

# Понятие логарифма

Свой  
ства  
степеней

$$a^n \cdot a^m$$

$$\frac{a^n}{a^m}$$

$$(a^n)^m$$

$$(ab)^n$$

$$a^{-n}$$

$$a^{\frac{m}{n}}$$

$$a^0$$

$$a^1$$

# Запиши корень уравнения:

1

2

3

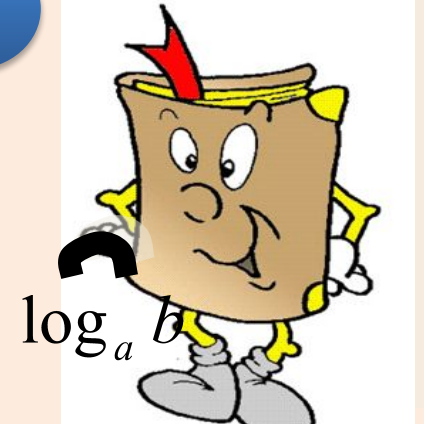
4

5

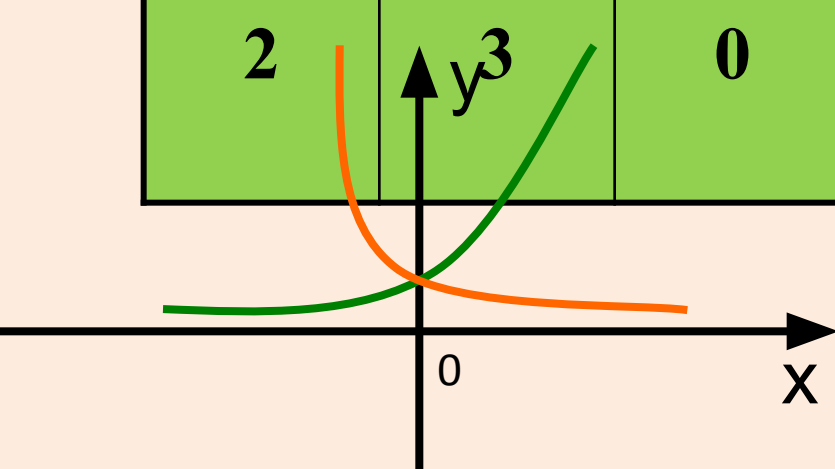
6

7

$$2 \sqrt[4]{0} \sqrt[5]{x} = 0 \sqrt[2]{5}$$



№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7
2		0	-1	-4	∅	?

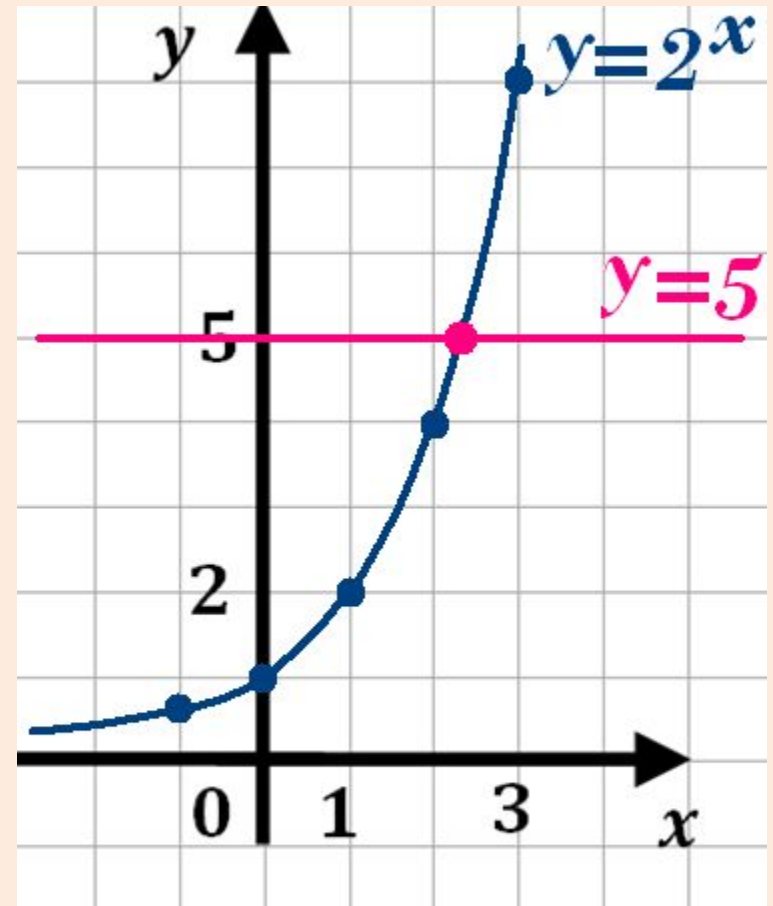


$$2^x = 5$$

$$x = ?$$

	$y = 2^x$				
$x$	-1	0	1	2	3
$y$	1/2	1	2	4	8

$$x = \log_2 5$$



# Определение логарифма

**Логарифмом числа  $b$  по основанию  $a$  называется показатель степени, в которую нужно возвести основание  $a$ , чтобы получить число  $b$ , где  $b > 0$ ;  $a > 0$ ;  $a \neq 1$ .**

$lgb$

$a = 10$

← десятичный

основание

$\log_a b$

← подлогарифмическое выражение

$lnb$

← натуральный

$a = e$

$$a^{\log_a b} = b \quad (b > 0, a > 0, a \neq 1)$$

$$\log_a a = 1$$

$$\log_a 1 = 0$$

$$\log_a a^c = c$$

# ЛОГАРИФМИРОВАНИЕ

ЭТО ОПЕРАЦИЯ НАХОЖДЕНИЯ ЛОГАРИФМА ПО ЗАДАННОМУ ОСНОВАНИЮ

Степень	$2^1$	$2^2$	$2^3$	$2^4$	$2^5$
Значение степени	2	4	8	16	32
Показатель степени	$\log_2 2 = 1$	$\log_2 4 = 2$	$\log_2 8 = 3$	$\log_2 16 = 4$	$\log_2 32 = 5$

$\log_2 5 = 2,321928\dots$  - иррациональное число

$$2 \leq \log_2 5 \leq 3, \text{ так как } 2^2 < 5 < 2^3$$

Если логарифм получается иррациональным, его лучше так и оставить:

$\log_2 5$ ,  $\log_3 7$ ,  $\log_5 2$  и другие

# ВАЖНЫЕ ФАКТЫ:

**1.** Аргумент и основание логарифма всегда должны быть больше нуля. Это следует из определения степени с рациональным показателем, к которому сводится определение логарифма.

**2.** Основание должно быть отличным от единицы, поскольку единица в любой степени все равно остается единицей.

$$\log_a x = b \Rightarrow x > 0, a > 0, a \neq 1.$$

**3.** На число  $b$  (значение логарифма) никаких ограничений не накладывается.



# Прочита

$$\log_3 6$$

$$\log_9 29$$

$$\log_{18} 25$$

$$\log_4 8$$

$$\log_3 15$$

$$\log_5 5$$

$$\ln 23$$

$$\ln 51$$

$$\lg 8$$

$$\log_7 2$$

$$\ln 7$$

$$\lg 51$$

$$\ln 5$$

$$\lg 5$$

$$\log_{13} 45$$

$$\log_3 15$$

$$\log_4 5$$

$$\ln 8$$

$$\log_{12} 4$$

$$\lg 23$$

$$\lg 7$$

$$\log_2 5$$

$$\log_{12} 1$$

$$\log_8 5$$

$$\log_7 8$$

$$\log_2 13$$

$$\log_{15} 4$$

$$\log_7 5$$

$$\log_3 48$$

$$\log_7 9$$

# ВЫЧИСЛИТ

$$\log_3 81$$

ь

$$\log_3 9$$

$$\log_5 25$$

$$\log_{27} 3$$

$$\log_{12} 1$$

$$\log_4 64$$

$$\log_{16} 2$$

$$\log_{\frac{1}{3}} 9$$

$$\log_{\frac{1}{25}} 5$$

$$\log_8 64$$

# РЕШИТЬ УРАВНЕНИЕ

$$\log_x 25 = 2$$

$$\log_3 x = 2$$

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

$$\log_x 2 = 1$$

$$2^x = 3$$

$$5^x = 7$$

1. Найдите логарифм следующих чисел по основанию 3:

$$99; \quad 271; \quad 1 \quad 1/27; \quad \sqrt{3}$$

2. Найдите числа, логарифмы которых по основанию 3, равны:

$$0 \quad 0; \quad -1 \quad -1; \quad 33; \quad -2 \quad -22.$$

3. При каком основании логарифм числа  $1/16$  равен:

4. Вычислите:  $44; \quad -1 \quad -1?$

$$\log_2 8; \quad \lg 0,01; \quad \log_{\frac{1}{5}} \frac{1}{25}; \quad \log_{\sqrt{2}} 8.$$

5. Имеет ли смысл выражение:

$$\log_4(-16); \quad \log_2(3 - 2\sqrt{2}); \quad \sqrt{\log_{\frac{1}{3}} 9};$$

## Самостоятельная работа

1 вариант

2 вариант

Вычислит

ь

$$\log_9 81$$

$$\log_5 625$$

$$\log_{\frac{1}{2}} 4$$

$$\log_{\frac{1}{27}} 3$$

Решить  
уравнение

$$\log_5 x = 2$$

$$\log_3 x = 3$$

$$\log_x 16 = -1$$

$$\log_x 64 = -2$$

$$3^x = 8$$

$$2^x = 11$$

Докажите, что:

41.1. а)  $\log_2 2 = 1$ ; б)  $\log_{\frac{1}{3}} 1 = 0$ ; в)  $\log_{0,1} 0,1 = 1$ ; г)  $\log_5 1 = 0$ .

41.2. а)  $\log_4 64 = 3$ ; в)  $\log_{0,2} 125 = -3$ ;

б)  $\log_2 4\sqrt{2} = 2,5$ ; г)  $\lg 100\sqrt[5]{10} = 2,2$ .

Вычислите:

41.3. а)  $\log_2 2^4$ ; б)  $\log_{\frac{1}{3}} \left(\frac{1}{3}\right)^{-7}$ ; в)  $\log_8 8^{-3}$ ; г)  $\log_{0,1} (0,1)^5$ .

41.4. а)  $\log_3 \frac{1}{27}$ ; в)  $\lg 0,0001$ ;

б)  $\log_{0,1} 0,0001$ ; г)  $\log \frac{1}{3} 81$ .

○41.5. а)  $\log_{\sqrt{7}} 49$ ; в)  $\log_{\frac{1}{15}} (225\sqrt[3]{15})$ ;

б)  $\log_{\sqrt{2}} (2\sqrt{8})$ ; г)  $\log_{\frac{3}{2}} \frac{64}{729}$ .

○41.6. а)  $\log_{\sqrt{2}} 1$ ; б)  $\log_{0,5} \frac{1}{4\sqrt{2}}$ ; в)  $\log_{\sqrt{3}} 81\sqrt{3}$ ; г)  $\lg \frac{1}{\sqrt[3]{10}}$ .

Вычислите:

41.7. а)  $3^{\log_3 8}$ ;

б)  $4^{\log_4 23}$ ;

в)  $12^{\log_{12} 1,3}$ ;

г)  $\left(\frac{1}{4}\right)^{\log_{\frac{1}{4}} 7}$ .

○41.8. а)  $2^{3+\log_2 9}$ ;

б)  $7^{1+\log_7 4}$ ;

в)  $\left(\frac{1}{6}\right)^{2+\log_{\frac{1}{6}} 20}$ ;

г)  $(\sqrt{7})^{4+\log_{\sqrt{7}} 0,5}$ .

○41.9. а)  $8^{2\log_8 3}$ ;

б)  $6^{-3\log_6 2}$ ;

в)  $3^{4\log_3 2}$ ;

г)  $5^{-2\log_5 3}$ .

Решите уравнение:

41.10. а)  $\lg x = 1$ ; б)  $\lg x = -2$ ; в)  $\lg x = 3$ ; г)  $\lg x = -4$ .

41.11. а)  $\log_9 x = \frac{1}{2}$ ;

в)  $\log_8 x = \frac{1}{3}$ ;

б)  $\log_{0,027} x = \frac{2}{3}$ ;

г)  $\log_{0,25} x = \frac{3}{2}$ .

41.12. а)  $\log_4 x = -\frac{1}{2}$ ;

в)  $\log_{32} x = -\frac{4}{5}$ ;

б)  $\log_{0,125} x = -\frac{2}{3}$ ;

г)  $\log_{0,01} x = -\frac{3}{2}$ .