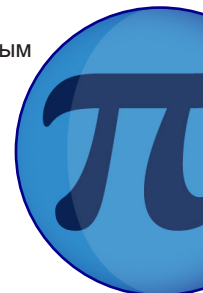




# Закономерность в простых числах

## Основное содержание обучения

Этот фильм рассказывает историю об известной, но очень сложной гипотезе – гипотезе Римана, которая описывает количество и распространенность простых чисел. Дается определение простым числам, используя примеры. Рассматривается теорема Евклида (теорема о том, что существует бесконечное количество простых чисел) и предположение Гаусса (о том, что существует закономерность в распределении простых чисел). Упоминается, что существует связь между гипотезой Римана и поведением атомов, а также дается определение термину “Математическое доказательство”. Знакомство с понятиями “простое число” и “математическое доказательство” может быть полезным для зрителей, но не существенным. Понимания всей сложности гипотезы Римана не является необходимым.



## Основные результаты

### Цели урока

- Ввести понятие простого числа и развивать умение его использовать.
- Сформировать понятия терминов теории вероятностей: случайность, вероятность, шанс и случай.

### Рекомендуемые задания

- Воссоздание графика, показанного в фильме: количество простых чисел ( $y$ ) меньше, чем заданное число ( $x$ ).
- Вычисление количества простых чисел от 1 до 100, 100 и 1000, 1000 и 10 000 и так далее; подтверждение достоверности вероятностей, показанных в фильме.

## Дополнительные результаты

### Цели урока

- Сформировать понятие математического доказательства.
- Развивать умение доказывать математические результаты с помощью алгебры, включая алгебраические операции со скобками.
- Сформировать представление о мере и вычислении вероятности теоретических моделей и развивать умение использовать их.

### Рекомендуемые задания

- Изучение доказательства Евклида о том, что существует бесконечное количество простых чисел.
- Доказательство простых результатов теории чисел, например: четное число + четное число = четное число; нечетное число + нечетное число = четное число.
- Изучение предположения Гольдбаха и других результатов простых чисел.



Простые числа - это целые числа, которые делятся только на себя и единицу.

## Похожие фильмы

Рекомендуется использовать перед уроком:

### Нацеленные на выживание

Этот фильм дает введение в простые числа, а также рассказывает об удивительных применениях простых чисел в природе.

Рекомендуется использовать после данного урока:

### Код из простых чисел

Этот фильм показывает, как простые числа используются для обеспечения безопасности каждой операции с электронными деньгами.

### Доказательства: Математика на миллион долларов

Этот фильм описывает различные математические задачи, за решение которых предлагается приз в 1 000 000 долларов США.

### Теория чисел: Гаусс

Этот фильм дает краткий обзор жизни и работы математика Карла Фридриха Гаусса.

### Очень странный закон Бенфорда

Этот фильм демонстрирует, что закономерности найдены не только в простых числах, но могут также встречаться и в обычных числах.

## План урока

### Вводный этап

Дайте определение простым числам. Запишите последовательность первых простых чисел. Определите разницу между ними. Спросите у учащихся, видят ли они какую-нибудь закономерность.

### Демонстрация фильма

#### Закономерность в простых числах

### Основной этап

#### Базовый уровень

Раздайте список всех простых чисел, меньших 1000. Попросите учащихся построить график количества простых чисел ( $y$ ) меньше, чем заданное число ( $x$ ). То есть, только одно простое число, меньше 3, два меньше 4 и 5, три простых числа меньше 6 и 7, и так далее. Подтвердите закономерность, показанную в фильме, и изучите вопрос: является ли случайным распределение простых чисел? Раздайте список простых чисел, показывающий количество простых чисел менее 100; 1000; 10 000; 100 000; 1 000 000. Поручите учащимся посчитать, как уменьшается шанс появления простых чисел по мере возрастания числа, и сравните результаты с данными, показанными в фильме. Обсудите, как эта модель может быть обобщена и доказана.

### Основной этап продолжение...

#### Углубленный уровень

Объясните различные типы математических доказательств (т.е. метод индукции и дедукции, доказательство от противного). Обсудите доказательство Евклида от противного о существовании бесконечного количества простых чисел. Затем покажите, как можно доказать другие математические результаты, например, четное число + четное число = четное число. После этого попросите учеников самостоятельно доказать, что нечетное число + нечетное число = четное число. Затем попросите учащихся доказать следующие утверждения:

- произведение любых двух нечетных чисел – всегда нечетное число;
- произведение любых двух последовательных четных чисел всегда кратно 4;
- сумма любых двух последовательных нечетных чисел всегда кратна 4;
- сумма трех последовательных целых чисел всегда кратна 3;
- сумма двух последовательных треугольных чисел является квадратом числа.

### Дополнительное задание

Обсудите недоказанную гипотезу Гольдбаха о том, что каждое четное число больше двух можно представить в виде суммы двух простых чисел. Запишите четные числа до 100 и поручите ученикам продемонстрировать, что гипотеза верна. Попросите учеников узнать, до какого четного числа была проверена гипотеза с помощью компьютера.

### Необязательное дополнительное задание

Цель исследования: доказательство гипотезы Римана было одной из задач на миллион долларов. А какими были другие? К каким областям математики они относятся?

от 1 до 100 = 1 из 4

от 100 до 1 000 = 1 из 6

от 1 000 до 10 000 = 1 из 8

от 10 000 до 100 000 = 1 из 10

от 100 000 до 1 000 000 = 1 из 12

Регулярность простых чисел уменьшается по мере увеличения чисел.