



# Число Пи: Перечисление цифр Пи

## Основное содержание урока

Фильм начинается с кадров попытки прочтения знаков Пи ( $\pi$ ) до тысячи и тысячи десятичных разрядов. Пи определяется как отношение длины окружности к её диаметру. Также на экране дается формула площади окружности. В фильме поясняется, что Пи – это иррациональное число, это значит, что его нельзя в точности выразить в виде обыкновенной дроби, а также что оно является бесконечной неповторяющейся дробью с разложением на десятичную дробь. Хотя для вычисления первых пяти триллионов знаков Пи использовались компьютеры, для большинства практических целей требуется гораздо меньше знаков.



## Основные результаты

### Цели урока

- Развивать умение находить длину и площадь окружности, используя соответствующие формулы.
- Сформировать понятие о том, что конечная десятичная дробь является обыкновенной дробью.

### Рекомендуемые задания

- Решение простых задач с использованием формулы длины и площади окружности.
- Выражение всех обратных чисел  $1/n$  в десятичном виде, до  $n=20$ .
- Определение максимального числа повторяющихся цифр, возможных в разложении на десятичные дроби  $1/n$ .
- Запоминание первых 20 квадратов и первых 10 кубов.

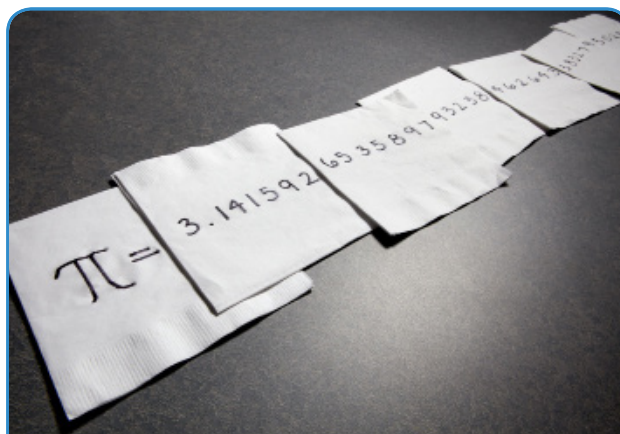
## Дополнительные результаты

### Цели урока

- Сформировать понятие о том, что Пи – это иррациональное число.
- Ввести понятие о том, что периодическая десятичная дробь – это дробь, записанная в виде  $a/b$  для целых чисел  $a, b$ , отличных от нуля.

### Рекомендуемые задания

- Преобразование десятичных дробей в обыкновенные дроби.
- Нахождение иррациональных чисел, отличных от Пи.
- Доказательство того, что корень из 2 – это иррациональное число.



Пи равно отношению длины окружности к ее диаметру.

## Похожие фильмы

Рекомендуется использовать до урока:

### Вычисление Пи: Архимед

В фильме описывается гениальный метод, использованный Архимедом более 2000 лет назад для вычисления значения Пи.

Рекомендуется использовать после данного урока:

### Иррациональные числа: Пифагор

В фильме объясняется, как иррациональные числа, такие как Пи, озадачивали математиков тысячи лет; для некоторых они были вопросом жизни и смерти.

### Развитие математики в Китае

В фильме рассказывается, как в Китае независимо от запада развивалась математика, включая в том числе вычисление Пи с точностью до семи десятичных знаков.

### Вы можете довериться своему IQ?

В фильме задаётся вопрос: что такое интеллект, и может ли он быть измерен?

## План урока

### Вводный этап

Покажите на экране разложение числа Пи до первых 40 или 50 знаков. Предложите учащимся запомнить столько знаков, сколько они смогут, обращая внимание на структуру в числах. Далее проверьте, кто сможет запомнить больше всех.

### Демонстрация фильма

### Число Пи: Перечисление цифр Пи

### Основной этап

#### Базовый уровень

Объясните и продемонстрируйте разницу между конечной, десятичной и непериодической дробью. Предложите ученикам записать обычные дроби  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$ ... $\frac{1}{20}$  в виде десятичных, используя правильную запись десятичных дробей. Для тех, которые повторяются, подсчитайте количество повторяющихся знаков и найдите структуру в их длине. Спросите, должен ли быть предел количеству повторяющихся знаков в разложении на десятичные числа  $1/n$ . Объясните, что математики доказали, что Пи является иррациональным числом, и узнайте, что подразумевает под собой его разложение на десятичные числа.

#### Углубленный уровень

Определите рациональные и иррациональные числа и укажите связь между рациональными и иррациональными числами и различными видами разложения на десятичные дроби. Дайте задание учащимся перевести десятичные дроби в обыкновенные дроби. Приведите примеры иррациональных чисел. Докажите, используя доказательство от обратного, что квадратный корень из 2 – иррациональное число.

## Дополнительное задание

В фильме выдвигается предположение, что необходимо лишь 38 десятичных знаков числа Пи для вычисления свойств любой окружности в обозримой Вселенной. Вычислите Пи и определите разницу 39 десятичного знака (например, площадь круглого двора, длина окружности Земли, расстояние орбиты вокруг Солнца).

## Необязательное дополнительное задание

Если разложение числа Пи на десятичные знаки бесконечно и никогда не повторяется, то, как предполагали некоторые математики, разложение Пи будет где-то иметь цифры нашего рождения в правильном порядке (например, 15.9.01. для 15 сентября 2001). Используя интернет, изучите эту вероятность и узнайте, имеются ли цифры вашего дня рождения в числе Пи. Будете ли вы ожидать такого результата, работая с бесконечными неповторяющимися десятичными знаками?

3,1415926535 8979323846 2643383279 5028841971 6939937510 582097494  
 45923078164 0628620899 8628034925 2424170670 0344892551 328230664  
 70938446095 93 852110555  
 96446229489 5 23 378678316  
 52712019091 4564856 0348610 45432 339360726 024914127  
 37245870066 0631558 1520920 96282 171536436 789259036  
 00113305305 4882046 4146951 94151 3305727036 575959195  
 30921861173 8193261 5118548 07446 5274956735 188575272  
 48912279381 8301194 3673362 44065 8602139494 639522473  
 71907021798 6094370 39217176 29317 8467481846 766940513  
 20005681271 4526356 85771342 75778 363717872 146844090  
 12249534301 465495 50792279 68925 201995611 212902196  
 08640344181 598136 71309960 51870 999999837 297804995  
 10597317328 16096 024459455 34690 252230825 334468503  
 52619311881 7101 838752886 587533 42061717 766914730  
 35982534904 2875 1159562863 8823537 185778053  
 21712268066 130 7 661195909 21642019 0 106548586  
 32788659361 5338182796 8230301952 0353018529 6899577362 259941389  
 12497217752 8347913151 5574857242 4541506959

Пи поражает математиков тем, что оно не может быть выражено через дробь, это означает, что Пи - бесконечно длинное число.