


Самарский Энергетический  
Колледж

## Логарифмы.

Руководитель: К.П.Н., доцент  
Т.Н. Андрюхина  
Студент: 11 Т  
Козлов.С.А



Самара 2016

# Содержание

1. Что такое логарифм?
2. Виды логарифм.
3. Практические применения
  - 3.1: Физика, астрономия, химия.
  - 3.2: Музыка, сейсмология, магнитуда землетрясения.
  - 3.3: Логарифмическая спираль.
4. История логарифм.
  - 4.1: Возникновение логарифм.
  - 4.2: Логарифмы с основанием.
  - 4.3: Джон Непер.





# Определение логарифма

Логарифмом числа  $b$  по основанию  $a$  называется показатель степени, в которую нужно возвести  $a$ , чтобы получить  $b$ .

Например:  $\log_a b = c, a^c = b, a > 0, a \neq 1, b > 0$

## Виды логарифм

- »  $\log_a b$  - логарифм числа  $b$  по основанию  $a$  ( $a > 0$ ,  $a \neq 1$ ,  $b > 0$ )
- »  $\lg b$  - **десятичный логарифм** (логарифм по основанию 10,  $a = 10$ ).
- »  $\ln b$  - **натуральный логарифм** (логарифм по основанию  $e$ ,  $a = e$ ).



## Практическое применение

**Физика** — интенсивность звука (**децибелы**), оценивается также уровнем интенсивности по шкале децибел; число децибел  $N=10\lg(I/I_0)$ , где  $I$  — интенсивность данного звука.

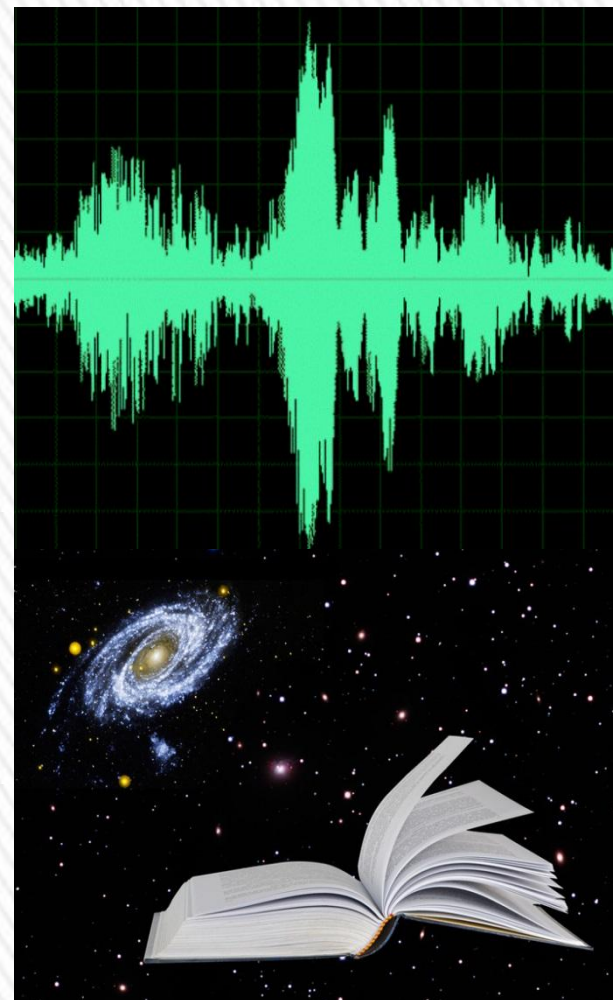
### **Астрономия**

Если известна видимая звёздная величина и расстояние до объекта, можно вычислить абсолютную звёздную величину по формуле:

### **Химия**

Водородный показатель, "pH", — это мера активности ионов водорода в растворе, количественно выражающая его кислотность, вычисляется как отрицательный десятичный логарифм концентрации водородных ионов, выраженной в молях на литр:

$$pH = -\lg [H^+]$$



# Практическое применение

## В музыке:

В основе устройства музыкальной гаммы лежат определенные закономерности.

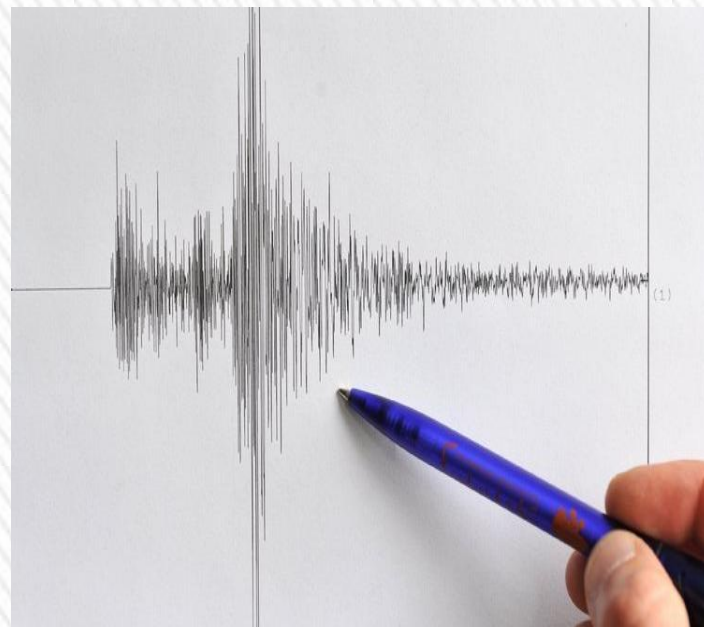
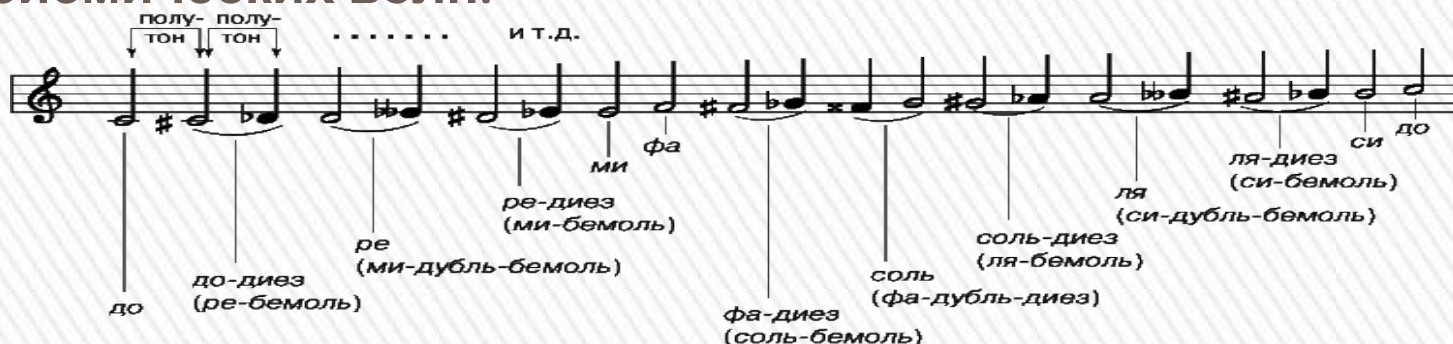
Для построения гаммы гораздо удобнее пользоваться, оказывается, логарифмами соответствующих частот:  $\log 2w_0$ ,  $\log 2w_1 \dots \log 2w_m$ .

## В сейсмологии:

При вычислении магнитуды.

Магнитуда землетрясения — величина, характеризующая энергию, выделившуюся при

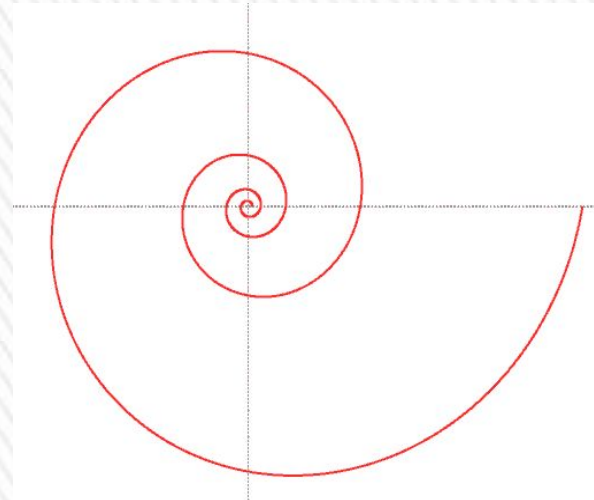
землетрясении в виде  
Хроматическая гамма  
сейсмических волн.



## Практическое применение

### Логарифмическая спираль.

Логарифмическая спираль является траекторией точки, которая движется вдоль равномерно вращающейся прямой, удаляясь от полюса со скоростью, пропорциональной пройденному расстоянию. Точнее, в логарифмической спирали углу поворота пропорционален логарифм этого расстояния.



## История возникновения логарифм

**Логарифмы возникли** в 16 веке в связи с необходимостью проведения большого объема приближенных вычислений в ходе решения практических задач, и в первую очередь задач астрономии.

В ходе **тригонометрических** расчётов, Неперу пришла в голову идея: заменить трудоёмкое умножение на простое сложение, сопоставив с помощью специальных таблиц **геометрическую** и **арифметическую** прогрессии, при этом геометрическая будет исходной.





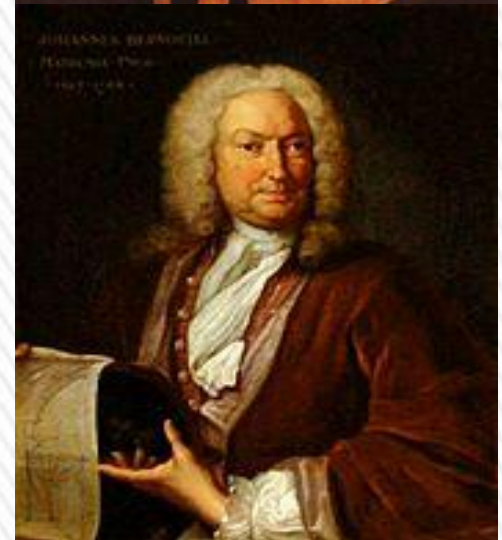
## Логарифмы с основанием

**Логарифмы с основанием** ввел учитель математики Спейдел. Слово основание заимствовано из теории о степенях и перенесено в теорию логарифмов Эйлером.

Глагол **“логарифмировать”** появился в 19 веке у Коппе. Коши первый предложил ввести различные знаки для десятичных и натуральных логарифмов. Обозначения, близкие к современным ввел немецкий математик Прингсхейм в 1893 году.

Именно он обозначал **логарифм натурального числа** через  $\ln$ .

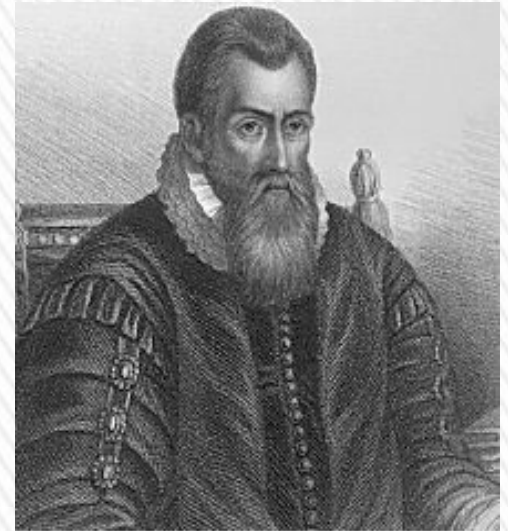
Определение логарифма как показателя степени данного основания можно найти у Валлиса (1665 год), Бернулли (1694 год).



# Джон Непер

В 1614 году шотландский математик-любитель Джон Непер опубликовал на латинском языке сочинение под названием «Описание удивительной таблицы логарифмов» (лат. *Mirifici Logarithmorum Canonis Descriptio*). В нём было краткое описание логарифмов и их свойств, а также 8-значные таблицы логарифмов синусов, косинусов и тангенсов, с шагом  $1'$ . Термин логарифм, предложенный Непером, утвердился в науке.

К сожалению, все значения таблицы Непера содержали вычислительную ошибку после шестого знака. Однако это не помешало новой методике вычислений получить широчайшую популярность, и составлением логарифмических таблиц занялись многие европейские математики, включая Кеплера.



Джон Непер



# Леонард Эйлер

Близкое к современному пониманию **логарифмирования** — как **операции**, обратной возведению в степень — впервые появилось у Валлиса и Иоганна Бернулли, а окончательно было узаконено Эйлером в XVIII веке. В книге «Введение в анализ бесконечных» (1748) Эйлер дал современные определения как показательной, так и логарифмической функций, привёл разложение их в степенные ряды, особо отметил роль натурального логарифма.

Эйлеру принадлежит и заслуга **распространения логарифмической функции на комплексную область**.



## Заключение

Логарифмы- это то, что окружает нас и даёт понятие в разных областях жизни , науки и техники.

В большей своей части они нужны инженерам , техникам, учёным чтобы сократить вычисления до минимума и дать более полную картину какого либо явления.



Используемые источники:

<http://tatynavlasova.tumblr.com>

[http://www.webmath.ru/poleznoe/formules\\_3\\_1.php](http://www.webmath.ru/poleznoe/formules_3_1.php)

<https://ru.wikipedia.org/wiki/Логарифм>

