

### *Вариант 1*

1. Вычислите  $\log_{0,5} 0,5 \cdot \log_9 \frac{1}{81} - 7^{\log_7 2}$ .

2. Решите уравнение:

а)  $\log_3 x = -4$ ;

б)  $\log_x 64 = 6$ .

3. Решите неравенство  $5^x > 7$ .

### *Вариант 2*

1. Вычислите  $\lg 10 \cdot \log_{\frac{1}{5}} 125 + 31^{\lg_{31} 8}$ .

2. Решите уравнение:

а)  $\log_{25} x = \frac{1}{2}$ ;

б)  $\log_x 1000 = 3$

3. Решите неравенство  $0,5^x < 3$ .



*Функция  $y = \log_a x$ ,  
её свойства и график.*

## *Работа устно:*

| <b>№</b> | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>a</b> |          |          |          |          |
| <b>b</b> |          |          |          |          |
| <b>c</b> |          |          |          |          |
| <b>d</b> |          |          |          |          |

# Джон Непер John Napier



*Дата рождения:*

1550 год

*Место рождения:*

замок Мерчистон, в те годы  
предместье Эдинбурга

*Дата смерти:*

4 апреля 1617

*Место смерти:*

Эдинбург

*Научная сфера:*

математика

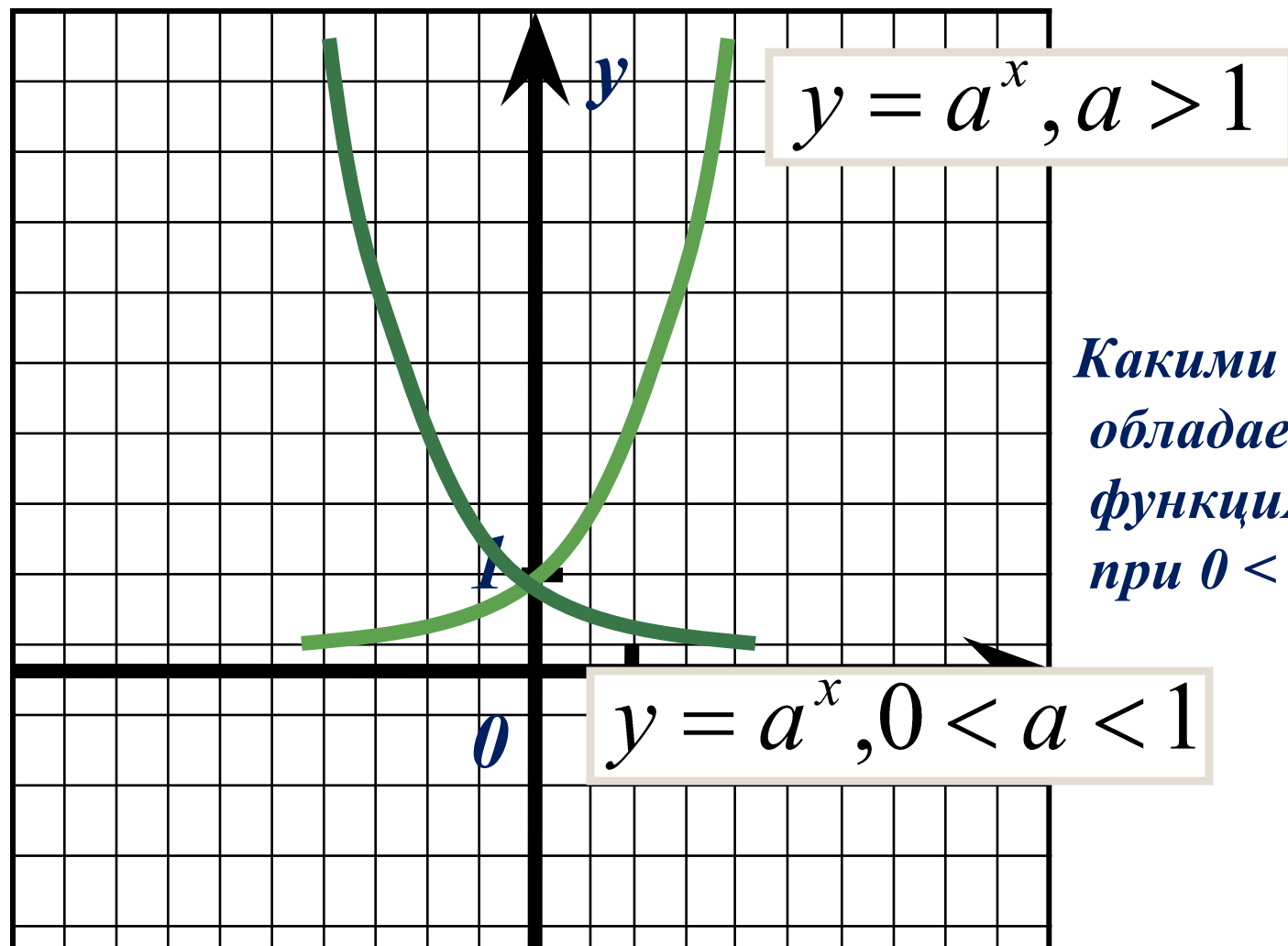
*Альма-матер:*

Сент-Эндрюсский  
университет

*Известен как:*

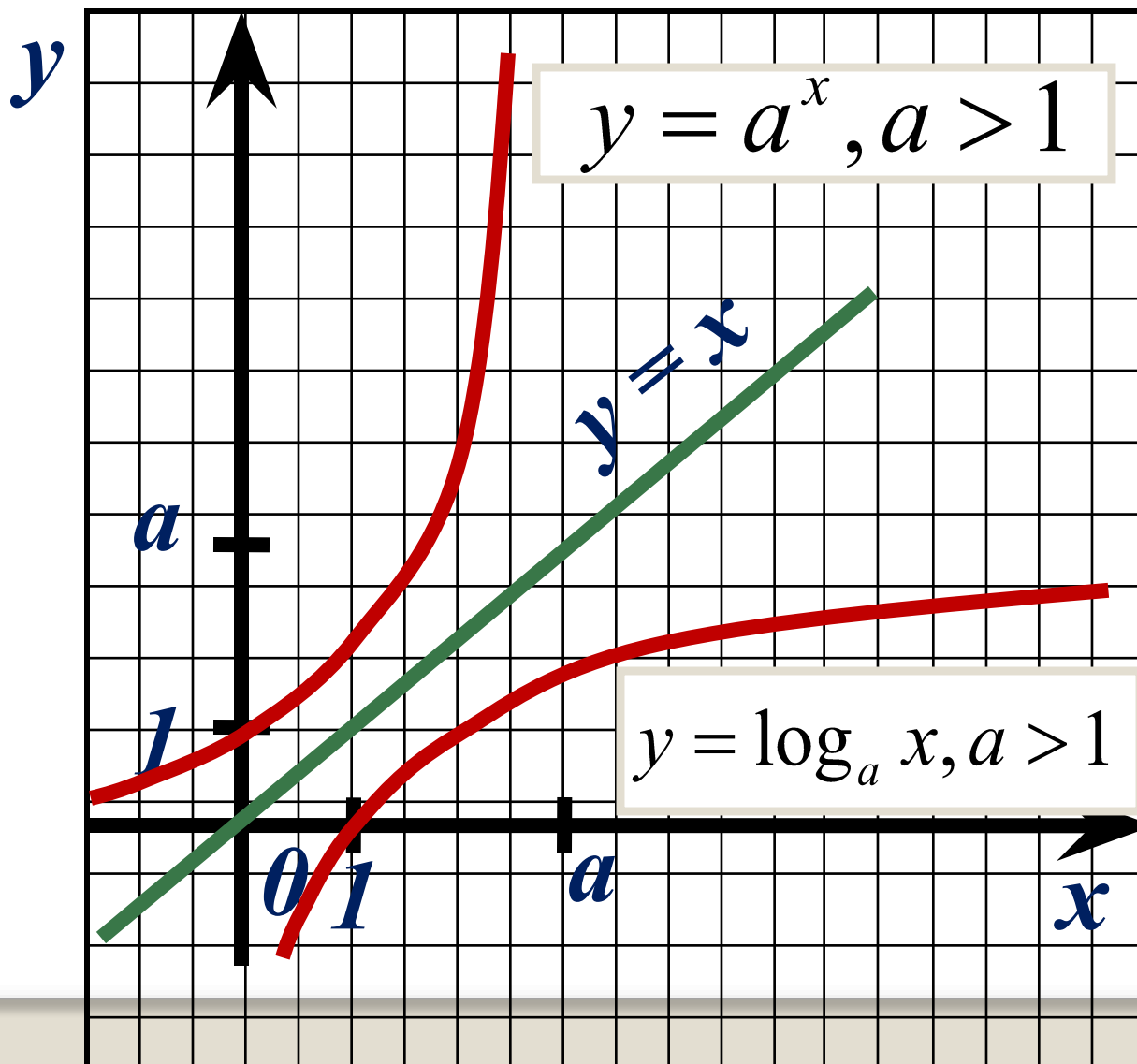
изобретатель логарифмов

*Прочитайте и назовите график функции,  
изображённый на рисунке.*

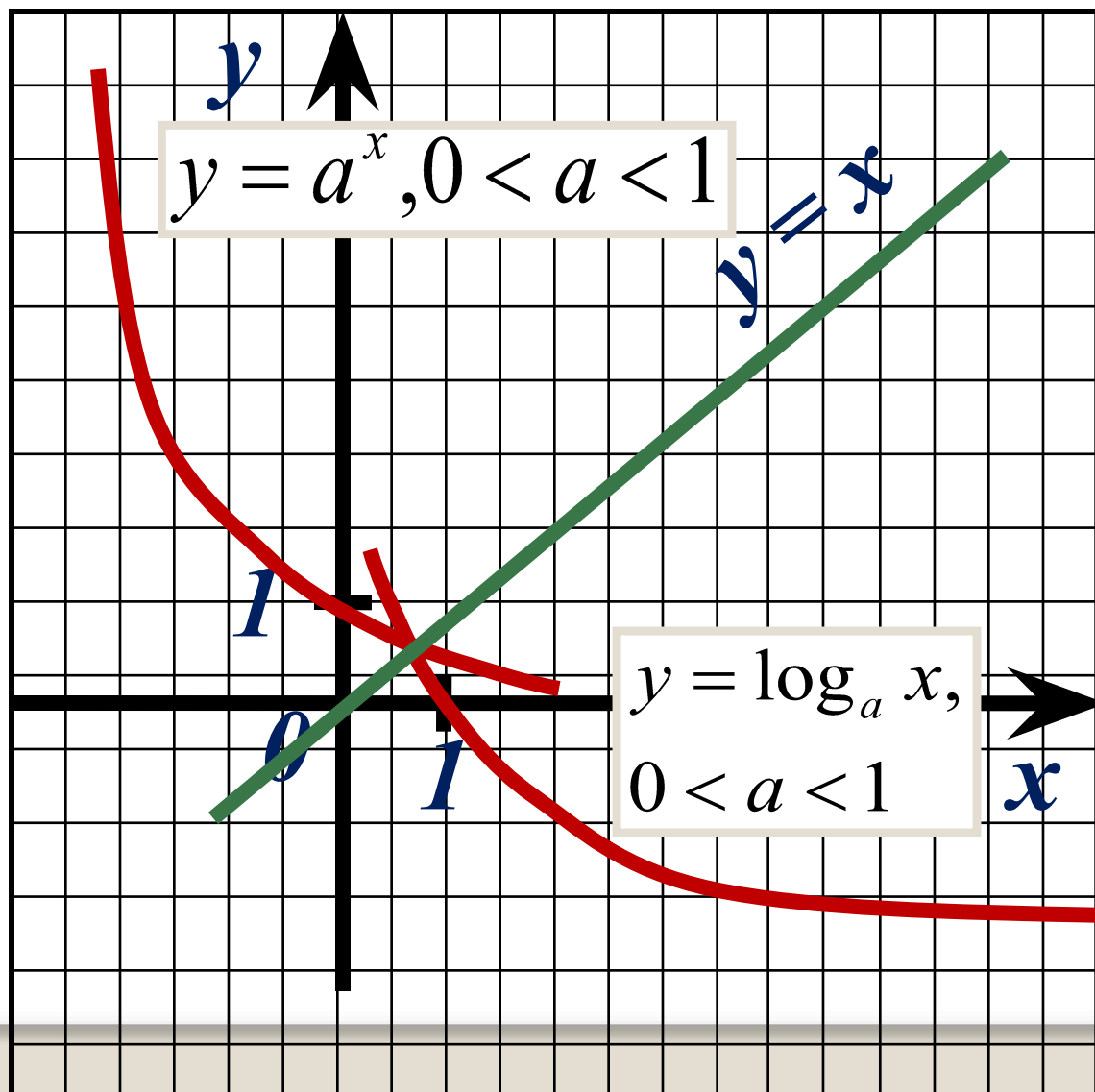


*Какими свойствами  
обладает эта  
функция  
при  $0 < a < 1$ ?*

*График функции  $y = \log_a x$  симметричен графику функции  $y = a^x$  относительно прямой  $y = x$ .*



*График функции  $y = \log_a x$  симметричен графику функции  $y = a^x$  относительно прямой  $y = x$ .*



## Постройте графики функций:

*1 вариант*

$$y = \log_2 x$$

*2 вариант*

$$y = \log_{\frac{1}{2}} x$$

|                |               |               |     |     |     |     |
|----------------|---------------|---------------|-----|-----|-----|-----|
| $x$            | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{2}$ | $1$ | $2$ | $4$ | $8$ |
| $y = \log_2 x$ | $-2$          | $-1$          | $0$ | $1$ | $2$ | $3$ |

|                    |               |               |     |      |      |      |
|--------------------|---------------|---------------|-----|------|------|------|
| $x$                | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{2}$ | $1$ | $2$  | $4$  | $8$  |
| $y = \log_{1/2} x$ | $2$           | $1$           | $0$ | $-1$ | $-2$ | $-3$ |

# Проверка:

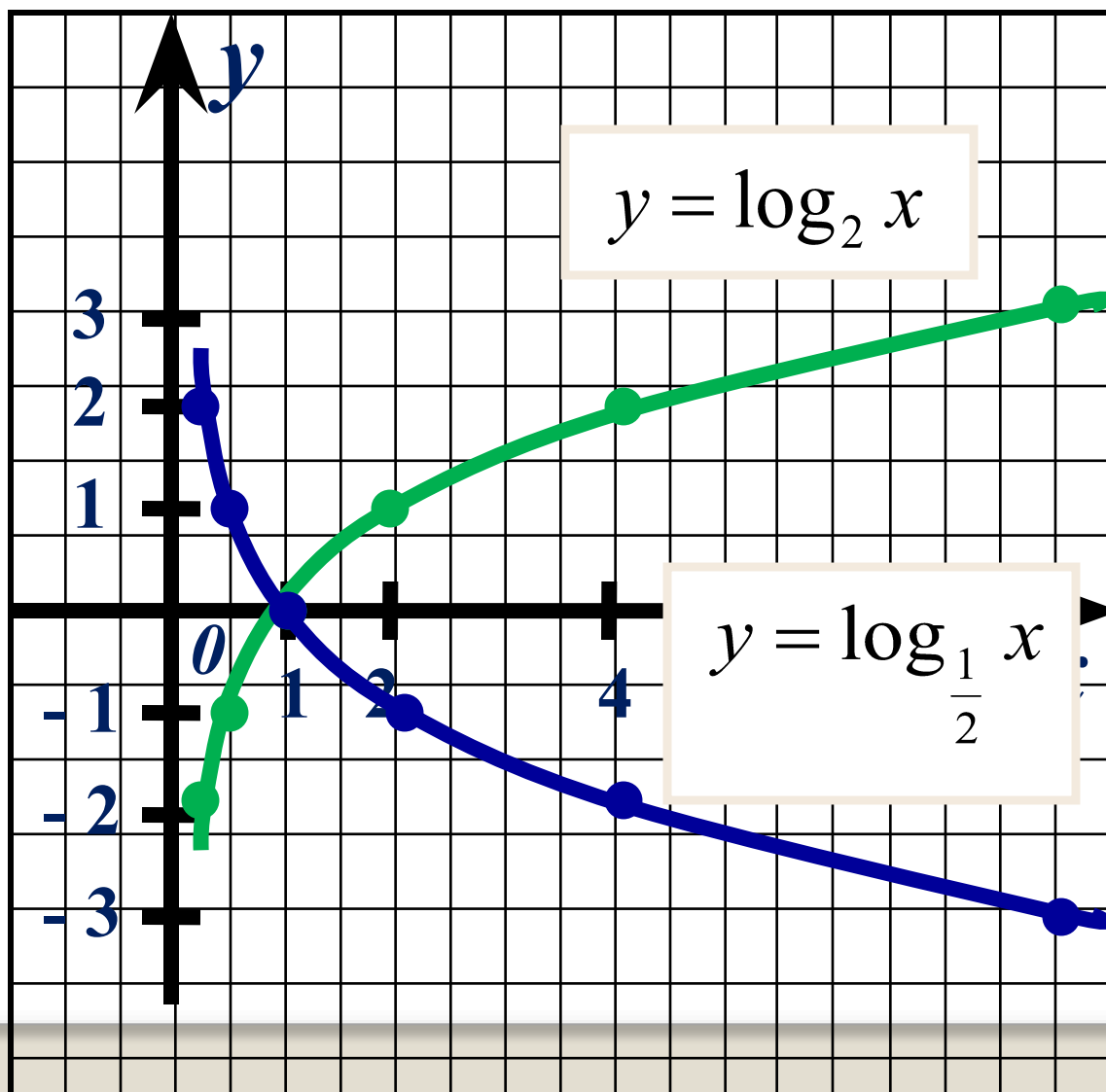
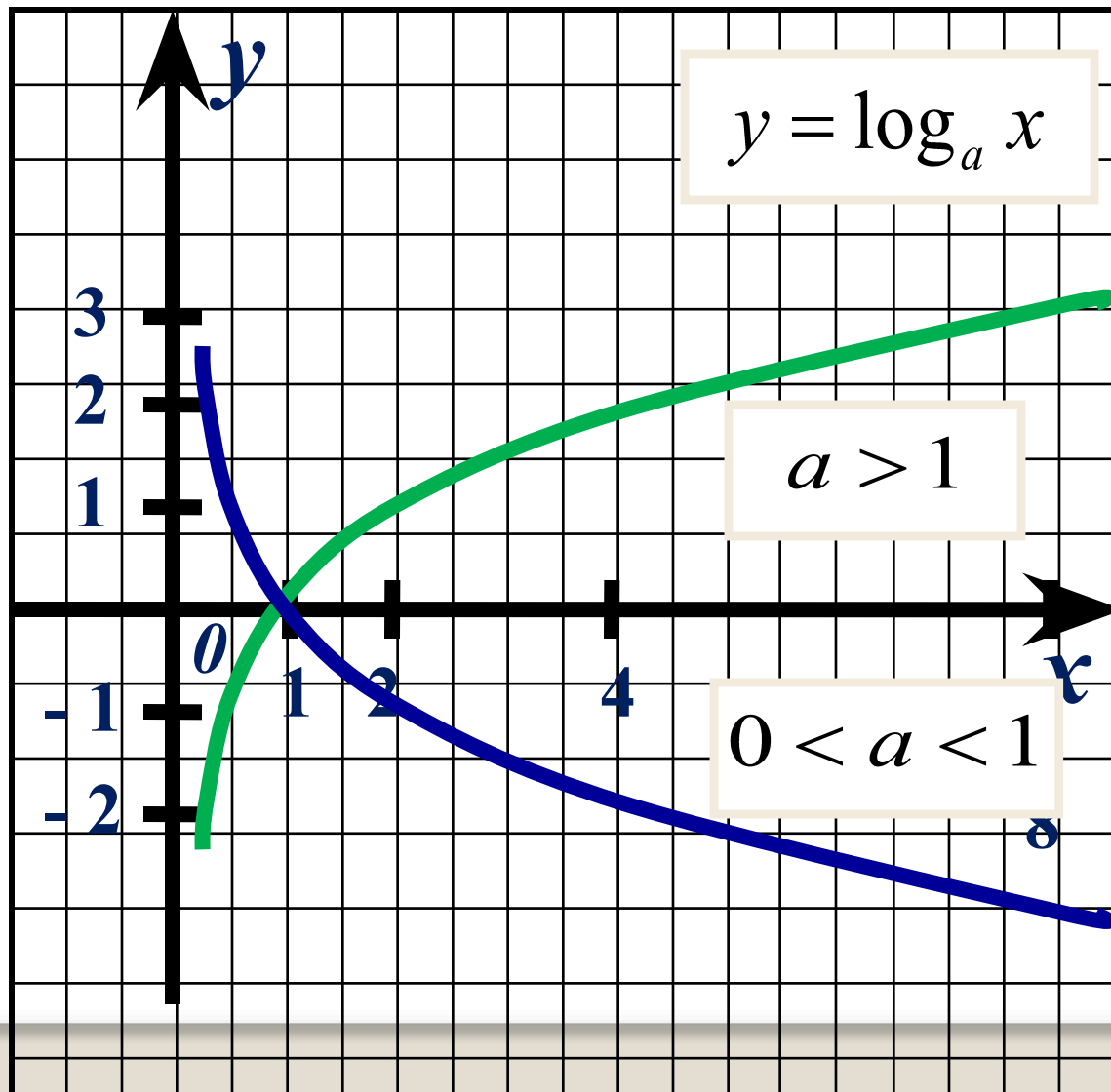


График  
логарифмической  
функции  
называют  
логарифмической  
кривой.

# График функции $y = \log_a x$ .



Опишите свойства  
логарифмической  
функции.

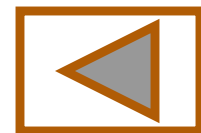
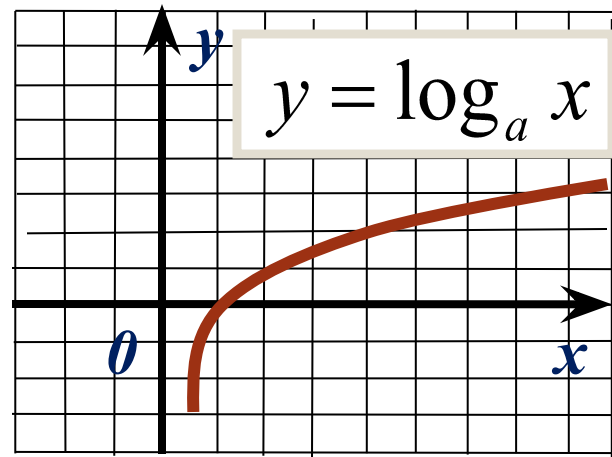
1 вариант:  
при  $a > 1$

2 вариант:  
при  $0 < a < 1$



## *Свойства функции $y = \log_a x, a > 1$ .*

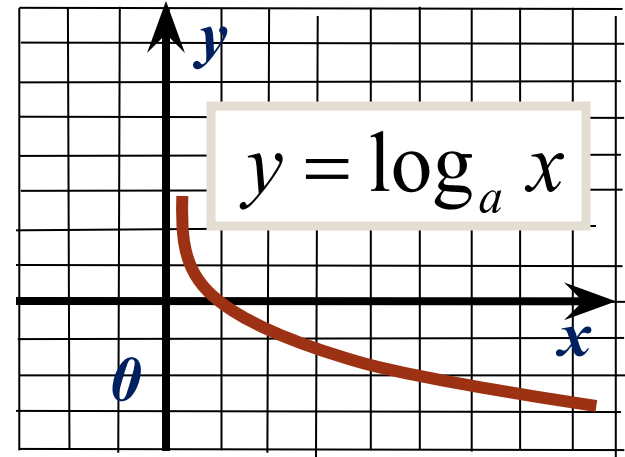
- 1)  $D(f) = (0, +\infty)$ ;*
- 2) не является ни чётной, ни нечётной;*
- 3) возрастает на  $(0, +\infty)$ ;*
- 4) не ограничена сверху, не ограничена снизу;*
- 5) не имеет ни наибольшего, ни наименьшего значений;*
- 6) непрерывна;*
- 7)  $E(f) = (-\infty, +\infty)$ ;*
- 8) выпукла вверх.*





## *Свойства функции $y = \log_a x$ , $0 < a < 1$ .*

- 1)  $D(f) = (0, +\infty)$ ;*
- 2) не является ни чётной, ни нечётной;*
- 3) убывает на  $(0, +\infty)$ ;*
- 4) не ограничена сверху, не ограничена снизу;*
- 5) не имеет ни наибольшего, ни наименьшего значений;*
- 6) непрерывна;*
- 7)  $E(f) = (-\infty, +\infty)$ ;*
- 8) выпукла вниз.*





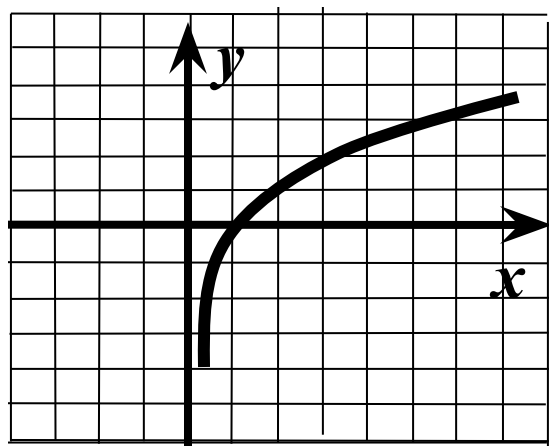
## Основные свойства логарифмической функции

| № | $a > 1$                                          | $0 < a < 1$               |
|---|--------------------------------------------------|---------------------------|
| 1 | $D(f) = (0, +\infty)$                            |                           |
| 2 | не является ни чётной, ни нечётной;              |                           |
| 3 | возрастает на $(0, +\infty)$                     | убывает на $(0, +\infty)$ |
| 4 | не ограничена сверху, не ограничена снизу        |                           |
| 5 | не имеет ни наибольшего, ни наименьшего значений |                           |
| 6 | непрерывна                                       |                           |
| 7 | $E(f) = (-\infty, +\infty)$                      |                           |
| 8 | выпукла вверх                                    | выпукла вниз              |

## Задание №1

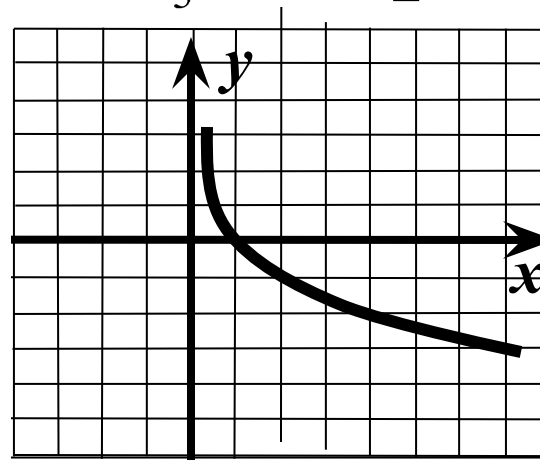
*Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке:*

$$y = \lg x, x \in [1, 1000]$$



*Функция возрастает,  
значит:  $y_{\text{наим.}} = \lg 1 = 0$   
 $y_{\text{наиб.}} = \lg 1000 = \lg 10^3 = 3$*

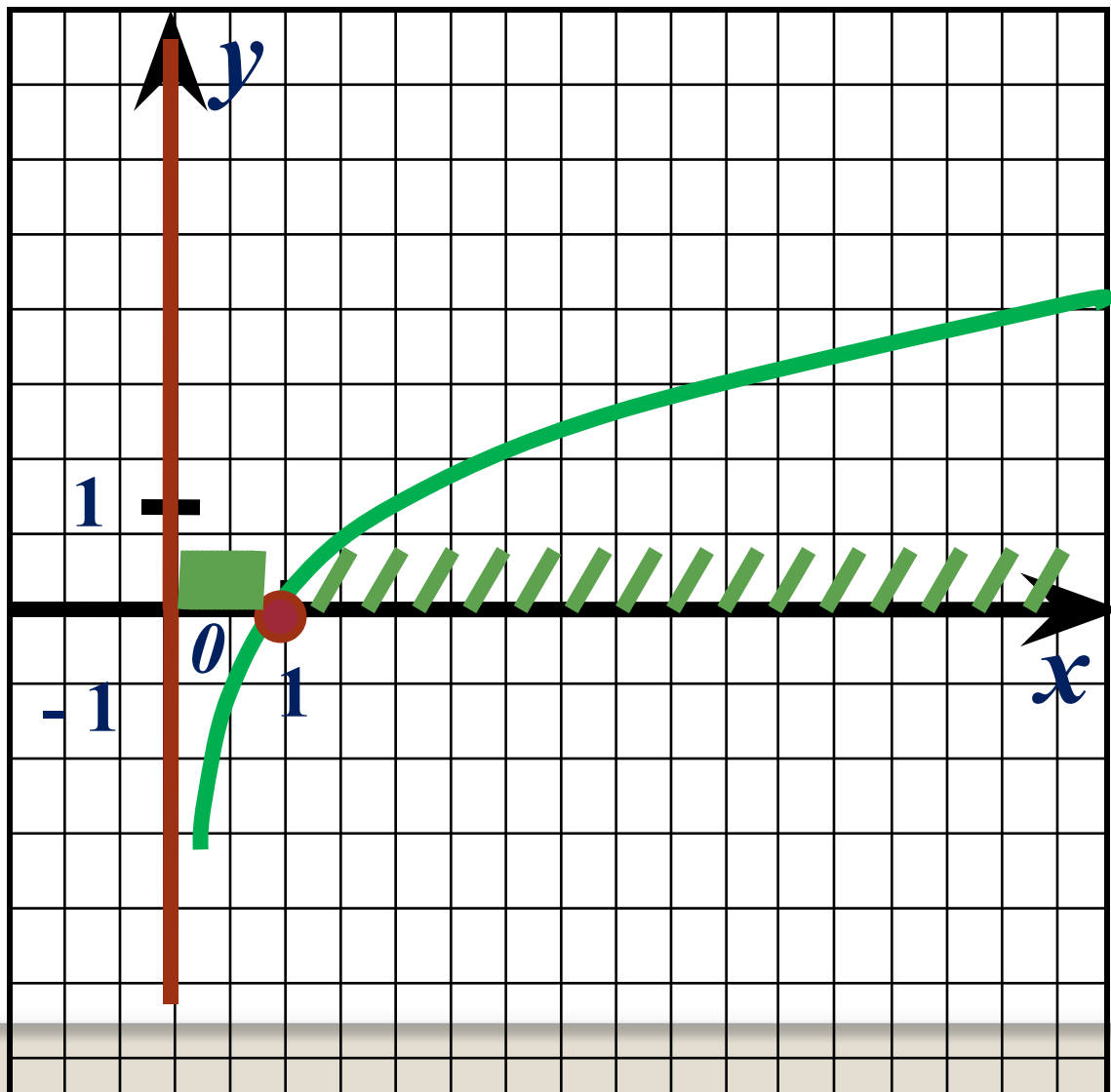
$$y = \log_{\frac{1}{3}} x, x \in \left[\frac{1}{9}; 27\right]$$



*Функция убывает,  
значит:  $y_{\text{наим.}} = -3$   
 $y_{\text{наиб.}} = 2$*

## Задание №2

Решите уравнение и неравенства:



$$\log_5 x = 0$$

*Ответ:  $x = 1$*

$$\log_5 x > 0$$

*Ответ:  $x > 1$*

$$\log_5 x < 0$$

*Ответ:  $0 < x < 1$*

## Самостоятельно:

*Решите уравнение и неравенства:*

$$\log_{\frac{2}{5}} x = 0$$

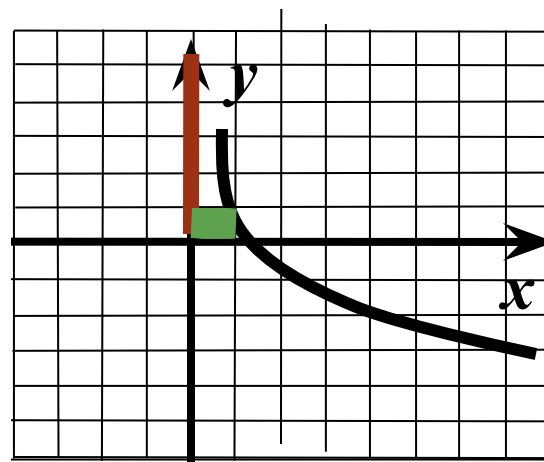
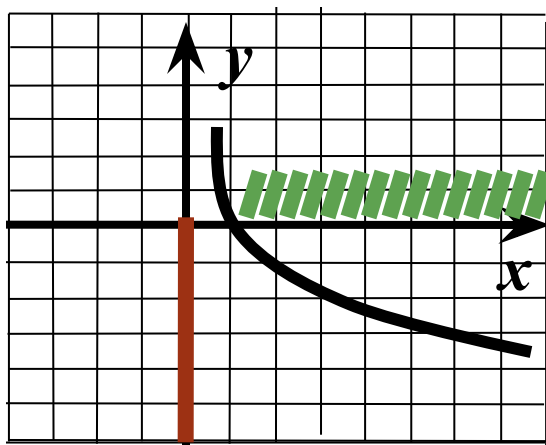
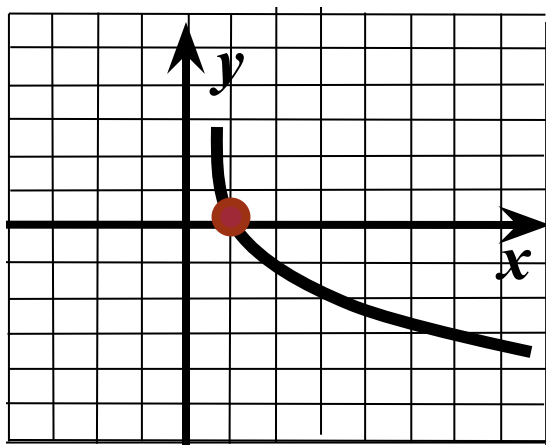
$$\log_{\frac{2}{5}} x < 0$$

$$\log_{\frac{2}{5}} x > 0$$

*Ответ:  $x = 1$*

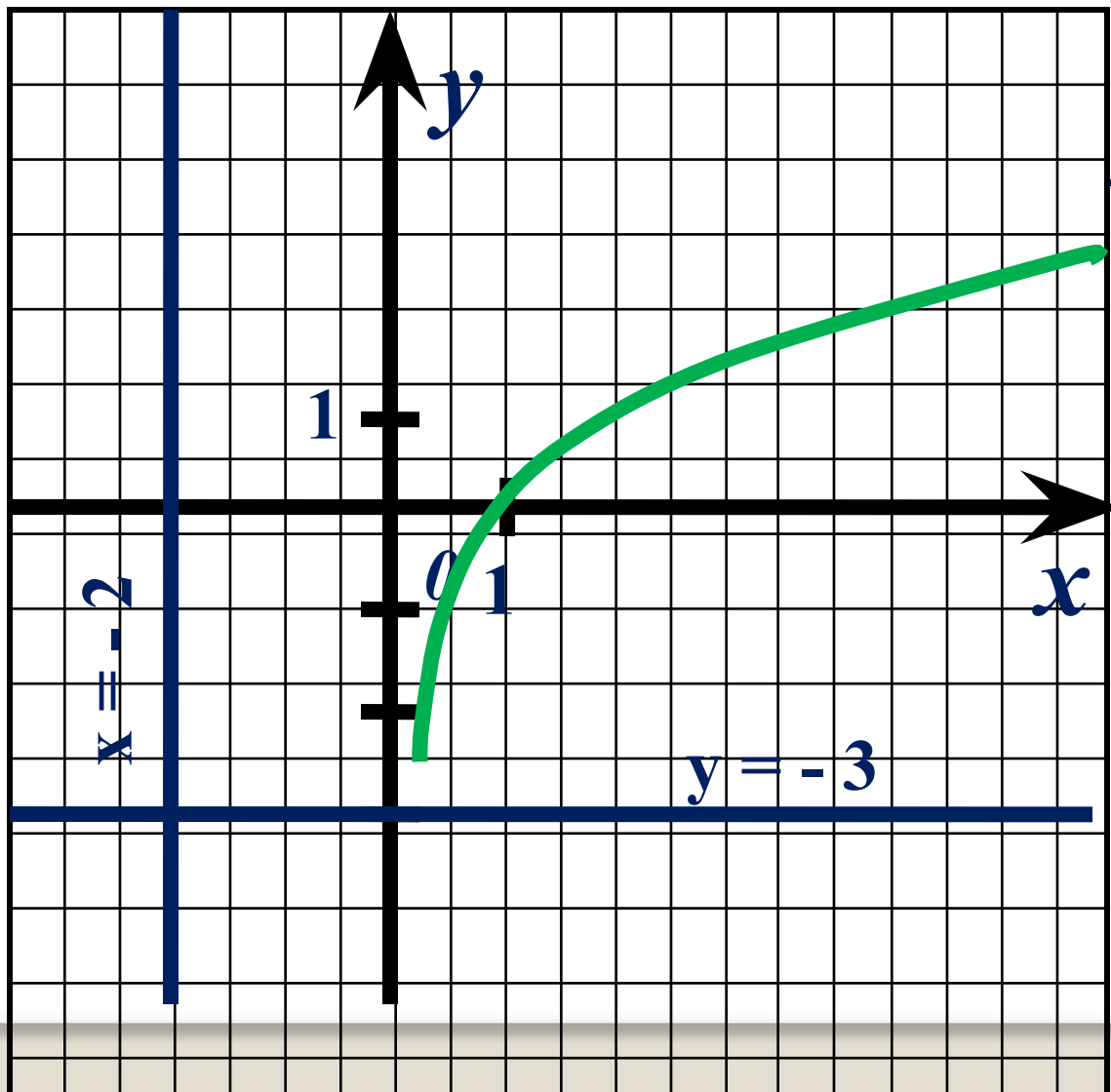
*Ответ:  $x > 1$*

*Ответ:  $0 < x < 1$*



### Задание №3

Постройте графики функций:  $y = \log_2(x + 2) - 3$



Самостоятельно.

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

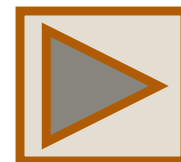
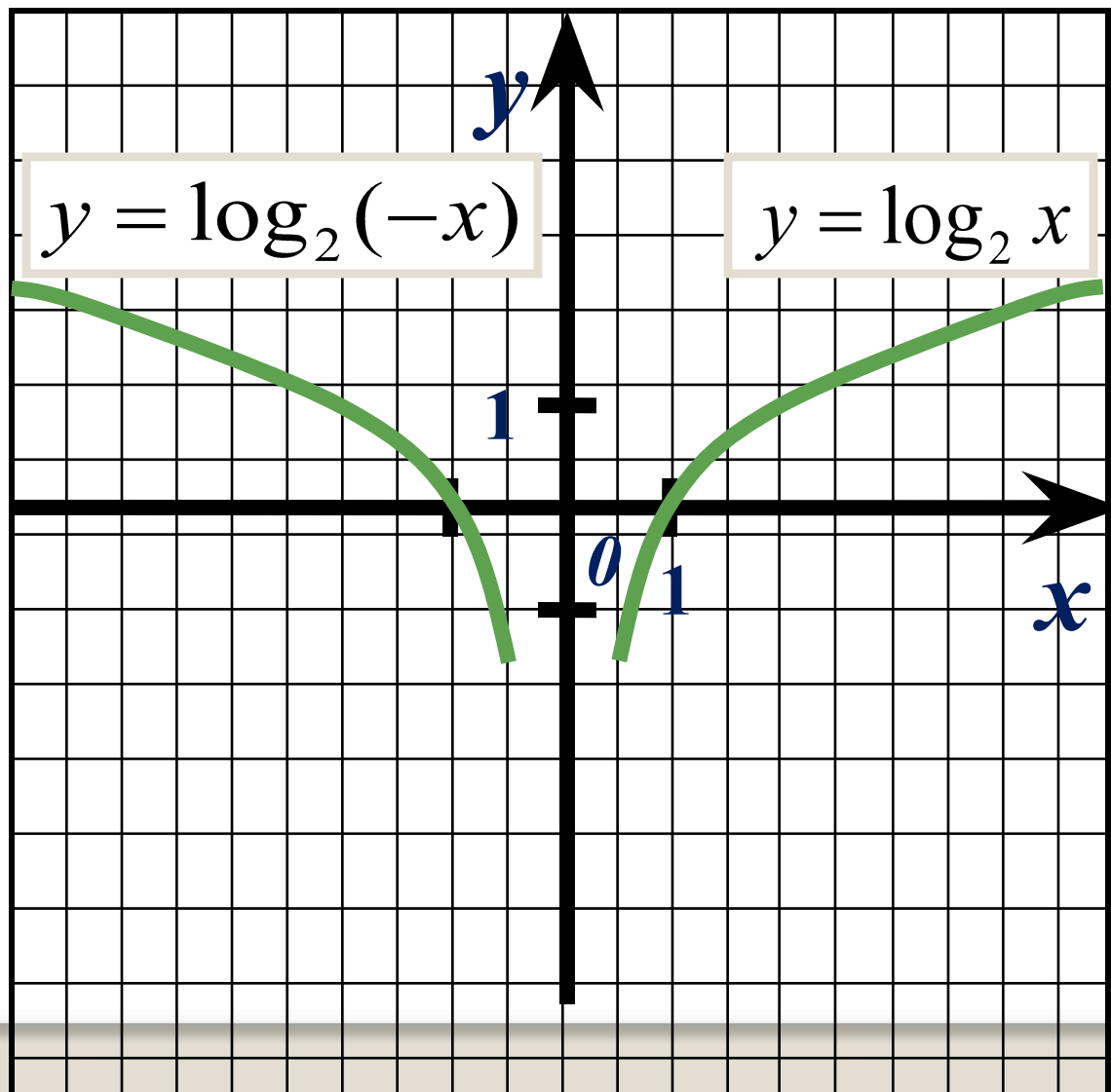
*Проверить!*

$$y = -3 \log_2 \frac{x}{2}$$

*Проверить!*

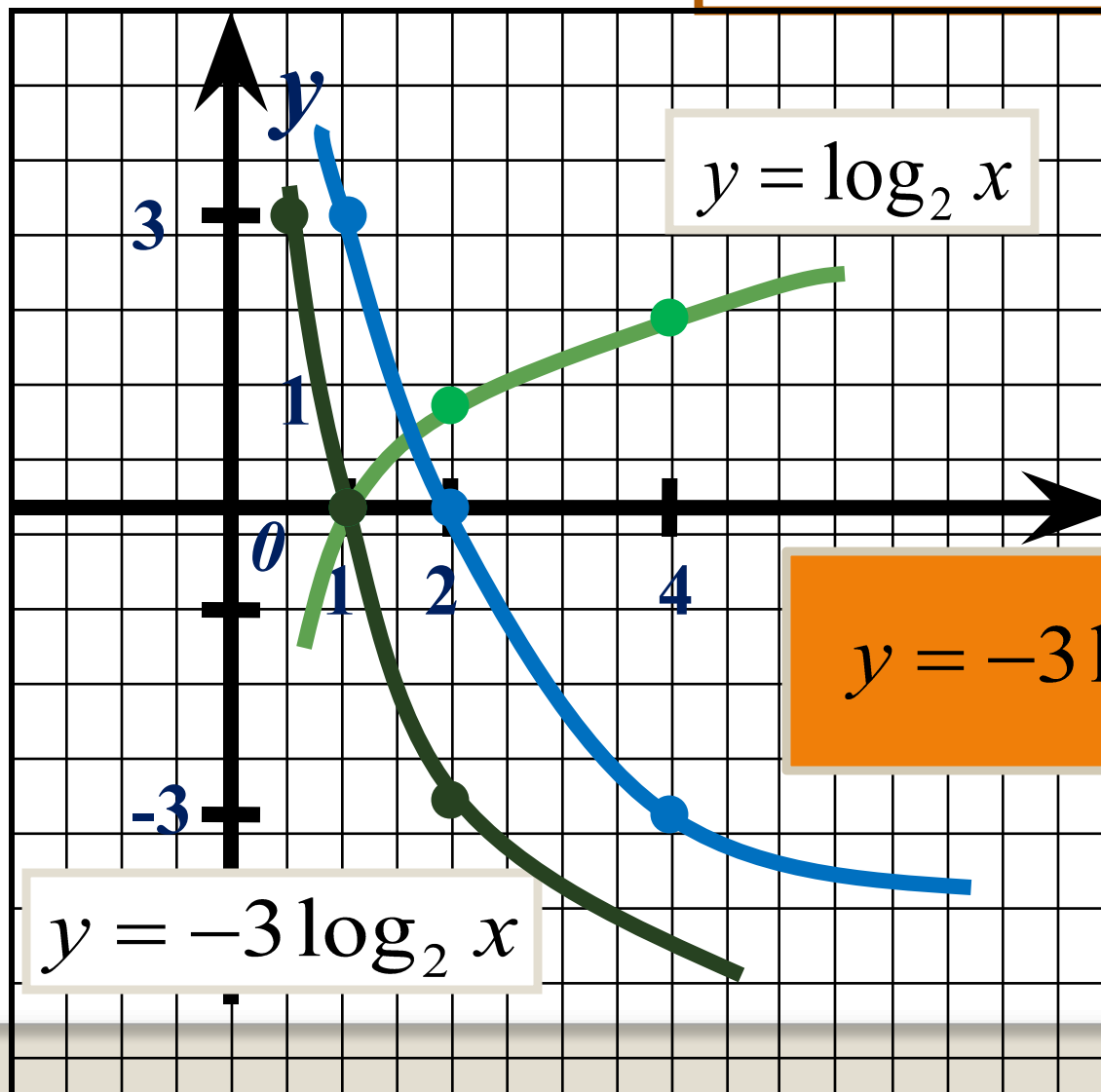
# Проверка:

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



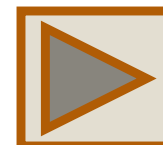
# Проверка:

$$y = -3 \log_2 \frac{x}{2}$$



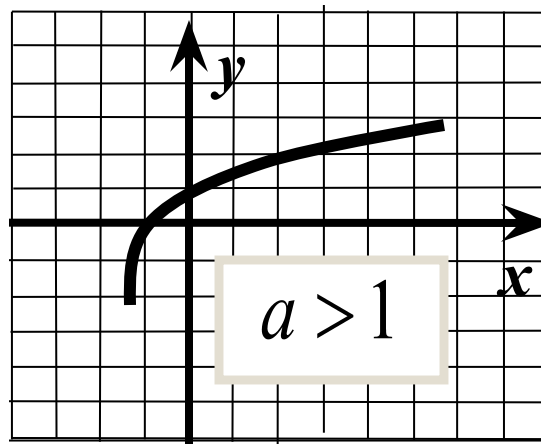
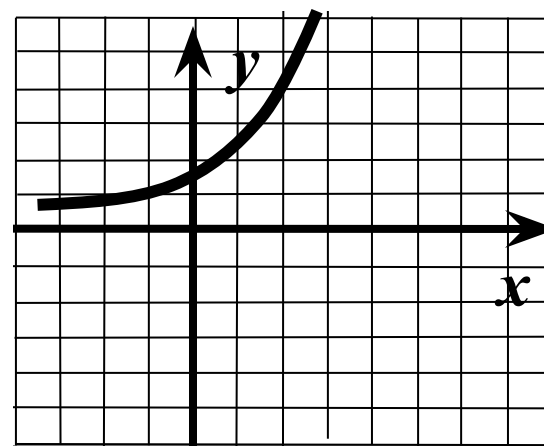
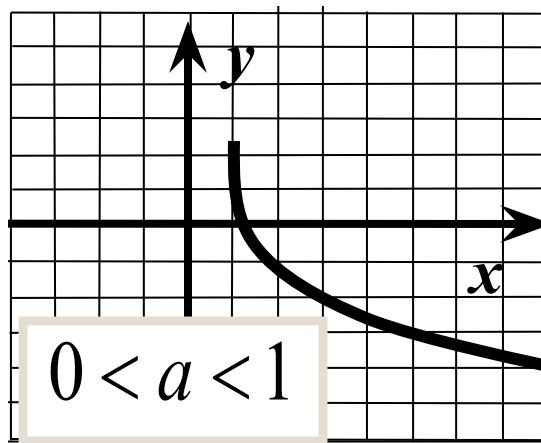
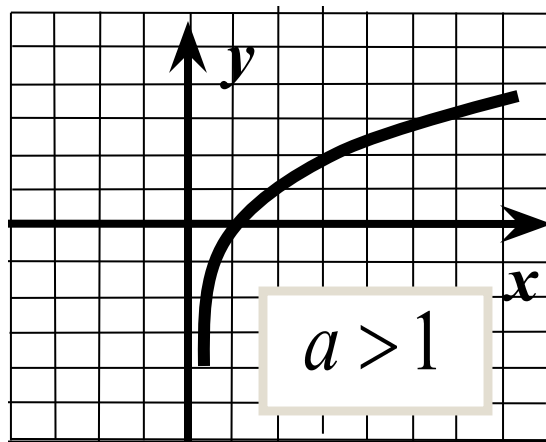
$$y = -3 \log_2 \frac{x}{2}$$

$$y = -3 \log_2 x$$





*Установите для предложенных графиков значение параметра  $a$  ( $a > 1$ ,  $0 < a < 1$ )*



*Не является  
графиком  
логарифмической  
функции*