



# Шкала Рихтера

## Основное содержание урока

В данном фильме объясняется, как сила землетрясения измеряется с помощью шкалы Рихтера – логарифмической шкалы, где каждое число представляет собой степень десяти. Следовательно, землетрясение магнитудой в 5 баллов в 10 раз сильнее, чем землетрясение в 4 балла. На экране даётся определение экспоненциальной кривой  $y = 10^x$ . Дано формальное определение логарифмов, как обратных экспоненциальным функциям. В конце фильма описывается наблюдение, по результатам которого число землетрясений уменьшается в геометрической прогрессии по мере землетрясения, так, в 10 раз будет больше землетрясений магнитудой 7 баллов, чем 8 баллов, или в 10 раз больше будет землетрясений в 7 баллов и так далее.



Знакомство с показателями будет полезным при просмотре данного фильма.

## Основные результаты

### Цели урока

- Ознакомить с логарифмами.
- Формировать умение определять связь между показательной функцией и логарифмом.
- Развивать умение строить графики экспоненциальных кривых.
- Формировать умение оценивать вероятности из ранее собранных данных.
- Дать представление о возможных значениях и измерениях вероятностей из теоретических моделей и развивать умение использовать их.

### Рекомендуемые задания

- Построение графика амплитуды волн, зафиксированных сейсмографом по отношению к соответствующему значению шкалы Рихтера.
- Построение графика числа землетрясений, зарегистрированных за определенное время шкалой Рихтера.
- Прогнозирование по количеству землетрясений, по величине на предстоящий год.

## Дополнительные результаты

### Цели урока

- Сформировать понятие о свойствах логарифмов.
- Формировать умение умножать и делить числа с помощью логарифмов.
- Развивать умение решать простые показательные уравнения с помощью логарифмов.

### Рекомендуемые задания

- Вычисление логарифмов чисел по основному принципу.
- Вычисление амплитуды волн, зафиксированных сейсмографом землетрясений по данным значениям Рихтера.
- Вычисление значения шкалы Рихтера, относящегося к данной амплитуде волн, с помощью решения показательных уравнений.

## Похожие фильмы

Рекомендуется использовать до урока:

### Самое большое число

В данном фильме описывается, как используются степени и тетрации для определения наибольших чисел, применяемых в математике.

Рекомендуется использовать после данного урока:

### Очень странный закон Бенфорда

В данном фильме показывается, что распределение первых знаков встречающихся натуральных чисел не случайно и может быть объяснено с помощью логарифмов.

### Спирали в природе

В данном фильме рассматриваются встречающиеся в природе различные виды спиралей, в том числе и логарифмические спирали.

## План урока

### Вводный этап

Спросите учащихся, что они знают об измерении землетрясений. Узнайте, сколько учащихся слышало о шкале Рихтера, и знают ли они, что это такое. В чем разница между землетрясением силой в два балла по шкале Рихтера и землетрясением силой в три балла? Обсудите альтернативные пояснения.

### Демонстрация фильма

#### Шкала Рихтера

### Основной этап

#### Базовый уровень

Покажите, как работают сейсмографы, и объясните, что значение на шкале Рихтера вычисляется по колебаниям волны и измеряется сейсмографом. Дайте таблицу  $x$  значений Рихтера и соответствующие амплитуды  $10^x$  и попросите учащихся показать это на графике. Нарисуйте сглаженную кривую по точкам и объясните, что эта фигура является экспоненциальной кривой. Изучите, почему она полезнее при использовании значений Рихтера, чем при действительных амплитудах, когда регистрируются землетрясения.

#### Углубленный уровень

Дайте определение логарифмам в виде

$$a^b = c \Leftrightarrow \log_a c = b$$

Определите значение Рихтера как логарифм с основанием 10 амплитуды волн, зафиксированной сейсмографом, и приведите примеры. Затем попросите учащихся использовать кнопку логарифма на калькуляторах, чтобы проверить, что логарифм  $(10^n) = n$  для разных значений  $n$ . Выполните упражнения на вычисление логарифмов чисел с различными основаниями. Затем задайте следующий вопрос: Каковы значения Рихтера для землетрясений, где зафиксированная сейсмографом амплитуда волн равна 200, 4000 или 30 000?

## Дополнительное задание

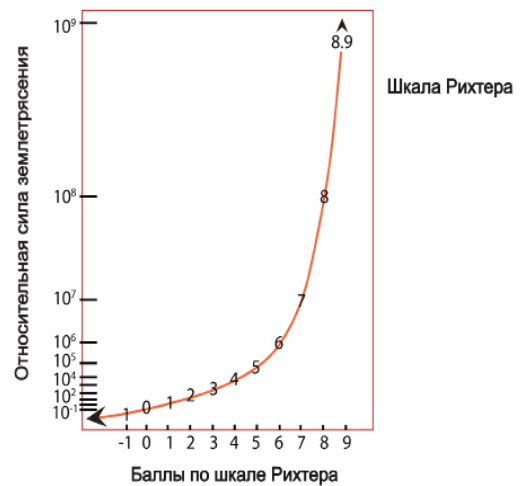
Найдите в интернете достоверный источник, описывающий сейсмоактивность, например, <http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eqarchives/year/eqstats.php>, и дайте учащимся таблицу чисел землетрясений по значению Рихтера > 4. Отметьте эти точки на графике и попросите учащихся объяснить фигуру кривой. Попросите учащихся умножить число землетрясений на амплитуду землетрясений и прокомментировать результат. Используйте данные, чтобы предугадать количество землетрясений на предстоящий год.

## Необязательное дополнительное задание

Экспоненциальные или логарифмические соотношения встречаются в природе. Попросите учащихся использовать интернет, чтобы привести другие примеры. Если им необходима помощь, предложите им поискать графики, использующие логарифмическую шкалу.



Сила землетрясения может измеряться с помощью шкалы Рихтера.



Каждое число баллов по шкале Рихтера обозначает 10 раз больше силы чем предыдущая.