

# ЛОГАРИФМ.

## Свойства логарифма.

*Работу выполнил:*



# ЛОГАРИФМЫ

*Во многих задачах требуется уметь решать уравнения вида*

$$a = b \cdot x$$

*Для этого надо найти показатель степени по данным значениям степени и её основания. С этой целью рассмотрим понятие логарифма числа.*



# Определение логарифма

Логарифмом числа  $b > 0$  по основанию  $a > 0$ ,  $a \neq 1$ , называется показатель степени, в которую надо возвести число  $a$ , чтобы получить число  $b$ .

Логарифм числа  $b$  по основанию  $a$  обозначается

$$\log_a b$$

# Основное логарифмическое тождество

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

*Это равенство является просто  
другой формой определения логарифма.  
Его часто называют основным  
логарифмическим тождеством.*

## Например:

1)  $3 = \log_2 8$ , так как  $2^3 = 8$ ;

2)  $\frac{1}{2} = \log_3 \sqrt{3}$ , так как  $3^{\frac{1}{2}} = \sqrt{3}$ ;

3)  $3^{\log_3 1/5} = 1/5$ ;

4)  $2 = \log_{\sqrt{5}} 5$ , так как  $(\sqrt{5})^2 = 5$ .

# Натуральный и десятичный логарифмы.

Десятичным называется логарифм,  
основание которого равно 10.  
Обозначается  $\lg b$ , т.е.  $\lg b = \log_{10} b$ .

Натуральным называется  
логарифм, основание которого равно  $e$ .  
Обозначается  $\ln b$ , т.е.  $\ln b = \log_e b$ .

# Свойства логарифма

*Из определения следует, что логарифм определен лишь для положительных чисел. Причем без доказательства, что логарифм определен для любого положительного действительного числа.*

*Сформулируем основные свойства логарифмов.*

*Пусть  $a, x_1, x_2$  и  $x$  - положительные действительные числа, причем  $a \neq 1$ .*



# Основные свойства логарифма:

$$1) \log_a(bc) = \log_a b + \log_a c$$

$$2) \log_a (b/c) = \log_a b - \log_a c$$

$$3) \log_a a = 1$$

$$4) \log_a 1 = 0$$

$n$

$$5) \log_a b^n = n \log_a b$$

$$6) \log_a b = \frac{1}{n} \log_{a^n} b$$

$a$



## Например:

$$1) \log_8 16 + \log_8 4 = \log_8 (16 \cdot 4) = \\ = \log_8 64 = 2;$$

$$2) \log_5 375 - \log_5 3 = \log_5 375/3 = \\ = \log_5 125 = 3;$$

$$3) \frac{1}{2} \log_3 36 + \log_3 2 - \log_3 \sqrt{6} - \\ - \frac{1}{2} \log_3 8 = \log_3 \sqrt{36} + \log_3 2 - \\ - (\log_3 \sqrt{6} + \log_3 \sqrt{8}) \equiv \\ = \log_3 12/4 \cdot \sqrt{3} = \log_3 \sqrt{3} = \frac{1}{2}.$$

**Формулы перехода от логарифма  
по одному основанию к логарифму  
по другому основанию:**

$$1) \log_a b = \log_c b / \log_c a;$$

$$2) \log_a b = 1 / \log_b a;$$

# Логарифмирование и потенцирование

Логарифмированием называется математическая операция, с помощью которой, зная число, определяют логарифм этого числа.

Потенцированием называется математическая операция, с помощью которой, зная логарифм числа, определяют само число.

