

Муниципальное бюджетное общеобразовательное  
учреждение  
лицей №35 г. Ставрополя

# ПОНЯТИЕ ЛОГАРИФМА

Автор  
Улитина Людмила Владимировна  
учитель математики

# ПОНЯТИЕ ЛОГАРИФМА

« Три пути ведут к знанию:  
путь размышления – это  
путь самый благородный,  
путь подражания – это  
путь самый легкий и путь  
опыта – это путь самый  
горький» (Конфуций)

# Цели:

- 1. Сформировать: знание определения логарифм
  - знание основного логарифмического тождества
  - знания основных свойств логарифмов:  
логарифм произведения; логарифм частного; логарифм степени
- 2. Формировать умения применять определение логарифма и основные свойства логарифмов при тождественных преобразованиях логарифмических выражений;
- 3. Способствовать развитию внимания, умению анализировать, сравнивать и делать выводы;
- 4. Продолжить формирование у учащихся навыков само и взаимоконтроля, вызывать у них потребность к обоснованию своих высказываний.

# Методы и организационные формы:

1. Индивидуальная работа;
2. Работа в парах;
3. Работа в малых группах.

## **Ресурсы:**

1. Учебник «Алгебра и начала математического анализа»;
2. Компьютер и проектор.

# Определение логарифма

- Логарифмом числа  $v > 0$  по основанию  $a > 0$  и  $a \neq 1$  называется показатель степени, в которую нужно возвести число  $a$ , чтобы получить число  $v$ .
- $\log_a v$  - логарифм с произвольным основанием.

# Основное логарифмическое тождество

$$a^{\log_a b} = b$$

# Свойства логарифмов

- Логарифм произведения положительных чисел равен **сумме логарифмов сомножителей**:

$$\log_a (x_1 * x_2) = \log_a x_1 + \log_a x_2$$

# Свойства логарифмов

- Логарифм частного положительных чисел равен разности логарифмов делимого и делителя:

$$\log_a \frac{x_1}{x_2} = \log_a x_1 - \log_a x_2$$

# Свойства логарифмов

- Логарифм степени положительного основания равен **произведению показателя степени на логарифм основания степени:**

$$\log_a x^n = n * \log_a x$$

# Свойства монотонности логарифмов

- Если  $a > 1$  и  $x_1 < x_2$ ,

$$\text{то } \log_a x_1 < \log_a x_2$$

# Свойства монотонности логарифмов

- Если  $0 < a < 1$  и  $x_1 < x_2$ ,  
то  $\log_a x_1 > \log_a x_2$

## Формула перехода от логарифмов по одному основанию к логарифмам по другому основанию

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

## Формула перехода от логарифмов по одному основанию к логарифмам по другому основанию

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

# Десятичные логарифмы

- Если основание логарифма равно 10, то логарифм называется десятичным:

$$\log_{10} v = \lg v$$

# Десятичные логарифмы

чисел, выраженных единицей с  
**последующими** нулями:

$$\lg 10 = 1$$

$$10^1 = 10$$

$$\lg 100 = 2$$

$$10^2 = 100$$

$$\lg 1000 = 3$$

$$10^3 = 1000$$

$$\lg 10000 = 4$$

$$10^4 = 10000$$

# Десятичные логарифмы

чисел, выраженных единицей с  
предшествующими нулями

$$\lg 0,1 = -1$$

$$10^{-1} = 0,1$$

$$\lg 0,01 = -2$$

$$10^{-2} = 0,01$$

$$\lg 0,001 = -3$$

$$10^{-3} = 0,001$$

$$\lg 0,0001 = -4$$

$$10^{-4} = 0,0001$$

# Таблица десятичных логарифмов

в	2	3	4	5	6	7	8	9
Lg в	0,30	0,48	0,60	0,70	0,78	0,85	0,90	0,95

# Натуральные логарифмы

- Если основание логарифма  $e \approx 2,7$ , то логарифм называется натуральным:

$$\log_e v = \log_{2,7} v = \ln v$$

# Натуральные логарифмы

$$\ln 2,7 = 1$$

$$2,7^1 = 2,7$$

$$\ln 7,29 = 2$$

$$2,7^2 = 7,29$$

$$\ln 19,683 = 3$$

$$2,7^3 = 19,683$$

$$\ln 53,1441 = 4$$

$$2,7^4 = 53,1441$$

# Таблица натуральных логарифмов

В	2	3	4	5	6	7	8	9	10	100
Ln В	0,69	1,10	1,39	1,61	1,79	1,95	2,08	2,20	2,30	4,61

# Логарифмирование алгебраических выражений

- Если число  $x$  представлено алгебраическим выражением, то логарифм любого выражения можно выразить через логарифмы составляющих его чисел.  
(на основании свойств логарифмов)

# Прологарифмировать алгебраическое выражение:

- Пример: 
$$x = \frac{a * e^3}{c^2}$$

$$\lg x = \lg\left(\frac{a * e^3}{c^2}\right)$$

$$\lg x = \lg(a * e^3) - \lg c^2$$

$$\lg x = \lg a + \lg e^3 - \lg c^2$$

$$\lg x = \lg a + 3 \lg e - 2 \lg c$$

# Потенцирование логарифмических выражений

- Переход от логарифмического выражения к алгебраическому называется потенцированием, то есть, произвести действие, обратное логарифмированию

## Перейти к алгебраическому выражению

$$\lg x = \lg a + 2 \lg b - \lg c$$

$$\lg x = \lg a + \lg b^2 - \lg c$$

$$\lg x = \lg(a b^{*2}) - \lg c$$

$$\lg x = \lg\left(\frac{a^{*2}}{c}\right)$$

$$x = \frac{a^{*2}}{c}$$

# Проверочная работа

	ВАРИАНТ 1		ВАРИАНТ 2
	<i>Вычислите:</i>		<i>Вычислите:</i>
1.	$\log_2 1/16$	1.	$\log_3 1/27$
2.	$\log_8 2$	2.	$\log_{16} 2$
3.	$\log_5 125$	3.	$\log_4 64$
4.	$\log_3 0,09$	4.	$\log_2 0,008$
5.	$\log_{0,5} 4$	5.	$\log_{0,25} 5$

# Самостоятельная работа

ВАРИАНТ 1		ВАРИАНТ 2	
Найдите число x	ответы	Найдите число x	ответы
$\log_2 x = 2$		$\log_3 x = 2$	
$\log_2 x = 3$		$\log_3 x = 2$	
$\log_2 x = -2$		$\log_3 x = -3$	
$\log_2 x = 1/2$		$\log_3 x = 1/3$	
$\log_2 x = -1/2$		$\log_3 x = -1/3$	
$\log_x 81 = 4$		$\log_x 1/4 = -2$	
$\log_x 1/16 = 2$		$\log_x 27 = 3$	
Упростите выражение		Упростите выражение	
$1,7^{\log_{1,7} 2} =$		$2^{\log_2 5} =$	
$\pi^{\log_{\pi} 5,2} =$		$3,8^{\log_{3,8} 11} =$	

# Работа в малых группах

$$\log_a a = 1$$

$$\log_a 1 = 0$$

$$\log_a a^c = c$$

$$\log_a b = x, a^x = b$$

$$a^{\log_a b} = b$$

$$\log_2 4$$

$$\log_5 5^3$$

$$13^{\log_{13} 16}$$

$$\log_3 27$$

$$\log_6 6$$

$$\log_7 7^3$$

$$\log_9 1$$

$$\log_3 1$$

$$\log_{15} 15^4$$

$$16^{\log_{16} 5}$$

$a > 0, b > 0$ $a \neq 1$	1. $\log_a 1 = 0$	Логарифм единицы
	2. $\log_a a = 1$	
	3. $\log_a xy = \log_a x + \log_a y$	Логарифм произведения
	4. $\log_a x/y = \log_a x - \log_a y$	Логарифм частного
	5. $\log_a x^p = p \log_a x$	Логарифм степени
	6. $\log_a 1/b = -\log_a b$	Логарифм обратной величины
$x \neq 0, a > 0, b > 0,$ $a \neq 0, b \neq 1.$	7. $\log_{a^x} b = 1/x \log_a b$	Избавление от степени в основании логарифма
	8. $\log_a b = 1/\log_b a$	Замена «аргумент — основание»

### *СЛЕДСТВИЯ*

	$a^{\log_p b} = b^{\log_p a}$	
	$\log_{p^n} a^m = m/n \log_p a$	
$a > 0, x > 0, a \neq 1, b > 0,$ $b \neq 1$	$\log_a x = \log_b x / \log_b a$	Формула перехода к новому основанию

# Домашнее задание

- 1. п. 14, 16 выучить свойства № 16.2; 16.4; 16.7(в, г), 16.10(а, г)
- 2. Доказать основные свойства логарифмов.  
(По желанию)