ОТВЕТ</p>
<p>Число π (30)</p> <p>Какой день календаря носит имя числа π ?</p> <p>ОТВЕТ</p>	<p>ОТВЕТ</p> <p>14 марта</p> <p>ОТВЕТ</p>
<p>Число π (40)</p> <p>Можно ли число π представить обыкновенной дробью?</p> <p>ОТВЕТ</p>	<p>ОТВЕТ</p> <p>Нет, число π нельзя представить в виде обыкновенной дроби.</p> <p>π – бесконечная непериодическая десятичная дробь. Такие числа в математике называют иррациональными.</p> <p>ОТВЕТ</p>

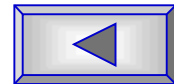
Число π (50)

Какой ученый впервые вычислил число π не опытным путем, а с помощью рассуждений?

[ОТВЕТ](#)

ОТВЕТ

В III веке до н.э. греческий математик Архимед предпринял, вероятно, первую научную попытку вычислить число π . По его подсчетам π приблизительно равнялось 3,14.



Задачи (10)

Найдите длину окружности радиуса 3 см.

[ОТВЕТ](#)

ОТВЕТ

- Приближенное значение – 18,84 см.
- Точное значение - 6π см.



Задачи (20)

Если длина окружности равна 18π см., то чему равен диаметр?

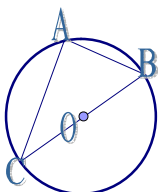
[ОТВЕТ](#)

ОТВЕТ

18 см.



Задачи (30)



Чему равна площадь треугольника ABC, если $AB=3$ см., $AC=4$ см.?

[ОТВЕТ](#)

ОТВЕТ

Так как BC – диаметр, то треугольник ABC – прямоугольный (угол A равен 90°). Тогда площадь треугольника ABC равна $3 \cdot 4 : 2$, то есть 6 (см²).



Задачи (40)

Если обтянуть Земной шар проволокой по экватору, затем прибавить к её длине 1м. и равномерно распределить проволоку вокруг Земли, то сможет ли в образовавшийся промежуток проскочить мышка?

Длина земного экватора 40 000 000 м.

ОТВЕТ

ОТВЕТ

$$L=40\,000\,000\text{м.}$$

$$40\,000\,000=2\pi R$$

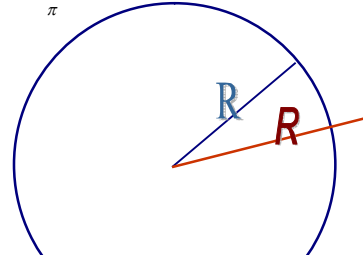
$$\pi R=20\,000\,000$$

$$R=\frac{20\,000\,000}{\pi}$$

$$L^*=40\,000\,001\text{м.}$$

$$R^*=\frac{20\,000\,000,5}{\pi}$$

$$R^*-R=\frac{20\,000\,000,5-20\,000\,000}{\pi}=\frac{0,5}{\pi}=\frac{1}{2\pi}$$



Задачи (50)

Один из героев Жюль Верна подсчитал, какая часть его тела прошла более длинный путь за время его кругосветного путешествия – голова или ступни ног.

Вообразите, что вы обошли Земной шар по экватору. На сколько при этом верхушка вашей головы прошла более длинный путь, чем кончик ноги?

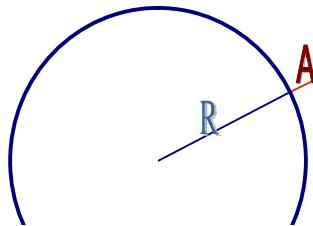
ОТВЕТ

ОТВЕТ

Путь кончика ноги - $2\pi R$ (R – радиус Земного шара).

Путь головы - $2\pi(R+A)$ (A – рост)

Тогда: $2\pi(R+A)-2\pi R=2\pi R+2\pi A-2\pi R=2\pi A$ – на столько голова прошла более длинный путь, чем ноги.



Назовите сферы применения числа π

ОТВЕТ

ОТВЕТ

- Число π появляется в формулах, используемых во многих сферах. Физика, электротехника, электроника, теория вероятностей, строительство и навигация - это лишь некоторые из них.

**Подведение
итогов**

ВСЕМ СПАСИБО

Подводятся итоги.
По результатам ответов учащиеся получают символические призы.

Список литературы

1. Энциклопедия для детей. Т. 11. Математика / глав. Ред. М.Д. Аксёнова. – М.: Аванта+, 1998
2. А.Р.Рязановский, Е.А.Зайцев. Математика 5 – 11 кл.: Дополнительные материалы к уроку математики. – М.: Дрофа, 2001
3. И.Я.Депман, Н.Я.Виленкин. За страницами учебника математики. Пособие для учащихся 5-6 классов средней школы.-М.: Просвещение,1989
4. Я.И.Перельман. Живая математика. Математические рассказы и головоломки. – Екатеринбург: «Тезис», 1994
5. Я.И. Перельман. Занимательная геометрия. – Екатеринбург: «Тезис», 1994
Геометрия: Учеб. для 7 – 9 кл. сред. шк./ Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – М.: Просвещение, 2005