

# Математика

Муниципальная конференция школьников  
“Энциклопедия одного слова”

Тема: слово-термин  
«Логарифм»

Творческое название:  
«Эти удивительные  
логарифмы...»



Автор: Людмила Нестерова, 11 класс, МОУ СОШ №2  
Руководитель: З.А. Долгова, преподаватель математики

# Математика

## Что такое логарифм?

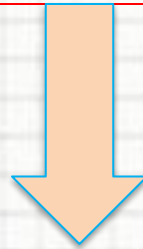
Логарифм  
положительно  
го числа  $b$  по  
основанию  $a$  ( $a >$   
 $0, a \neq 1$ ) есть  
число  $\alpha$ , такое,  
что  $b = a^\alpha$

Логарифмы – это рифмы,  
Словно в музыке слова.  
С ними проще вычисленья –  
Не сложнее, чем дважды два.  
Л. Нестерова



# Математика

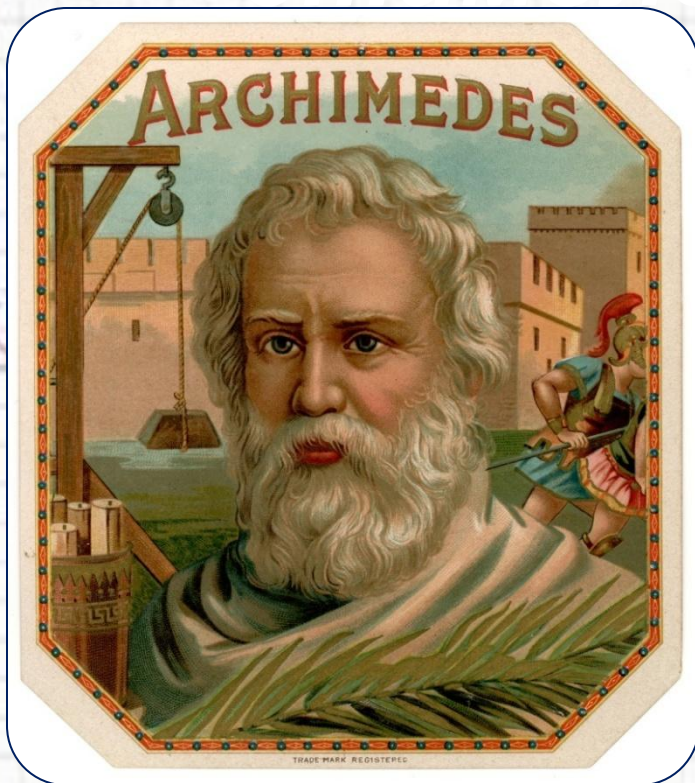
**Гипотеза:** логарифм - интересное и занимательное математическое понятие.



**Цель работы:** доказать, что логарифмы занимают важное место в нашей жизни, так как лежат в основе многих привычных и знакомых нам явлений.

# Математика

## Открытие логарифма и этимология понятия



Архимед (III в. до н.э.) — древнегреческий физик, механик и инженер из Сиракуз.

*Изобретение логарифмов, сократив работу астронома, продлило ему*

*жизнь.*

*П.С.Лаплас*

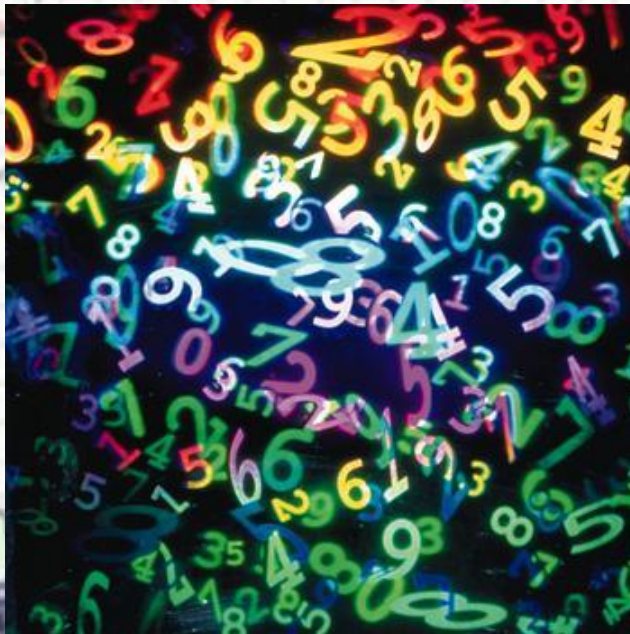
Слово **«логарифм»** происходит от греческих слов  $\lambda\omicron\gamma\omicron\phi$  - **число** и  $\alpha\rho\iota\theta\mu\omicron\phi$  - **отношение**.  
Переводится как «отношения чисел», одно из которых является членом арифметической прогрессии, а другое

# Математика

## Логарифм – толкование, значение

1. Словарь русского языка С. И. Ожегова

**Логарифм** - в математике: показатель степени, в которую надо возвести число, называемое основанием, чтобы получить данное число. *Таблица логарифмов*



2. "Толковый словарь живого великорусского языка" В. Даль  
**Логарифм** . Если под рядом чисел геометрической прогрессии (лествицы) выставить ряд отвечающих им чисел арифметической прогрессии, то каждое из последних будет логарифмом дружки своей, в первом порядке; сим способом умножение обращают в сложение, деление в вычитанье, что и облегчает

# Математика

## «Удивительная таблица»

Показатель степени	1	2	3	4	5	6
Степень	2	4	8	16	32	64

Показатель степени	7	8	9	10	11	12
Степень	128	256	512	1024	2048	4096

**Эти строки позволяют значительно упростить вычисления!**

1.  $\log_a 1 = 0$ , потому что  $a^0 = 1$

2.  $\log_a a = 1$ , потому что  $a^1 = a$

3.  $\log_a xy = \log_a x + \log_a y$

4.  $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$

5.  $\log_a x^p = p \cdot \log_a x$

6.  $\log_{a^p} x = \frac{1}{p} \cdot \log_a x$

7.  $\log_a c = \frac{\log_b c}{\log_b a}$

8.  $\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$

«Осознав, что в математике нет ничего более скучного и утомительного, чем умножение, деление, извлечение квадратных и кубических корней, и что названные операции являются бесполезной тратой времени и неиссякаемым источником неуловимых ошибок, я решил найти простое и надежное средство, чтобы

избавиться от них».

Джон Непер, «Канон о логарифмах»

# Математика

## «Логарифмы бывают разные...»

Бригсов логарифм - то же, что десятичный логарифм. Назван по имени Г. Бригса.

Десятичный логарифм - логарифм по основанию 10. Десятичный логарифм числа  $a$  обозначают  $\lg a$ .

Натуральный логарифм - логарифм, основание которого - неперово число  $e = 2,718 28...$  Натуральный логарифм числа  $a$  обозначают  $\ln a$ .

Неперов логарифм - (по имени Дж. Непера), то же, что натуральный логарифм.



Джон Непер  
(1550-1617)



# Математика

## «Золотые» логарифмы



Три основания  
логарифмов:

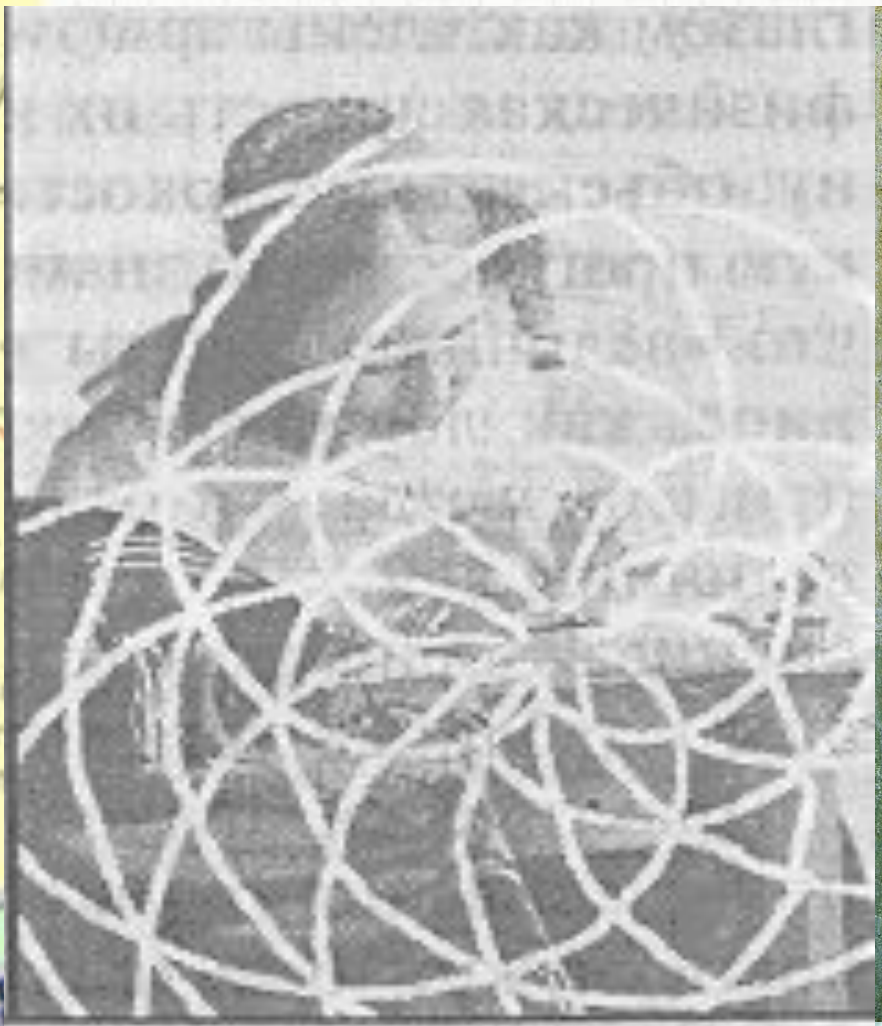
**10,000**; **3,838**; **2,71**.

*В мире нет ничего, кроме  
Красоты.  
В Красоте нет ничего, кроме  
Формы.  
В Форме нет ничего, кроме  
пропорций.  
В пропорциях нет ничего,*

*«Золотые»  
логарифмы – это  
логарифмы с  
основанием равным  
числу  $\Phi$  (1, 6180339)  
описываются  
формулой*

# Математика

## Логарифмы в живописи



«Кружевница», Ян

Вермер

“...моей навязчивой идеей, настоящей маниакальной страстью, стала картина Я. Вермера “Кружевница”, репродукция которой висела в отцовском кабинете”

# Математика

## Звезды, шум и логарифмы

*«Величина» звезды представляет собой не что иное, как логарифм её физической яркости.*



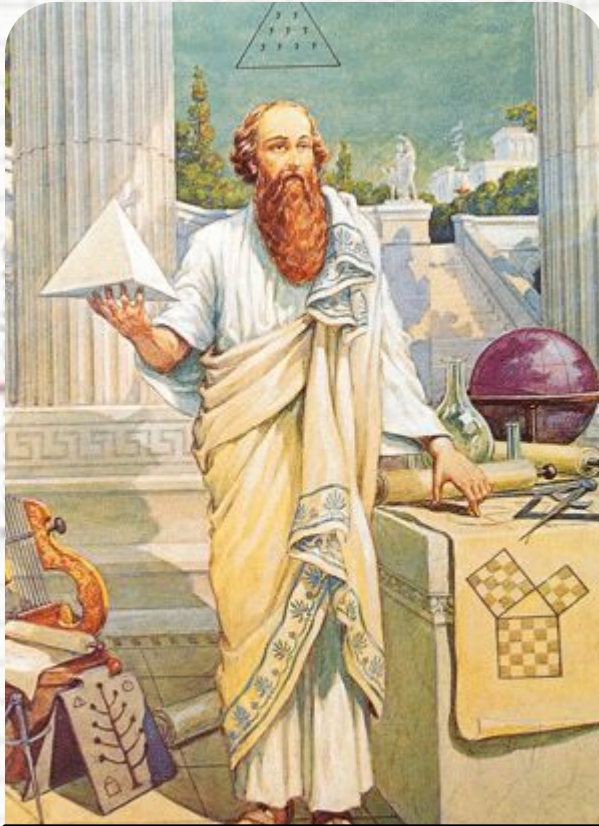
Тихий шелест листьев оценивается в 1 бел



*Громкость шума, выраженная в беллах, равна десятичному логарифму его физической силы.*

# Математика

## Музыка и логарифмы



**Пифагор** (570—490 гг. до н. э.) - древнегреческий философ и математик.



Рассмотрим пример – «игра на рояле». Номера клавиш рояля представляют собой логарифмы чисел колебаний соответствующих звуков; номер октавы представляет собой характеристику, а номер звука в данной октаве мантиссу этого логарифма.

# Математика Логарифмическая диговица

Пусть дано целое положительное число 3,

тогда

$$3 = -\log_2 \log_2 \sqrt{\sqrt{\sqrt{2}}}$$

так как

$$\sqrt{\sqrt{\sqrt{2}}} = 2^{\frac{1}{8}}, \text{ то } \log_2 2^{\frac{1}{8}} = \frac{1}{8}; -\log_2 \frac{1}{8} = 3.$$

Аналогично

$$5 = -\log_2 \log_2 \sqrt{\sqrt{\sqrt{\sqrt{\sqrt{2}}}}};$$

Общее

решение



$$N = -\log_2 \log_2 \underbrace{\sqrt{\sqrt{\dots\sqrt{2}}}}_{N \text{ раз}}$$

## Зачем мы изучаем логарифмы?

**Во-первых**, логарифмы и сегодня позволяют упрощать вычисления.

**Во-вторых**, испокон веков целью математической науки было помочь людям узнать больше об окружающем мире, познать его закономерности и тайны.



**Вывод**: логарифмы – важные составляющие не только математики, но и всего окружающего мира, поэтому интерес к ним не ослабевает с годами и их необходимо продолжать изучать.

# Математика

## Список использованной литературы и Интернет-ресурсов

1. Евдокимова Н.Н., Краткий справочник по математике. 9 - 11 классы. – СПб.: ИД «Литера», 2010.
2. Толковый словарь русского языка, С.И. Ожегов, Н.Ю. Шведова, Москва, 2009.
3. <http://slovari.yandex.ru/>
4. <http://www.google.ru/images>
5. <http://images.yandex.ru/>
6. <http://club-edu.tambov.ru/vjpusk/vjp141/rabot/.htm>
7. [www.trinitas.ru/rus/doc/0232/010a/02322003.htm](http://www.trinitas.ru/rus/doc/0232/010a/02322003.htm)
8. [www.numbernautics.ru/content/view/67/44/](http://www.numbernautics.ru/content/view/67/44/)