



# Числа: Открытие нуля

## Основное содержание обучения

Этот фильм начинается с описания десятичной системы и использования нуля в качестве свободной переменной. Он переносит зрителя во времена ранних шумеров и вавилонян, чтобы увидеть, какое понятие эти люди имели о разрядном значении. Они не имели отдельного символа для определения нуля как конкретного числа. Первая запись нуля как отдельного числа была сделана индийскими математиками в V веке нашей эры.



## Основные результаты

### Цели урока

- Сформировать понятие целые числа (положительные, отрицательные и нуль) и развивать умение использовать их в качестве позиции и переноса на числовой прямой.
- Развивать умение использовать десятичную систему вычисления.

### Рекомендуемые задания

- Перечисление всего, что невозможно сделать в математике без нуля.
- Перечисление всего, что невозможно сделать в математике с нулем.

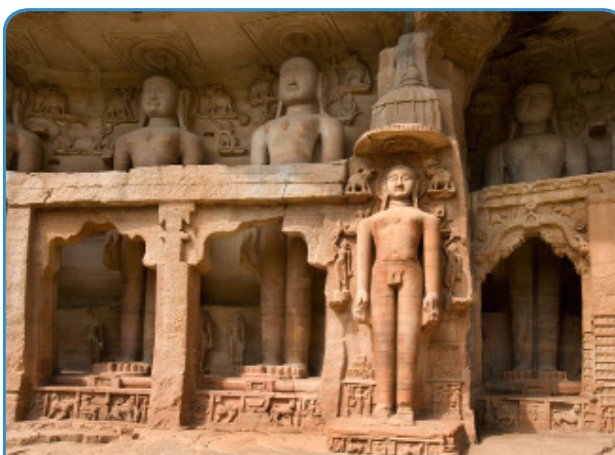
## Дополнительные результаты

### Цели урока

- Развивать умение использовать теорию множеств, чтобы классифицировать типы чисел.
- Развивать умение использовать теорию множеств, чтобы дать определение натуральным числам на основе множеств.

### Рекомендуемые задания

- Перечисление всех известных учащимся типов чисел и анализ связи между ними.
- Разъяснение различных типов чисел, которые известны учащимся по диаграмме Венна.



Глубоко в Индии, в форту Гвалиор, была произведена первая запись числа ноль.

## Похожие фильмы

Рекомендуется использовать перед уроком:

### Почему мы считаем десятками?

Этот фильм показывает преимущества и недостатки всеобщей основы десятичной системы.

Рекомендуется использовать после данного урока:

### Индия и отрицательные числа

Этот фильм описывает, как математики, которые открыли ноль, были также первыми в использовании отрицательных чисел.

### Двоичная система: Компьютерный язык

В этом фильме демонстрируется, что все вычисления основываются только на двух числах: единице и нуле.

### Десятичный разряд: Фотофиниш

Этот фильм показывает, что измерения различий времени олимпийских спринтеров требует не только полной системы десятичной отметки времени, но иногда и одного нуля.

### Вавилоняне и “Плимpton 322”

Этот фильм доказывает, что именно вавилонские учителя могли устанавливать квадратичные задачи для школьных домашних заданий.

### Теория множеств: Кантор

Этот фильм рассказывает историю о математике Георге Канторе, который пытался выразить все числа в терминах множеств.

## План урока

### Вводный этап

Попросите учащихся предположить, когда был впервые использован ноль. Был ли он изобретён египтянами, которые построили пирамиды, греками, которые рассчитали  $\pi$  ( $\pi$ ) и квадратный корень, или римлянами, которые завоевали большую часть мира?

### Демонстрация фильма

Числа: открытие нуля

### Основной этап

#### Базовый уровень

Попросите учащихся попытаться представить себе математику без нуля. Попросите их перечислить все, что они могли бы сделать без нуля (например, подсчет и геометрические расчеты, доли единицы, выражение чисел в простых числах). Пусть составят список того, что невозможно сделать без нуля (например, вычитание, построение графика, решение квадратного уравнения с помощью квадратной формулы). Попросите учащихся тщательно продумать свои ответы. (Подсказка: Римляне могли бы до сих пор писать 10, 100 и 1000, не имея символ нуля.)

## Основной этап продолжение...

### Углубленный уровень

Предложите ученикам перечислить все типы чисел, которые они знают (например: дроби, целые числа, иррациональные числа). Затем дайте определения и обозначения для натуральных, целых, рациональных, действительных и комплексных чисел. Проиллюстрируйте их отношения посредством диаграммы Венна и с каждым составьте подмножество следующего множества. Расставьте правильно заданные числа в диаграмме Венна.

## Дополнительное задание

### Базовый уровень

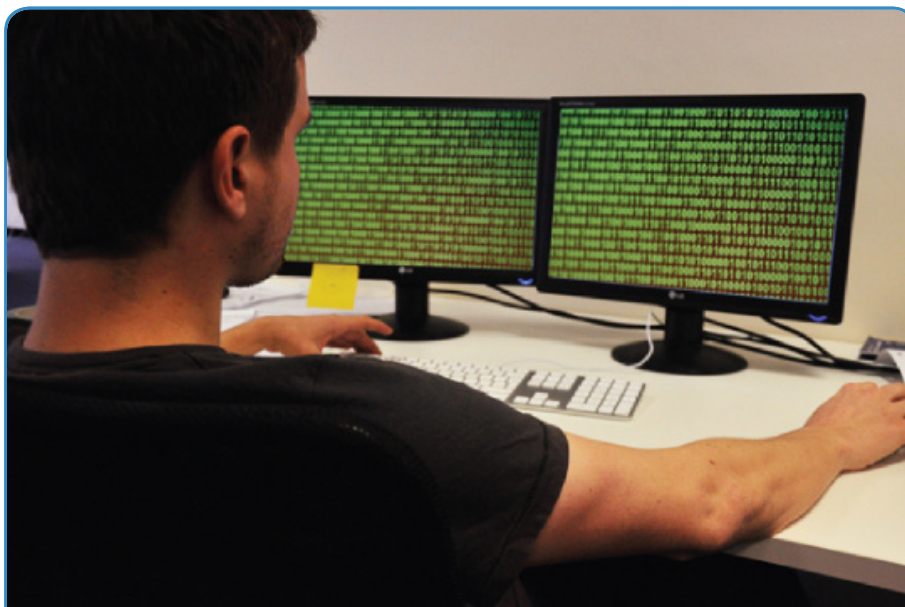
Перечислите невозможные действия с нулем (например, деление на ноль, значение тангенса (90), и запись нуля в виде производной его простых факторов).

### Углубленный уровень

Используйте обозначение теорий множеств для определения натуральных чисел в терминах множеств. Учащиеся должны понимать обозначения  $n(A)$  по количеству элементов в множестве  $A$  и  $O$  или  $\{\}$  для пустого множества, так  $n(\emptyset) = 0$ ,  $n(\{\emptyset\}) = 1$  (число элементов в множестве, содержащее пустое множество равно одному).

## Необязательное дополнительное задание

Объясните теорию групп и покажите, что можно решить сложную абстрактную математику без нуля при условии, что вычитание не является частью этой группы.



Ничто в современной математике не было бы так как сейчас, если бы не было нуля.