

## 30.10. Математика, 11 группа.

### Тема урока: Логарифм числа. Свойства логарифмов

#### Цели урока:

**Образовательные:** научиться находить логарифм по основанию  $a$  числа, представленного в виде степени с основанием  $a$ , записывать числа в виде логарифма с основанием  $a$ , упрощать выражения пользуясь основными логарифмическими тождествами, а также логарифмировать выражения по указанному основанию; познакомить с понятием логарифма и его свойствами; закрепить изученный на этом уроке материал «Логарифмы и их свойства».

Обучающийся **должен знать:** обозначение определение логарифма числа, основное логарифмическое тождество; три основных свойства логарифма.

Обучающийся **должен уметь:** выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; находить логарифм числа, применять свойства логарифмов при логарифмировании.

#### 1. Изучение нового материала

**Определение:** Логарифмом числа по основанию называется показатель степени, в которую надо возвести основание  $a$ , чтобы получить число  $b$ . Это число обозначается символом  $\log_a b$ .

$$\log_a b = x \Leftrightarrow b = a^x, \quad a > 0, a \neq 1, \quad b > 0$$

**Определение логарифма** можно кратко записать так:  $a^{\log_a b} = b$

Из определения следует **основное логарифмическое тождество**  $a^{\log_a b} = b$ . Это равенство называется основным логарифмическим тождеством.

**Операцию нахождения логарифма числа называют логарифмированием.**

**Рассмотрим основные свойства логарифмов.**

1.  $\log_a a = 1$  - Логарифм, значение которого равно единице.

Пример:  $\log_2 2 = 1$ , т.к.  $2^1 = 2$

2.  $\log_a 1 = 0$  - Логарифм, значение которого равно нулю

Пример:  $\log_8 1 = 0$ , т.к.  $8^0 = 1$

3.  $\log_a a^c = c$  - Запись числа через логарифм

Пример:  $\log_3 3^4 = 4$

4. Логарифм произведения положительных чисел равен сумме логарифмов множителей.

$$\log_a (bc) = \log_a b + \log_a c, \quad \text{где } a > 0, a \neq 1, b > 0, c > 0.$$

На примере посмотрим, как применяется данное свойство.

$$1) \log_{12} 2 + \log_{12} 72 = \log_{12} (2 \times 72) = \log_{12} 144 = 2, \quad \text{т.к. } 12^2 = 144$$

$$2) \log_3 6 + \log_3 \frac{3}{2} = \log_3 (6 \times \frac{3}{2}) = \log_3 9 = 2, \quad \text{т.к. } 3^2 = 9$$

5. Логарифм частного двух положительных чисел равен разности логарифмов делимого и делителя.

$$\log_a \frac{b}{c} = \log_a b - \log_a c, \text{ где } a > 0, a \neq 0, b > 0, c > 0.$$

Примеры:

$$1) \log_{\frac{1}{3}} 54 - \log_{\frac{1}{3}} 2 = \log_{\frac{1}{3}} \frac{54}{2} = \log_{\frac{1}{3}} 27 = -3.$$

$$6) \log_{\frac{1}{8}} \frac{1}{16} - \log_{\frac{1}{8}} 32 = \log_{\frac{1}{8}} \left( \frac{1}{16} : 32 \right) = \log_{\frac{1}{8}} 2 = \frac{1}{3}.$$

6. Логарифм степени с положительным основанием равен показателю степени, умноженному на логарифм основания.

$$\log_a b^r = r \log_a b, \text{ где } a > 0, a \neq 0, b > 0, r \in R$$

Примеры:

$$\log_2 64 = 6$$

$$\log_{10} 100 = 2$$

$$\log_{\frac{1}{2}} 8 = -3$$

$$\log_{10} \frac{1}{10} = -1$$

## 2. Этап закрепления знаний.

Закрепление изученного материала. Вычислите:

$$1) \log_6 18 + \log_6 2 = \log_6 36 = 2$$

$$2) \log_{12} 48 - \log_{12} 4 = \log_{12} \frac{48}{4} = \log_{12} 12 = 1$$

$$3) \log_3 3^{\frac{1}{7}} = \frac{1}{7} \log_3 3 = \frac{1}{7}$$

### №1.

$$1) \log_2 16 = 4$$

$$3) \log_2 2 = 1$$

### №2.

$$1) \log_3 27 = 3$$

$$3) \log_3 3 = 1$$

### №3.

$$1) \log_{\frac{1}{2}} \frac{1}{32} = 5$$

$$3) \log_{0.5} 0.125 = 3.$$

**№4.**

$$1) \log_5 625 = 4$$

$$3) \log_4 \frac{1}{16} = -2.$$

**№5.**

$$1) \left( \frac{1}{2} \right)^{\log_1 2^6} = 2^6 = 64$$

$$3) (0,3^{\log_{0,3} 6})^2 = 6^2 = 36$$

**3. Домашняя работа.**

1. Заполнить таблицу, используя материал урока.

1.Определение логарифма числа по заданному основанию	
2.Основное логарифмическое тождество	
3.Логарифм произведения	
4.Логарифм частного	
5.Логарифм степени числа	
6.Запись числа через логарифм	
7.Логарифм, значение которого равно нулю	
8.Логарифм, значение которого равно единице.	

2. Решение задач с целью усвоения свойств логарифма.

$$\log_7 1$$

$$\log_7 7$$

$$\log_7 7^5$$

Найдите значение выражения:

$$\log_6 12 + \log_3 3$$

$$\log_5 75 - \log_3 3$$

$$(7^{\log_7 5})^2$$

$$\log_5 100 + \log_5 5 - \log_5 4$$

$$\log_5 100 + \log_5 5 - \log_5 4$$

**3. Домашнее задание.**

1. Выучить определение логарифма и его свойства.
2. Сделать конспект урока.
3. Заполнить таблицу, найти значения выражения.