

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

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

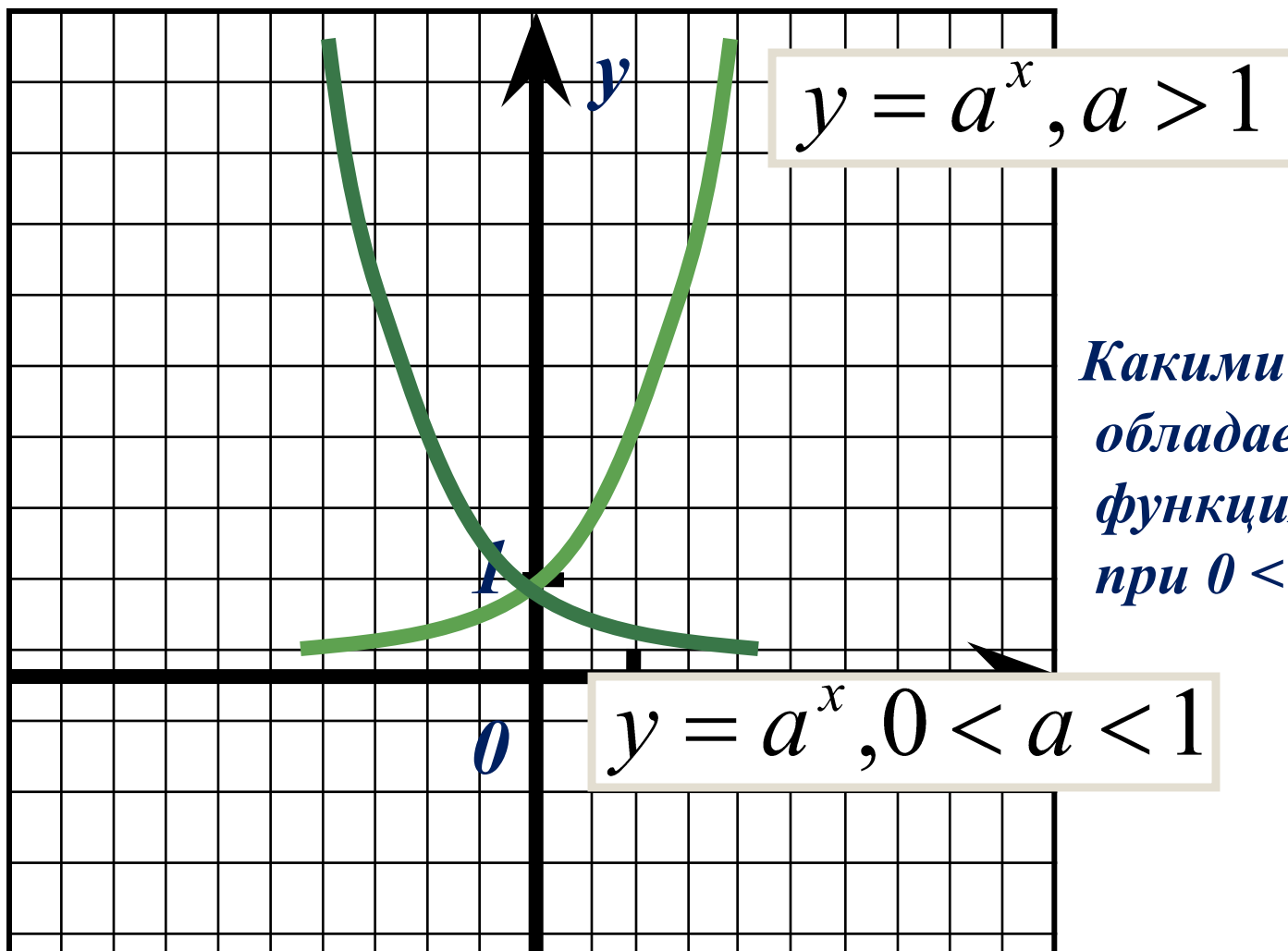
*Альма-матер:*

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  $y = x$ .

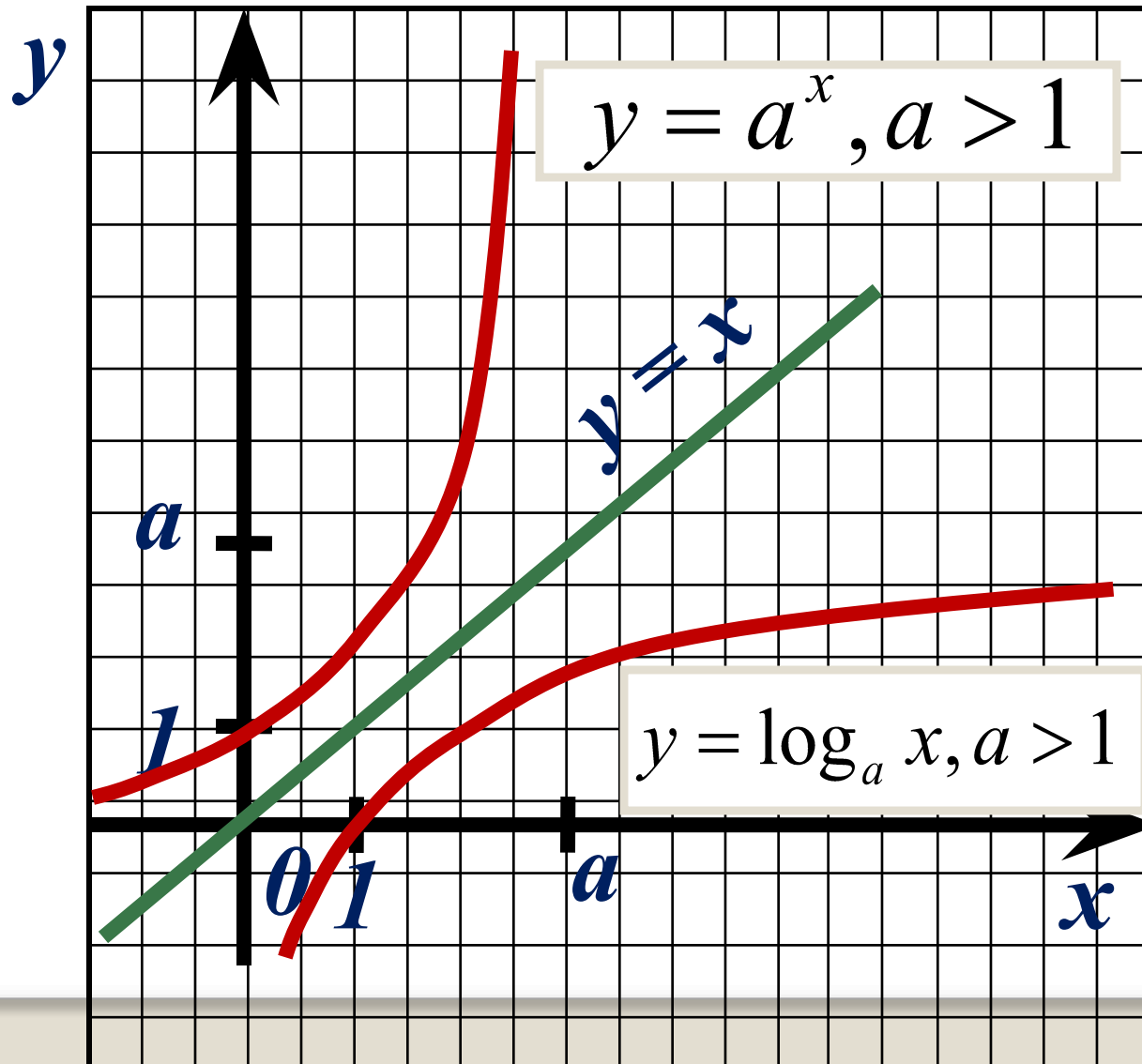
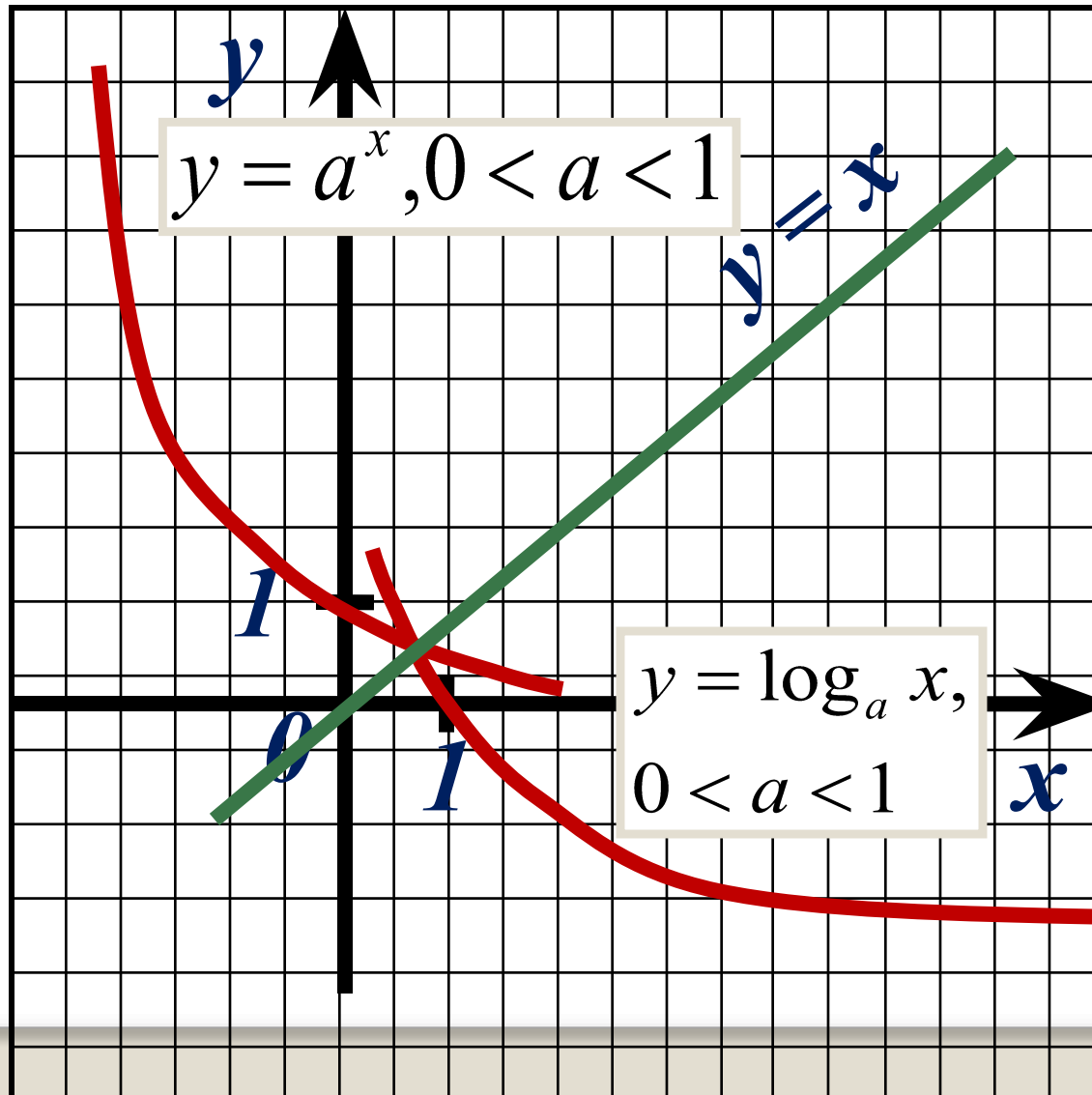


График функции  $y = \log_a x$  симметричен графику функции  $y = a^x$  относительно прямой  $y = x$ .



**Постройте графики функций:**

**1 вариант**

$$y = \log_2 x$$

**2 вариант**

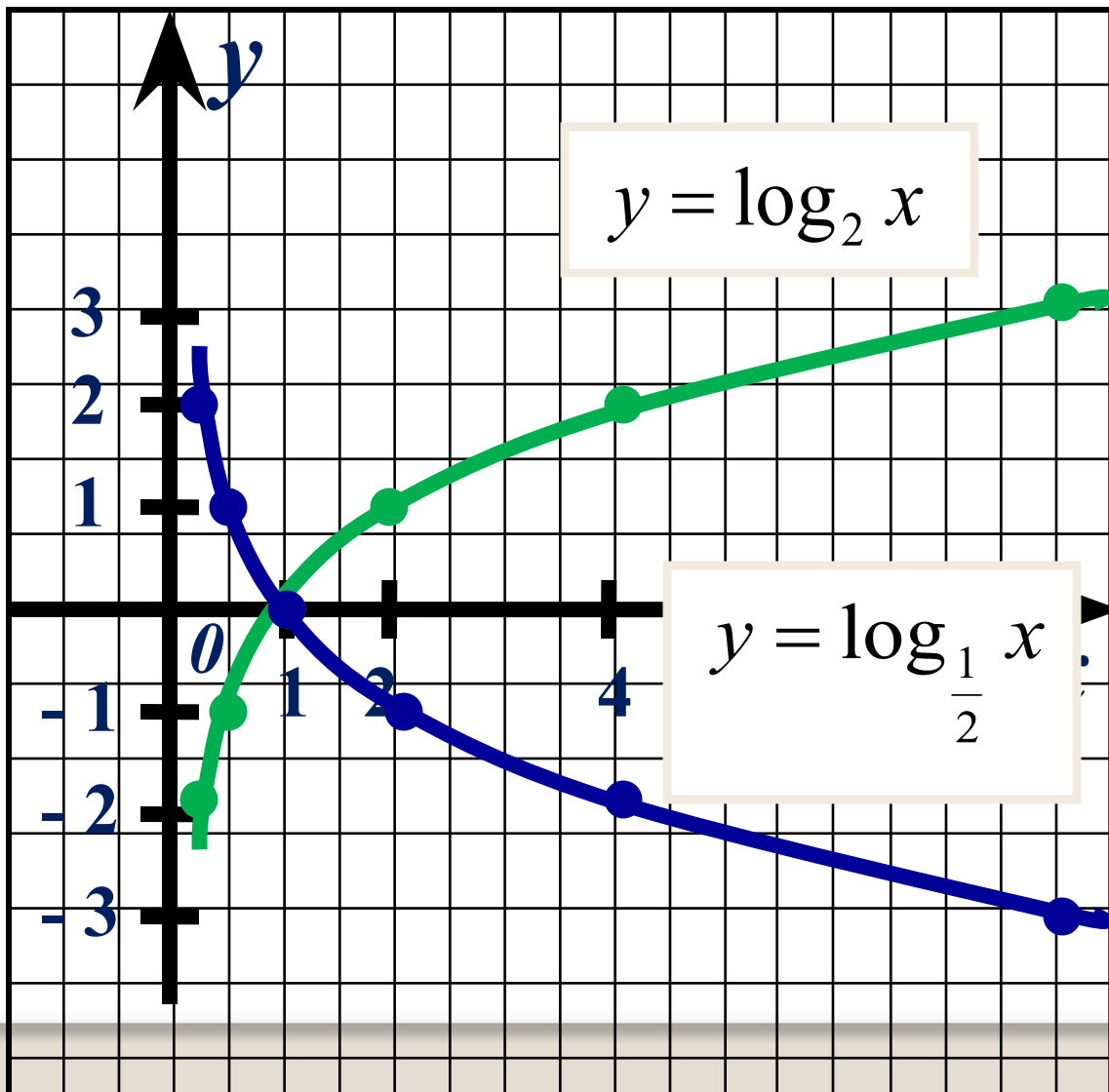
$$y = \log_{\frac{1}{2}} x$$

<b><math>x</math></b>	<b><math>\frac{1}{4}</math></b>	<b><math>\frac{1}{2}</math></b>	<b><math>1</math></b>	<b><math>2</math></b>	<b><math>4</math></b>	<b><math>8</math></b>
<b><math>y = \log_2 x</math></b>	<b><math>-2</math></b>	<b><math>-1</math></b>	<b><math>0</math></b>	<b><math>1</math></b>	<b><math>2</math></b>	<b><math>3</math></b>

<b><math>x</math></b>	<b><math>\frac{1}{4}</math></b>	<b><math>\frac{1}{2}</math></b>	<b><math>1</math></b>	<b><math>2</math></b>	<b><math>4</math></b>	<b><math>8</math></b>
<b><math>y = \log_{\frac{1}{2}} x</math></b>	<b><math>2</math></b>	<b><math>1</math></b>	<b><math>0</math></b>	<b><math>-1</math></b>	<b><math>-2</math></b>	<b><math>-3</math></b>

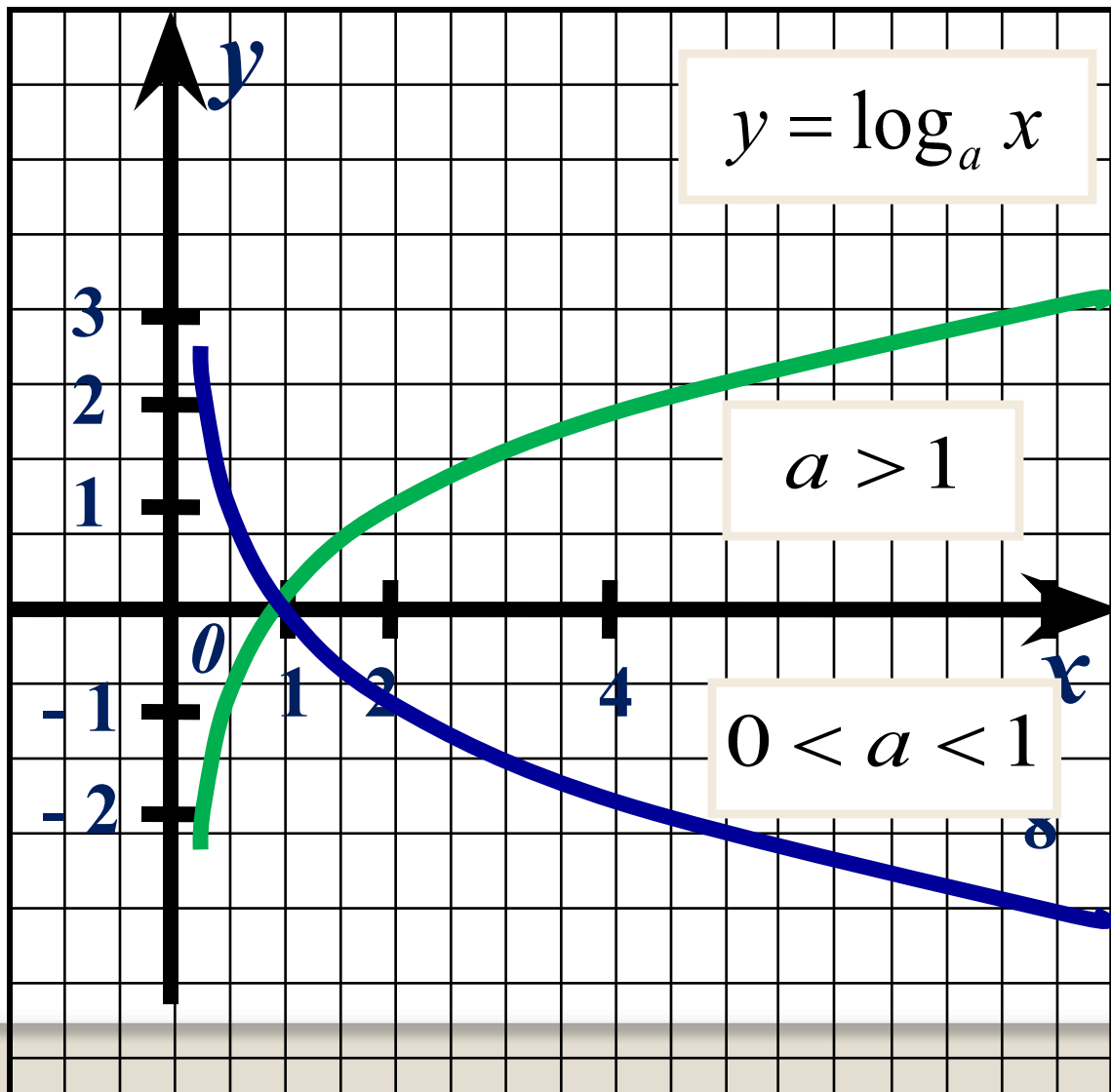


# Проверка:



*График  
логарифмической  
функции  
называют  
логарифмической  
кривой.*

# График функции $y = \log_a x$ .



Опишите свойства логарифмической функции.

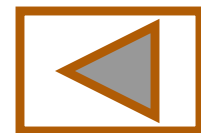
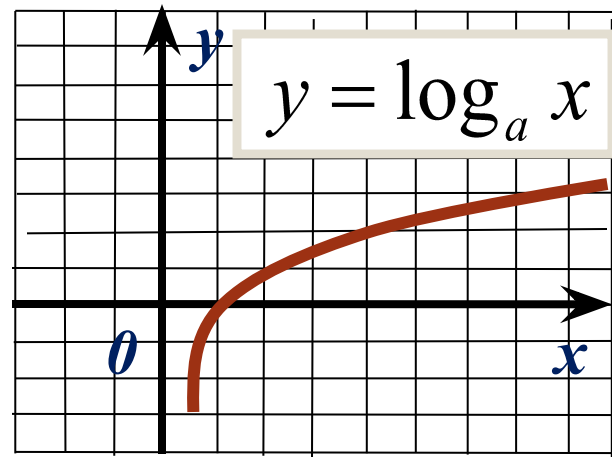
1 вариант:  
при  $a > 1$

2 вариант:  
при  $0 < a < 1$



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

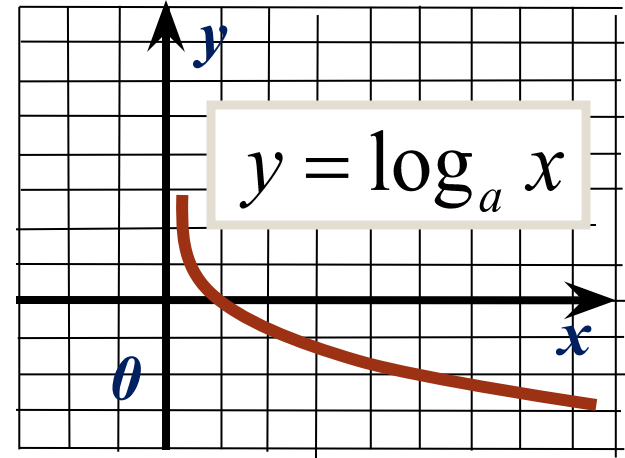
- 1)  $D(f) = (0, +\infty)$ ;*
- 2) не является ни чётной, ни нечётной;*
- 3) возрастает на  $(0, +\infty)$ ;*
- 4) не ограничена сверху, не ограничена снизу;*
- 5) не имеет ни наибольшего, ни наименьшего значений;*
- 6) непрерывна;*
- 7)  $E(f) = (-\infty, +\infty)$ ;*
- 8) выпукла вверх.*





## *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.*





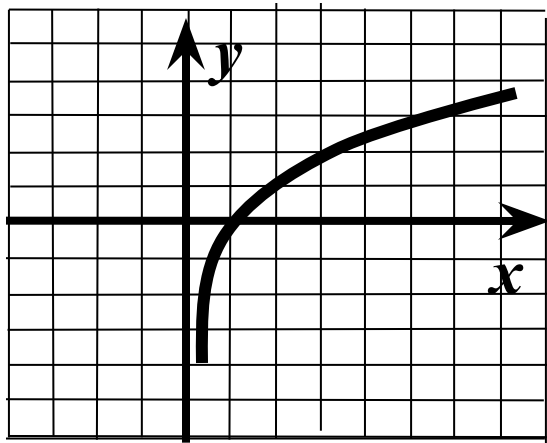
## Основные свойства логарифмической функции

№	$a > 1$	$0 < a < 1$
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

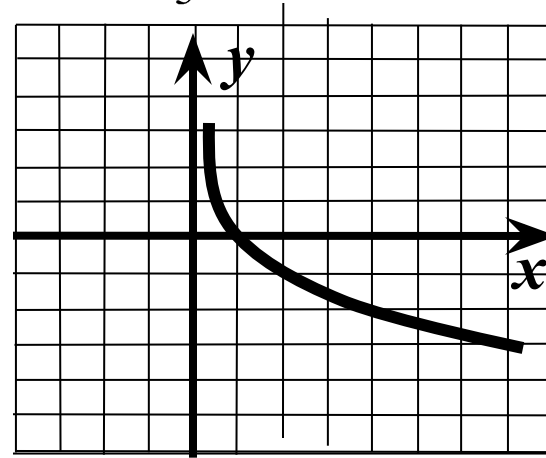
Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке:

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



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

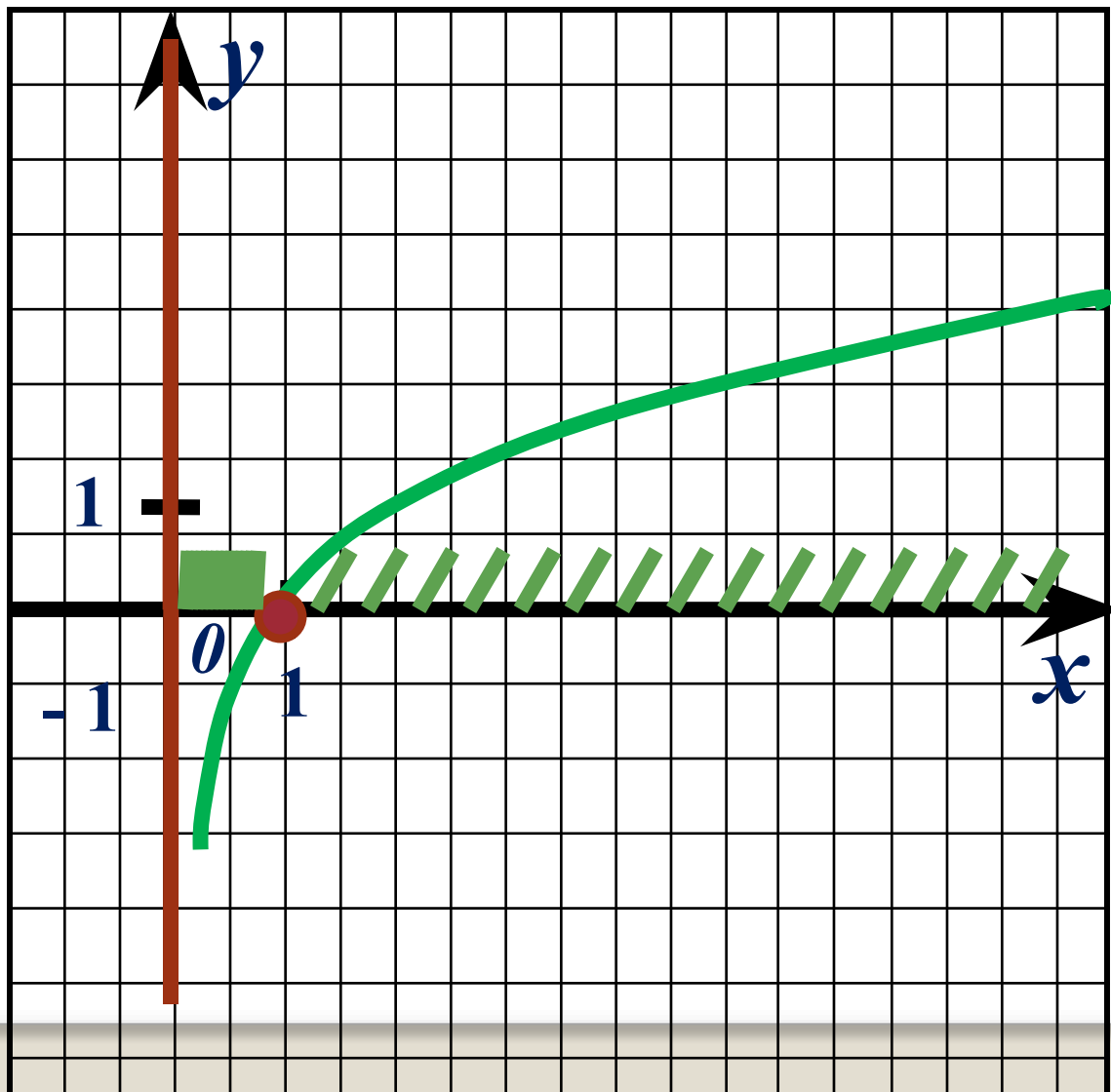
$$y = \log_{\frac{1}{3}} x, x \in \left[ \frac{1}{9}; 27 \right]$$



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:**

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

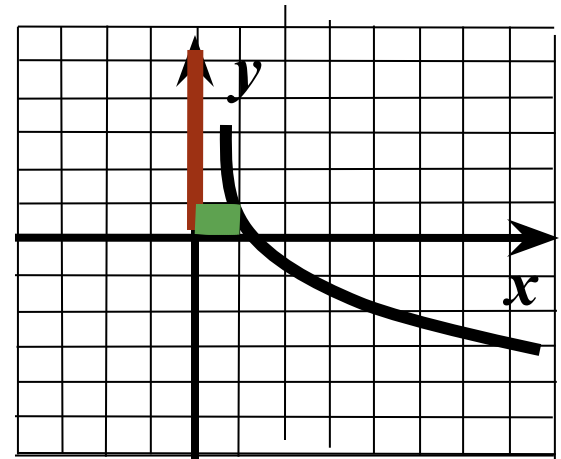
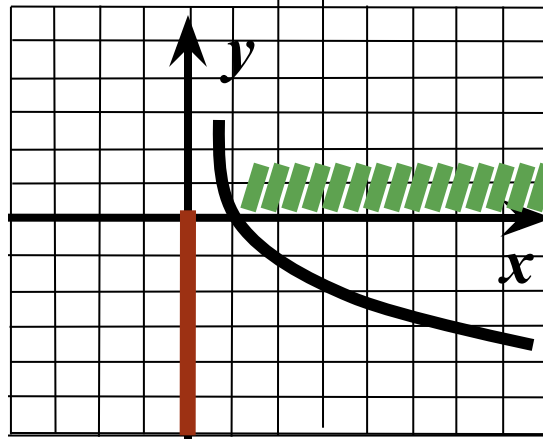
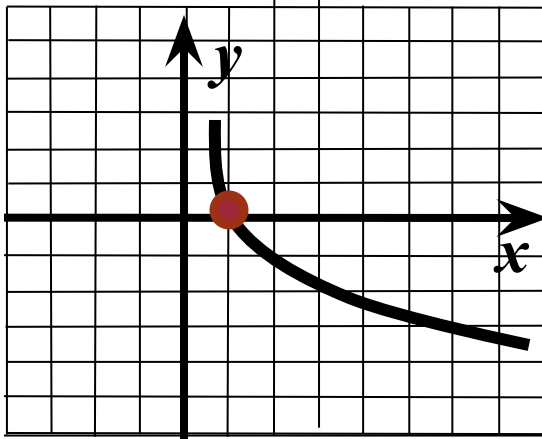
$$\log_{\frac{2}{5}} x < 0$$

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

**Ответ:  $x = 1$**

**Ответ:  $x > 1$**

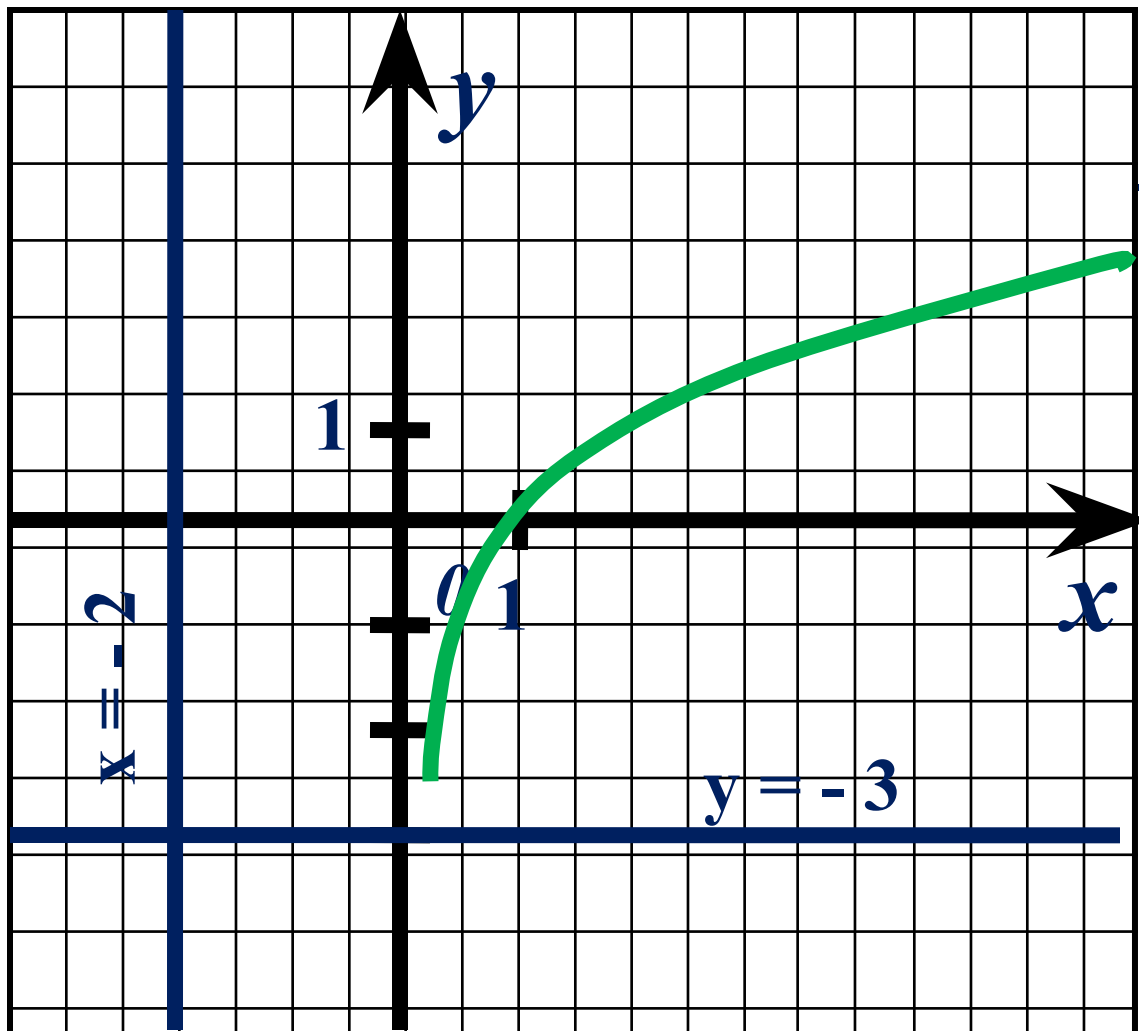
**Ответ:  $0 < x < 1$**





### Задание №3

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



Самостоятельно.

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

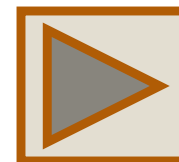
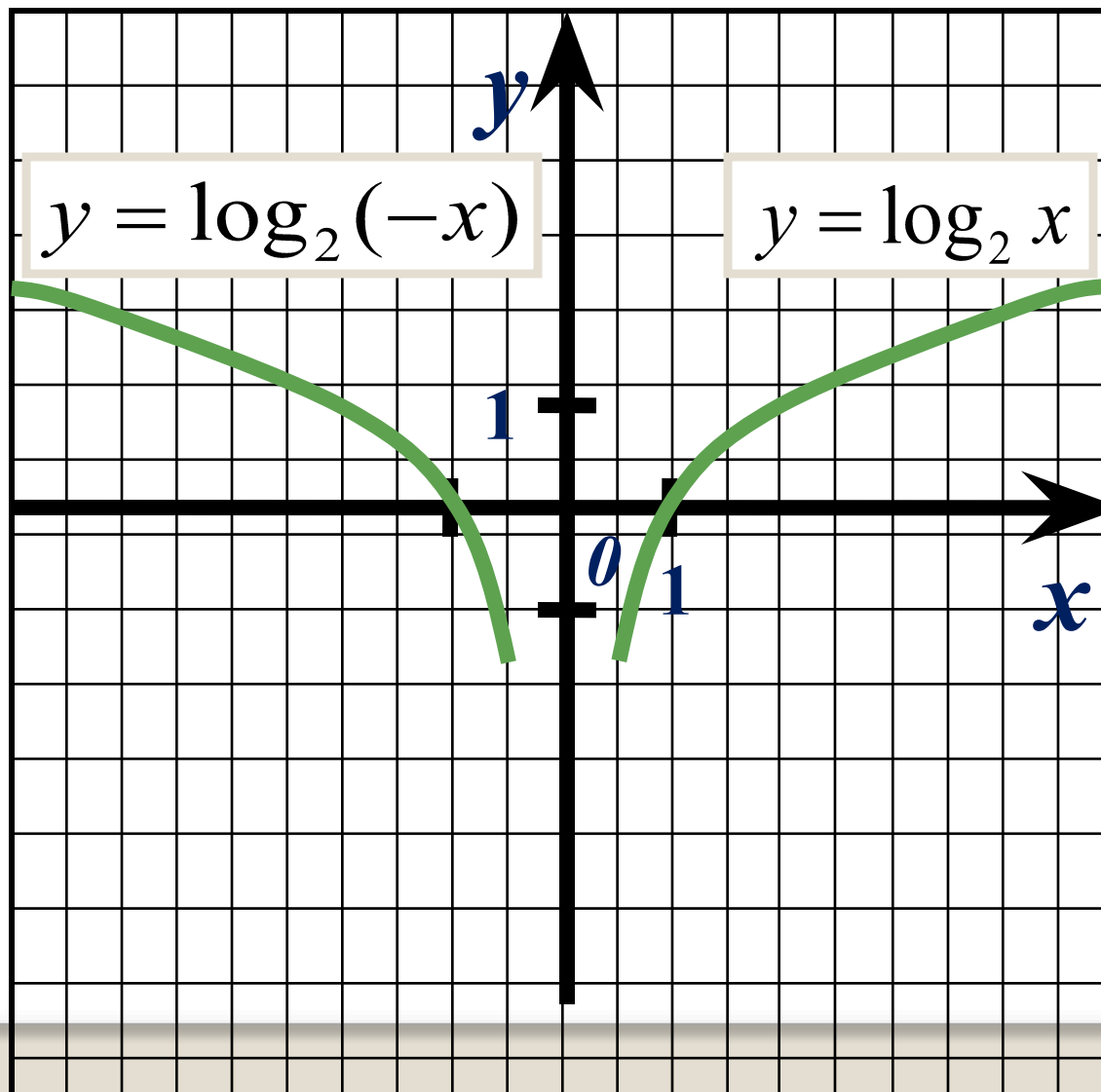
*Проверить!*

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

*Проверить!*

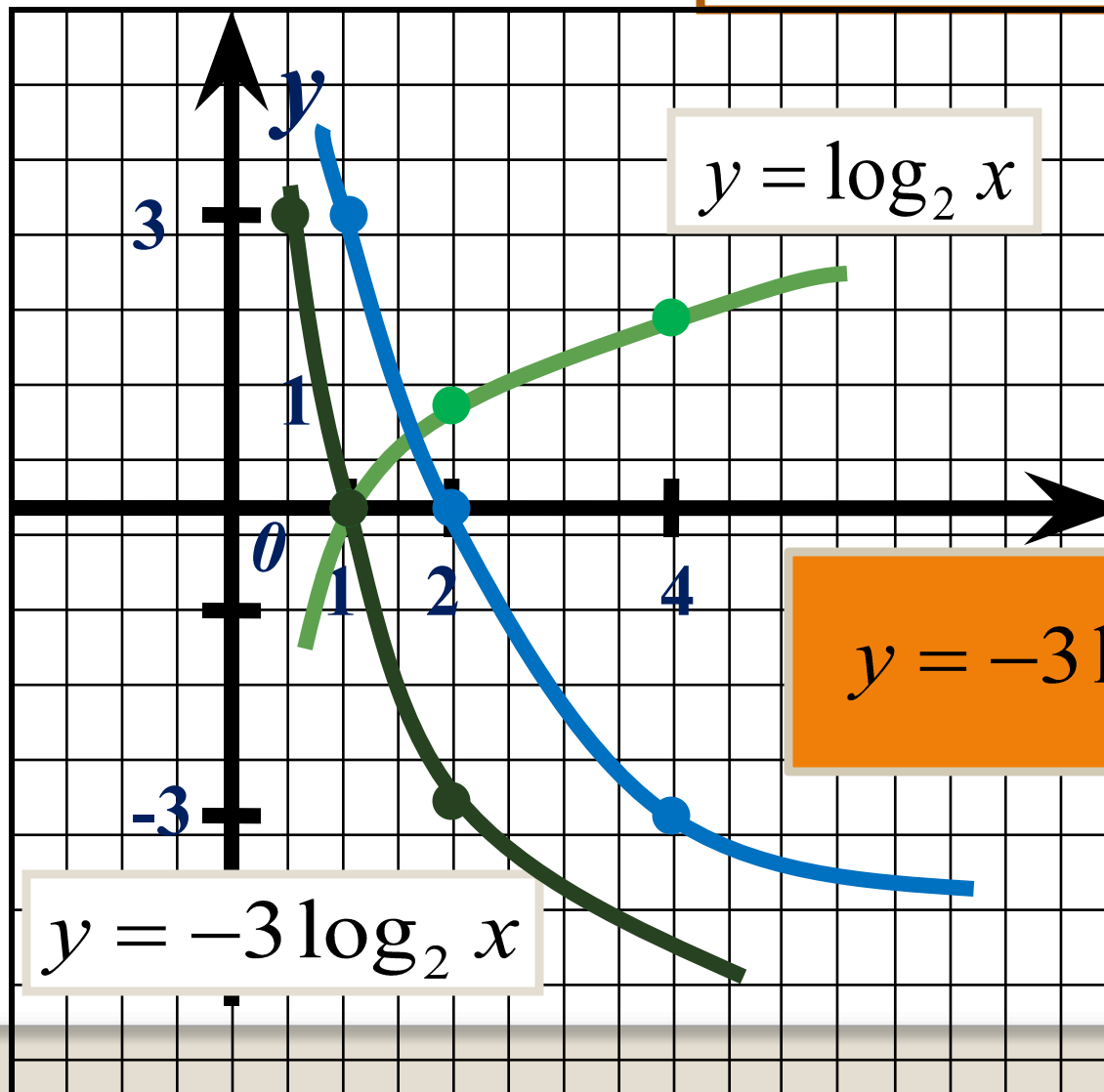
# Проверка:

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



# Проверка:

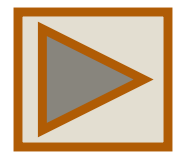
$$y = -3 \log_2 \frac{x}{2}$$



$$y = \log_2 x$$

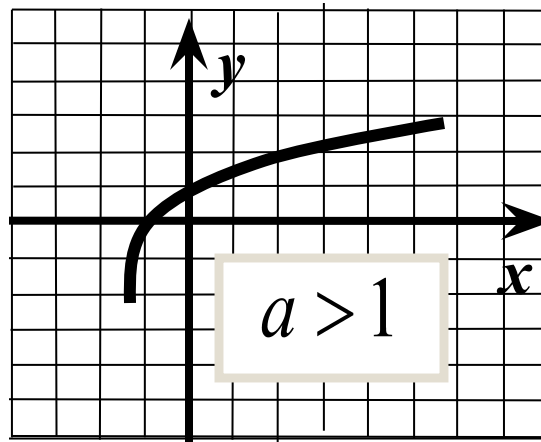
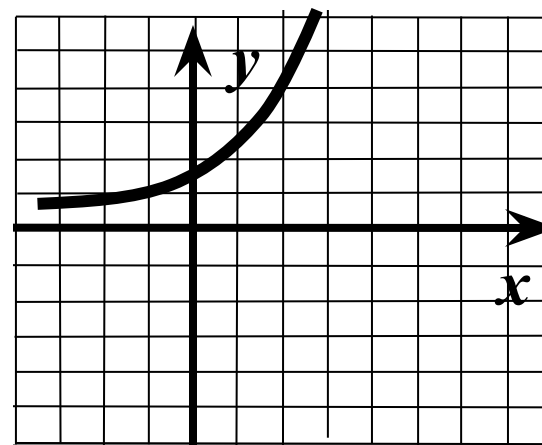
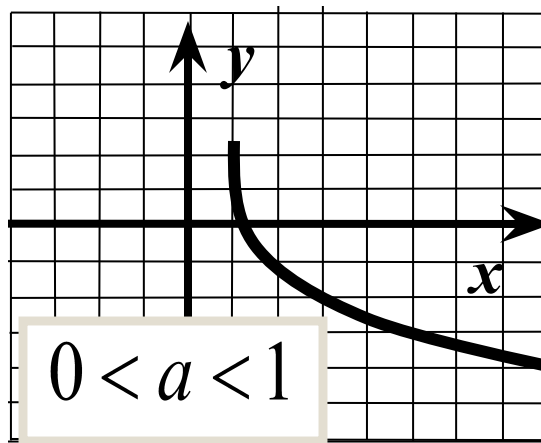
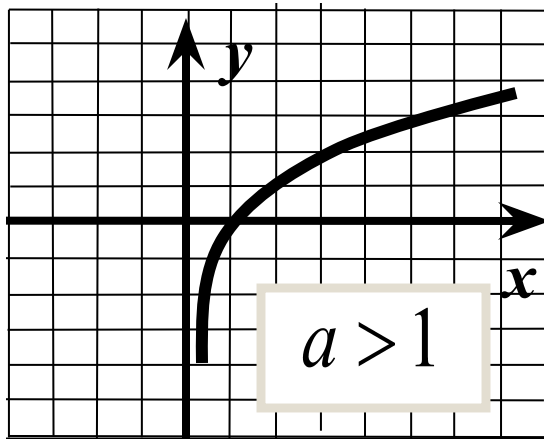
$$y = -3 \log_2 \frac{x}{2}$$

$$y = -3 \log_2 x$$





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



*Не является графиком логарифмической функции*