



# *Понятие логарифма*

---

**Изобретение логарифмов,  
сократив работу астронома,  
продлило ему жизнь.**

*П.С. Лаплас*

# Задачи:

---

**Ввести понятие логарифма.**

**Научиться находить значение логарифма.**

**Вывести простейшие свойства логарифмов.**

- Рассмотрим уравнения:


---

$$2^x = 8$$

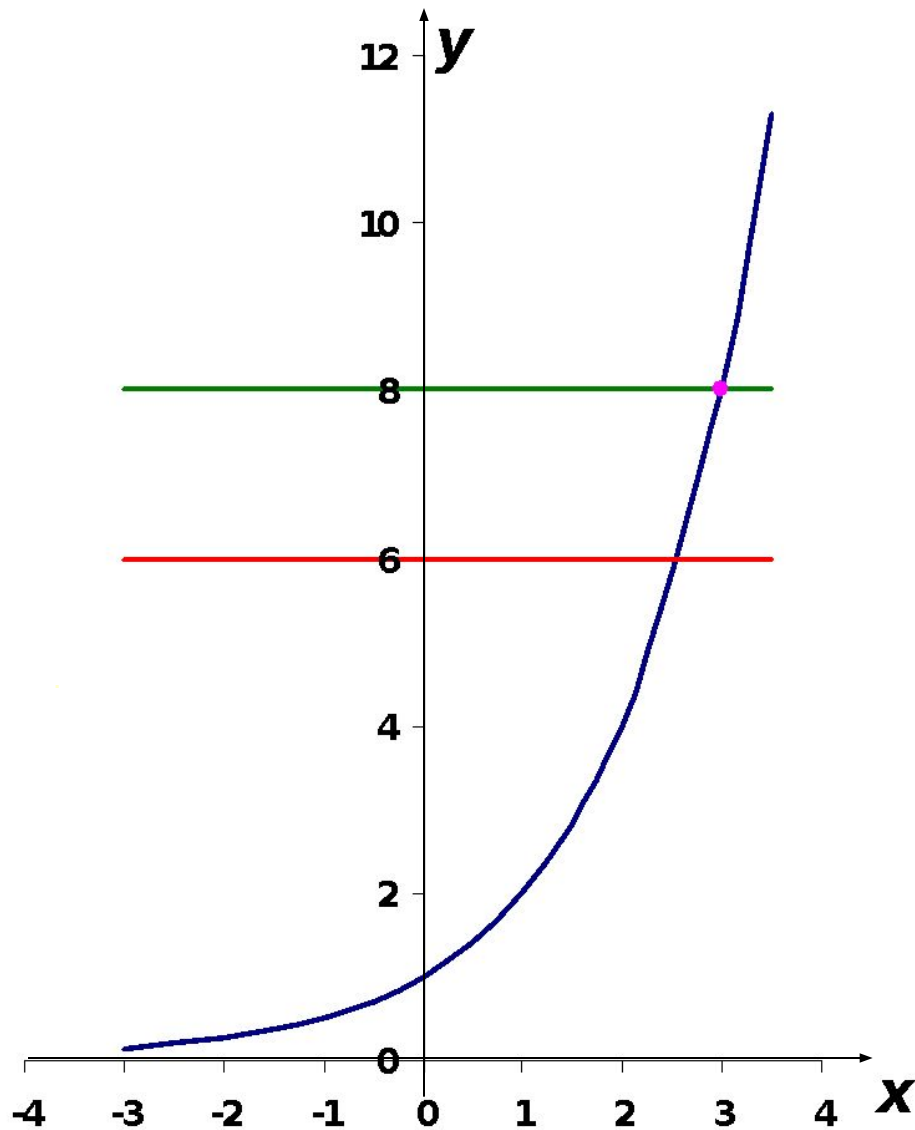
$$3^x = 4$$

$$\left(\frac{1}{3}\right)^x = 4$$

$$\left(\frac{5}{3}\right)^x = 2$$

- 
- 
- Решая показательные уравнения, мы обратили внимание, на то что не всегда можно в правой и левой частях уравнения привести выражения к одному основанию. Такие уравнения решаем графически и можем указать только приближенное значение корня уравнения.

$$Y=2^x$$



Итак, для любого уравнения вида,

$$a^x = b$$

где  $a$  и  $b$  – положительные числа, причем  $a \neq 1$ , существует единственный корень и его условились записывать так:

$$x = \log_a b$$

## Определение

---

- **Логарифмом положительного числа  $b$  по положительному и отличному от 1 основанию  $a$  называют показатель степени, в которую нужно возвести число  $a$ , чтобы получить число  $b$ .**

## Примеры

---

$$\log_2 8 = 3, \text{ так как } 2^3 = 8;$$

$$\log_3 \left( \frac{1}{27} \right) = -3, \text{ так как } 3^{-3} = \frac{1}{27};$$

$$\log_{\frac{1}{5}} 25 = -2, \text{ так как } \left( \frac{1}{5} \right)^{-2} = 25;$$

$$\log_4 2 = \frac{1}{2}, \text{ так как } 4^{\frac{1}{2}} = 2.$$

# Определение логарифма на языке СИМВОЛОВ:

---

$$1. \quad a^{\log_a b} = b$$

$$2. \quad \log_a b = p :$$

$$\left\{ \begin{array}{l} a > 0, a \neq 1; \\ b > 0; \\ a^p = b. \end{array} \right.$$



## Свойства, следующие из определения

---

- 1.  $\log_a a = 1;$        $a^1 = a.$
- 2.  $\log_a 1 = 0;$        $a^0 = 1.$
- 3.  $\log_a a^c = c;$        $a^c = a^c.$

# Взаимосвязь операции возведения в степень и логарифмирования

---

- Возведение в степень
- Логарифмирование

$$7^2 = 49;$$

$$\log_7 49 = 2.$$

$$10^3 = 1000;$$

$$\log_{10} 1000 = 3.$$

$$0,2^5 = 0,00032;$$

$$\log_{0,2} 0,00032 = 5.$$

$$5^{-3} = \frac{1}{125};$$

$$\log_5 \frac{1}{125} = -3.$$

# Некоторые особые обозначения

---

- Логарифм по основанию 10 обычно называют десятичным логарифмом и используют символ  $\lg$  ,  $\lg 3,4$ ;  $\lg 5$ ;  $\lg b$
- 
- В математике и технике большее применение имеют логарифмы, основанием которых служит особое число  $e$  и используют символ  $\ln 25$ ;  $\ln x$  .

# Устная контрольная работа

1. Найдите логарифм следующих чисел по основанию 3:

$$9; \quad 1; \quad 1/27; \quad \sqrt{3}$$

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

$$0; \quad -1; \quad 3; \quad -2.$$

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

$$1; \quad 2; \quad 4; \quad -1?$$

4. Вычислите:

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

5. Имеет ли смысл выражение:

$$\log_4(-16); \quad \log_2(3-2\sqrt{2}); \quad \sqrt{\log_{\frac{1}{3}} 9}; \quad \log_{0,5} \cos \frac{\pi}{3}.$$

# Проверка

1	2	0	-3	1/2
2	0	1/3	27	1/9
3	1/16	1/4	1/2	16
4	3	-2	2	6
5	нет	да	нет	да

# Основные результаты

---

- ❖ Ввели обозначение для записи корня уравнения вида  $a^x = b$ .
- ❖ Пополнили словарный запас математического языка:
  - ✓ логарифм числа, основание логарифма;
  - ✓ десятичный логарифм, натуральный логарифм.
- ❖ Ввели новые обозначения:  $\log_a b$ ;  $\lg c$ ;  $\ln k$ .
- ❖ Научились вычислять значения логарифма.