Логарифм числа.

Свойства логарифмов.

Счет и вычисления – основа порядка в голове

Иоганн Генрих Песталоцци

Определение логарифма

- Логарифмом положительного числа **b** по основанию **a, $a>0, a\neq1$,** называется **показатель степени** в которую надо возвести число a, чтобы получить число b.

$\log_3 9 = 2, \text{т. к. } 3^2 = 9$

$\log_3 81 = 4, \text{т. к. } 3^4 = 81$

$\log_5 5 = 1, \text{т. к. } 5^1 = 5$

$\log_3(-3) = \text{не существует}$

$\log_4 \frac{1}{16} = -2, \text{т. к. } 4^{-2} = \frac{1}{16}$

$\log_2 1 = 0, \text{т. к. } 2^0 = 1$

$\log_{\frac{1}{3}} 27 = -3, \text{т. к. } \left(\frac{1}{3}\right)^{-3} = 27$

Вычислите:

$\log_4 16$ $\log_3 81$ $\log_3 \frac{1}{3}$

$\log_2 8$

$\log_5 125$ $\log_{0,5}\left(\frac{1}{2}\right)$ $\log_{\frac{1}{3}}\left(\frac{1}{9}\right)$

Вычислите:

$\log_5 \frac{1}{25}$

$\log_3 \sqrt[5]{3}$

$\log_{0,3} 0,09$

$\log_e e$

$\log_{10} 0,001$

$\log_\pi \pi$

Десятичный логарифм - это логарифм по основанию

Обозначение: $\boxed{\log_{10} b = \lg b}$

Натуральный логарифм – это логарифм по основанию е

(е - иррациональное число, приближенное значение которого: е=2,7.

Обозначение: $\boxed{\log_{e} b = \ln b}$

ДРУГИЕ ЛОГАРИФМЫ

$\log_{10} b = \lg b$ - логарифм по основанию 10 или десятичный логарифм

ПРИМЕРЫ

$\lg 1 = 0$, т. к. $10^0 = 1$

$\lg 10 = 1$, т. к. $10^1 = 10$

$\lg 100 = 2$, т. к. $10^2 = 2$

$\lg \frac{1}{10} = -1$, т.к. $10^{-1} = \frac{1}{10}$

Основное логарифмическое тождество

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

, где

$$\boxed{a > o, a \neq 1, b > 0}$$

Свойства логарифмов

Логарифм **единицы**	$\log_a 1 = 0$
	$\log_a a = 1$
Логарифм **произведения** положительных чисел	$\log_a xy = \log_a x + \log_a y$
Логарифм **частного** положительных чисел	$\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$
Логарифм **степени** положительных чисел	$\log_a a^n = n$

Формула перехода от одного основания логарифма к другому

$$\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$$

Следствия

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

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

Вычислить:

$\log_7 49$; $\log_3 1/81$; $\log_{1/2} 8$; $\log_4 1$;

$\log 10000$; $\lg 0{,}001$;

$\log_6 3 + \log_6 2$;

$\log_5 100 - \log_5 4$;

$\lg 0{,}18 - \lg 180$;

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: $x = \dfrac{a * в^3}{c^2}$

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

$$\lg x = \lg(a * в^3) - \lg c^2$$

$$\lg x = \lg a + \lg в^3 - \lg c^2$$

$$\lg x = \lg a + 3\lg в - 2\lg c$$

Потенцирование
логарифмических выражений

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

Перейти к алгебраическому выражению

$$\lg x = \lg a + 2\lg в - \lg c$$

$$\lg x = \lg a + \lg в^2 - \lg c$$

$$\lg x = \lg(a * в^2) - \lg c$$

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

$$x = \frac{a * в^2}{c}$$

1) $\log_2 16$; 2) $\log_2 64$; 3) $\log_2 2$; 4) $\log_2 1$.

1) $\log_2 \frac{1}{2}$; 2) $\log_2 \frac{1}{8}$; 3) $\log_2 \sqrt{2}$; 4) $\log_2 \frac{1}{\sqrt[4]{2}}$.

1) $\log_3 27$; 2) $\log_3 81$; 3) $\log_3 3$; 4) $\log_3 1$.

1) $\log_3 \frac{1}{9}$; 2) $\log_3 \frac{1}{3}$; 3) $\log_3 \sqrt[4]{3}$; 4) $\log_3 \frac{1}{\sqrt[4]{3}}$.

1) $\log_{\frac{1}{2}} \frac{1}{32}$; 2) $\log_{\frac{1}{2}} 4$; 3) $\log_{0,5} 0{,}125$;

4) $\log_{0,5} \frac{1}{2}$; 5) $\log_{0,5} 1$; 6) $\log_{\frac{1}{2}} \sqrt[3]{2}$.

1) $\log_5 625$; 2) $\log_6 216$; 3) $\log_4 \frac{1}{16}$; 4) $\log_5 \frac{1}{125}$.

1) $\log_{\frac{1}{5}} 125$; 2) $\log_{\frac{1}{3}} 27$; 3) $\log_{\frac{1}{4}} \frac{1}{64}$; 4) $\log_{\frac{1}{6}} 36$.