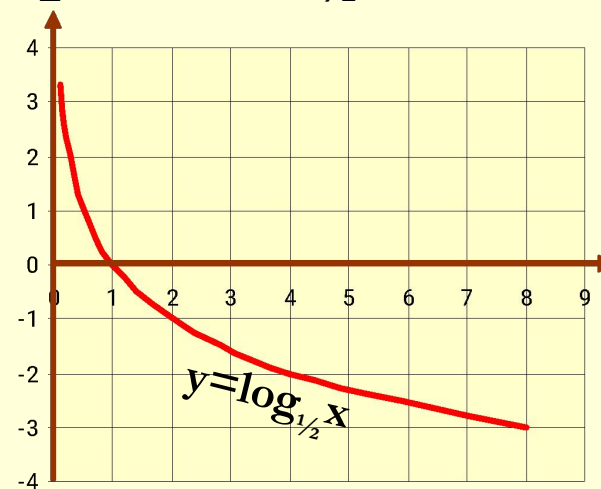
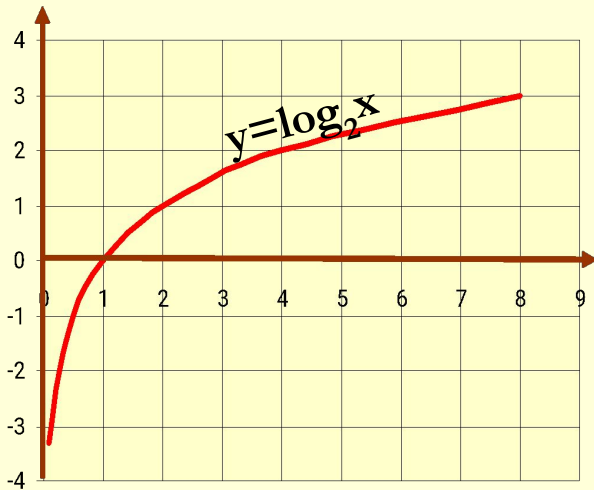


ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ

# Логарифмическая функция

Функцию, заданную формулой  $y=\log_a x$ , называют логарифмической функцией с основанием  $a$ .

Построим графики функций  $y=\log_2 x$  и  $y=\log_{1/2} x$



## Основные свойства функции

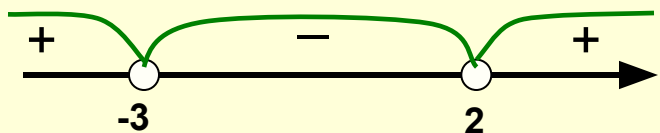
1.  $D(\log_a) = (0; +\infty)$
2.  $E(\log_a) = (-\infty; +\infty)$
3. Логарифмическая функция на всей области определения возрастает (при  $a > 1$ ) или убывает (при  $0 < a < 1$ )

# Рассмотрим примеры применения свойств логарифмической функции.

1. Найдите область определения функции  $y = \log_4 \frac{x-2}{x+3}$

Т.к.  $D(\log_4 t) = (0; +\infty)$ , то получаем  $\frac{x-2}{x+3} > 0$

Решая это неравенство методом интервалов имеем:



Ответ:  $D(\log_4 t) = (-\infty; -3) \cup (2; +\infty)$

2. Сравнить числа:  $\log_2 3,8$  и  $\log_2 4,7$

Основание логарифмической функции больше 1, значит она возрастает на всей числовой прямой. Так как  $3,8 < 4,7$ , то

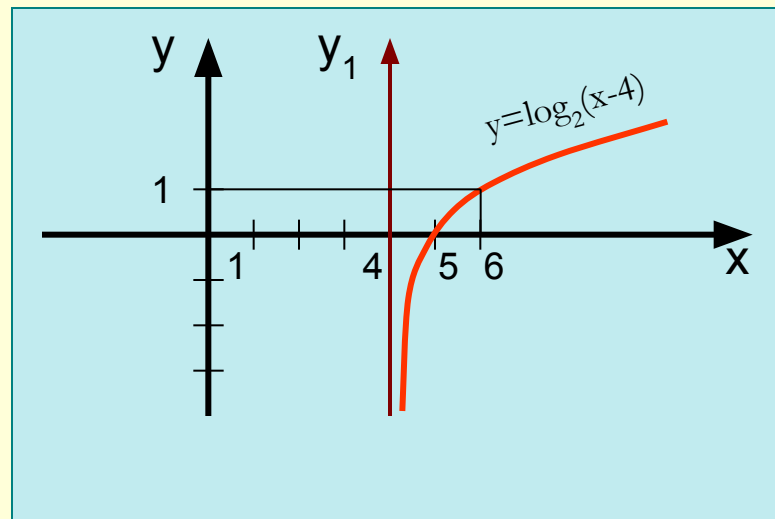
$$\log_2 3,8 < \log_2 4,7$$

# Построить график функции.

$$y = \log_2(x-4)$$

Так как  $D(\log_2 t) = (0; +\infty)$  то  $x-4 > 0$   
 $x > 4$

<b>x</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>y</b>	<b>0</b>	<b>1</b>



$$y = 2^{\log_2(x+1)}$$

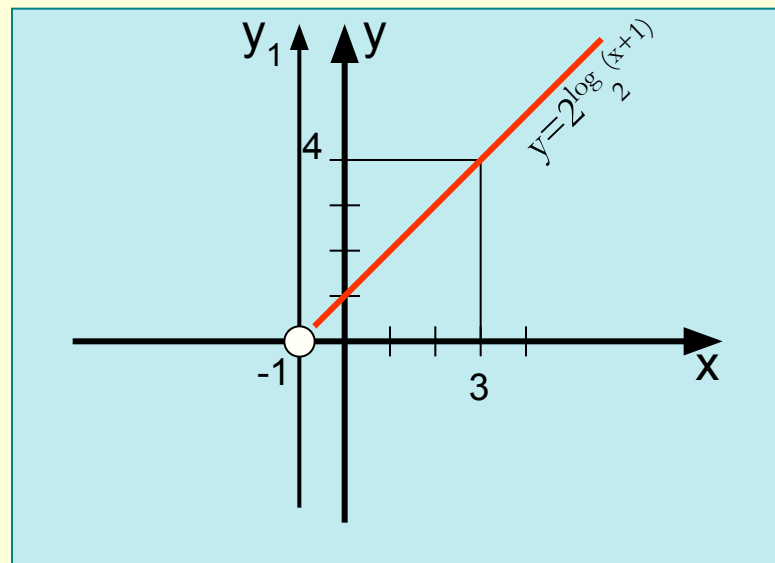
ОЛТ

**ОДЗ:**  $x+1 > 0$

$$x > -1$$

$$y = x+1$$

<b>x</b>	<b>0</b>	<b>3</b>
<b>y</b>	<b>1</b>	<b>4</b>



# решение логарифмических уравнений

При решении всех логарифмических уравнений необходимо помнить, что  $D(\log_a t) = (0; +\infty)$

Поэтому полученные корни обязательно проверяют либо подстановкой в условие уравнения, либо предварительно надо найти **ОДЗ** и проверить принадлежность корней этой области.

# 1 способ: Использование определения логарифма $\log_a x = b, a^b = x$

Например.

$$\log_3(2-x) = 2$$

$$\text{ОДЗ: } 2-x > 0$$

$$2-x = 3^2$$

$$x < 2$$

$$2-x = 9$$

$$x \in (-$$

$$x = -7$$

$$\infty; 2)$$

$$-7 \in \text{ОДЗ}$$

Ответ: -7

## 2 способ: Использование непрерывности функции

$$\log_5(x+4) = \log_5(5x-3)$$

Логарифмы равны, основания равны, значит равны выражения под знаком логарифма.

$$x+4=5x-3$$

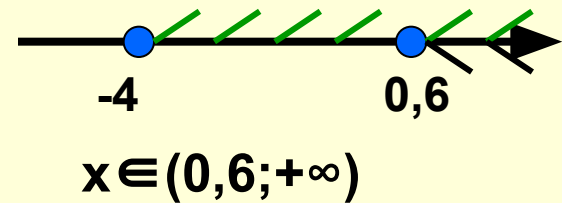
$$-4x=-7$$

$$x=1\frac{3}{4}$$

$$1\frac{3}{4} \in \text{ОДЗ}$$

Ответ:  $1\frac{3}{4}$

$$\text{ОДЗ: } \begin{cases} x+4 > 0 \\ 5x-3 > 0 \end{cases}$$
$$\begin{cases} x > -4 \\ x > 0,6 \end{cases}$$



**3 способ: Использование основных свойств логарифма.**

$$\lg x - \lg 5 = \lg 12$$

**ОДЗ:**  $x > 0$

$$\lg x = \lg 12 + \lg 5$$

$$x \in (0; +\infty)$$

$$\lg x = \lg 60$$

$$x = 60$$

$$60 \in \text{ОДЗ}$$

**Ответ:** 60



## 4 способ: Переход к квадратному уравнению.

$$\log^2_3 x - 2\log_3 x - 3 = 0$$

Пусть  $\log_3 x = y$

$$y^2 - 2y - 3 = 0$$

$$y_1 = 3; y_2 = -1$$

$$\text{Тогда } \log_3 x = 3 \quad \log_3 x = -1$$

$$x = 3^3$$

$$x = 27$$

$$x = 3^{-1}$$

$$x = \frac{1}{3}$$

$$\text{ОДЗ: } x > 0$$

$$x \in (0; +\infty)$$

$$27 \in \text{ОДЗ}, \quad \frac{1}{3} \in \text{ОДЗ}$$

Ответ:  $\frac{1}{3}; 27$

# Основные свойства логарифмов

$$\log_a 1 = 0$$

$$\log_a a = 1$$

$$\log_a xy = \log_a x + \log_a y$$

$$\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$$

$$\log_a x^p = p \log_a x$$

