

## Логарифмы. Свойства логарифмов

Как уже известно, уравнение  $a^x = b$ , где  $a > 0$ ,  $a \neq 1$ ,  $b > 0$ , имеет единственный корень. Этот корень называют логарифмом числа  $b$  по основанию  $a$ .

$$x = \log_a b$$

То есть это показатель степени, в которую надо возвести число  $a$ , чтобы получить число  $b$ .

Основные свойства логарифмов.

1.  $\log_a 1 = 0$ .

**Комментарий.** Логарифм единицы по любому основанию равен нулю.

Для  $\log_a a = 1$ .

**Комментарий.** Логарифм равен единице в случае равенства чисел (выражений) — основания логарифма и выражения, стоящего под логарифмом.

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

**Комментарий.** Представленная формула является одним из вариантов записи определения логарифма.

3.  $\log_a (bc) = \log_a |b| + \log_a |c|$ .

4.  $\log_a \frac{b}{c} = \log_a |b| - \log_a |c|$ .

5.  $\log_a (b^p) = p \cdot \log_a |b|$ .

6.  $\log_{a^p} b = \frac{1}{p} \cdot \log_{|a|} b$ .

7.  $\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$ ;  $\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$ ;  $\log_a b \cdot \log_b a = 1$ .

8.  $a^{\log_b c} = c^{\log_b a}$ .

**Комментарий.** Предполагается, что во всех представленных формулах параметры принимают допустимые значения.

**Вычислить (267—276).**

<b>267</b>	1) $\log_2 16$ ;	2) $\log_2 64$ ;	3) $\log_2 2$ ;	4) $\log_2 1$ .
<b>268</b>	1) $\log_2 \frac{1}{2}$ ;	2) $\log_2 \frac{1}{8}$ ;	3) $\log_2 \sqrt{2}$ ;	4) $\log_2 \frac{1}{\sqrt[4]{2}}$ .
<b>269</b>	1) $\log_3 27$ ;	2) $\log_3 81$ ;	3) $\log_3 3$ ;	4) $\log_3 1$ .
<b>270</b>	1) $\log_3 \frac{1}{9}$ ;	2) $\log_3 \frac{1}{3}$ ;	3) $\log_3 \sqrt[4]{3}$ ;	4) $\log_3 \frac{1}{\sqrt[4]{3}}$ .

№267-270-устно по очереди.

Ответы:

№ 267. 1) 4; 2) 6; 3) 1; 4) 0.

№ 268. 1)  $-1$ ; 2)  $-3$ ; 3)  $\frac{1}{2}$ ; 4)  $-\frac{1}{4}$ .

№ 269. 1) 3; 2) 4; 3) 1; 4) 0.

№ 270. 1)  $-2$ ; 2)  $-1$ ; 3)  $\frac{1}{4}$ ; 4)  $-\frac{1}{4}$ .

<b>271</b>	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) $\log_{\frac{1}{2}} \sqrt[3]{2}$ .	
<b>272</b>	1) $\log_5 625$ ;	2) $\log_6 216$ ;	3) $\log_4 \frac{1}{16}$ ;	4) $\log_5 \frac{1}{125}$ .
<b>273</b>	1) $\log_{\frac{1}{5}} 125$ ;	2) $\log_{\frac{1}{3}} 27$ ;	3) $\log_{\frac{1}{4}} \frac{1}{64}$ ;	4) $\log_{\frac{1}{6}} 36$ .

№ 271 (1, 3, 5), 272 (1, 3), 273 (1, 3) - под диктовку по очереди.

Ответ:

№271. 1)5; 3)3; 5)0.

№271. 1)4;3)-2.

№273. 1)-3;3)3.

**Вычислить (279—281).**

<b>279</b>	1) $\log_2 \sqrt[4]{2}$ ;	2) $\log_3 \frac{1}{3\sqrt{3}}$ ;	3) $\log_{0,5} \frac{1}{\sqrt{32}}$ ;	4) $\log_7 \frac{\sqrt[3]{7}}{49}$ .
------------	---------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------

№279(3,4)-на доске по желанию.

Ответ: 3) 2,5; 4)  $-1\frac{2}{3}$ .

<b>281</b>	1) $\log_2 \log_3 81$ ;	2) $\log_3 \log_2 8$ ;	3) $2 \log_{27} \log_{10} 1000$ ;
	4) $\frac{1}{3} \log_9 \log_2 8$ ;	5) $3 \log_2 \log_4 16 + \log_{\frac{1}{2}} 2$ .	

№281 - работа в группах.

Ответ: 1) 2; 2) 1; 3)  $\frac{2}{3}$ ; 4)  $\frac{1}{6}$ ; 5) 2.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Дать определение логарифма числа  $b$  по основанию  $a$ .
2. Может ли  $a$  равняться 3; -4; 1; 0,5? Почему?
3. Может ли  $b$  равняться 7; -7; 1/7; 0? Почему?

### ИНФОРМАЦИЯ О ДОМАШНЕМ ЗАДАНИИ

№ 271 (2,4,6), № 272 (2,4), № 273 (2,4), №279(1,2).

### Литература:

Алимов Ш.А., Колягин Ю.М. и др. Алгебра и начала математического анализа. Базовый и углубленный уровни. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций – М., 2016