

# 1. Что такое функция?

Зависимость переменной  $y$  от переменной  $x$  называется функцией, если каждому значению  $x$  соответствует единственное значение  $y$ .

$x$  - независимая переменная, аргумент

$y$  - зависимая переменная, функция

## 2. Какую функцию называют обратной?

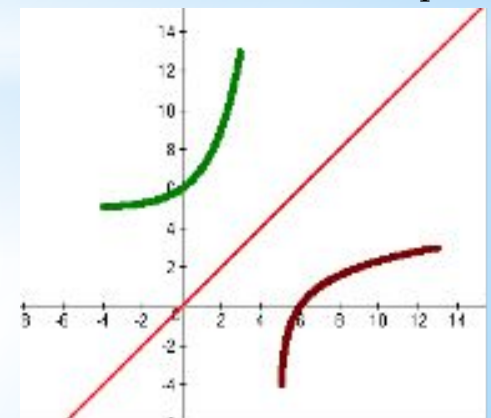
Если функция  $y = f(x)$  - обратимая, то она является обратной.

Достаточное условие существования обратной функции к данной функции и есть ее монотонность, т.е. возрастание и убывание на всей области определения.

# 3. Основные свойства взаимно обратных функций.

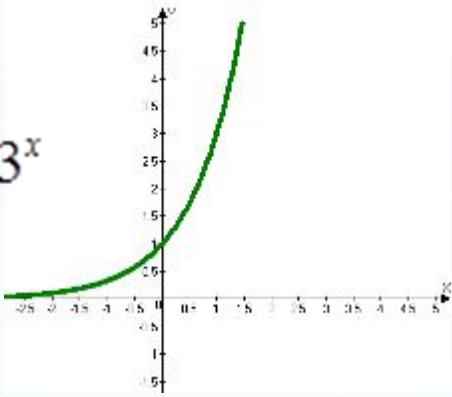
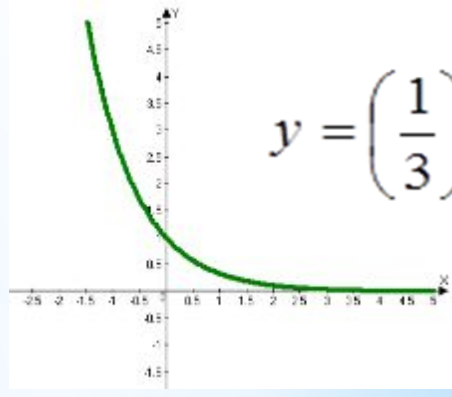
Если  $f$  и  $g$  - функции, и они обратные друг другу, то необходимы следующие условия:

- область определения функции  $f$  совпадает с областью значений функции  $g$ , т.е.  $D(f) = E(g)$ , и наоборот область значения функции  $f$  совпадает с областью определения функции  $g$ , т.е.  $E(f) = D(g)$ .
- если функция  $f$  возрастает, то и функция  $g$  возрастает; если функция  $f$  убывает, то и функция  $g$  убывает;
- графики данной функции  $f$  и обратной функции  $g$ , симметричны относительно прямой  $y = x$ .



# 4. Повторим основные свойства показательной функции при основании

$$a > 1 \quad \text{И} \quad 0 < a < 1 \cdot$$

Свойства показательной функции	$y=a^x, a>1$	$y=a^x, 0<a<1$
График		
1. Область определения функции	$D(y) = (-\infty; +\infty)$	
2. Область значений функции	$E(y) = (0; +\infty)$	
3. Четность, нечетность.	Функция ни четная, ни нечетная	
4. Пересечение с осями	Если $x=0$ , то $y=1$ , т.е. график проходит через точку $(0;1)$	
5. Промежутки сравнения с единицей.	Если $x<0$ , то $y<1$ ; Если $x>0$ , то $y>1$ .	Если $x<0$ , то $y>1$ ; Если $x>0$ , то $y<1$ .
6. Промежутки знакопостоянства.	$f(x)>0$ , при любом значении аргумента	
7. Монотонность	Монотонно возрастает на $\mathbf{R}$	Монотонно возрастает на $\mathbf{R}$

# Логарифмическая функция, её свойства и график.

Функция  $y = \log_a x$ , где  $a > 0, a \neq 1$ ,  
называется логарифмической функцией,  
которая является обратной к  
показательной функции  $y = a^x$ .



**Показательная функция**  
 $y = a^x, a > 0, a \neq 1$

**Монотонна на всей области определения**  
 $D(y) = (-\infty; +\infty); E(y) = (0; +\infty)$

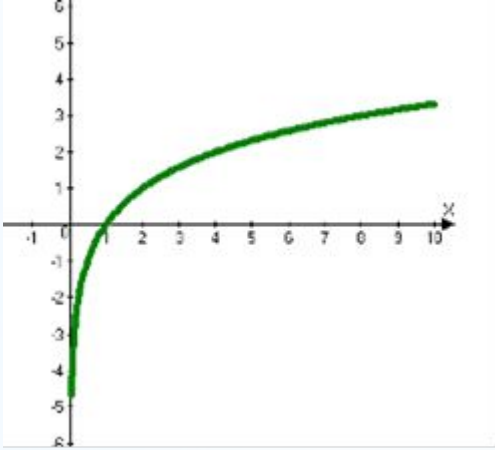
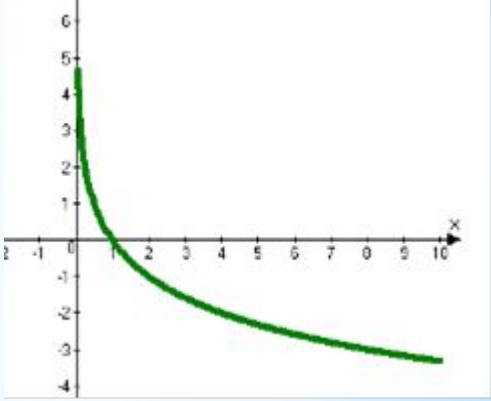
**При достаточном условии существования функции**  
 $y = a^x$  – обратная функция

$$y = a^x$$

$$x = \log_a y;$$

$$y = \log_a x$$

$y = \log_a x, a > 0, a \neq 1$   
**логарифмическая функция**

<p><i>Свойства логарифмической функции</i></p>	$y = \log_a x, a > 1$	$y = \log_a x, 0 < a < 1$
<p><i>График</i></p>		
<p><i>1. Область определения функции</i></p>	$D(y) = (0; +\infty)$	
<p><i>2. Область значений функции</i></p>	$E(y) = (-\infty; +\infty)$	
<p><i>3. Четность, нечетность.</i></p>	<p>Функция ни четная, ни нечетная (функция общего вида).</p>	
<p><i>4. Пересечение с осью , с осью .</i></p>	<p>Если <math>x=1</math>, то <math>y=0</math>, т.е. график проходит через точку <math>(1;0)</math></p>	
<p><i>5. Промежутки знакопостоянства.</i></p>	<p>Если <math>x &gt; 1</math>, то <math>y &gt; 0</math>; Если <math>x &lt; 1</math>, то <math>y &lt; 0</math>.</p>	<p>Если <math>x &gt; 1</math>, то <math>y &lt; 0</math>; Если <math>x &lt; 1</math>, то <math>y &gt; 0</math>.</p>
<p><i>6. Монотонность</i></p>	<p>Моноotonно возрастает на <b>R</b></p>	<p>Моноotonно убывает на <b>R</b></p>



**Какой вывод можно сделать  
относительно этих логарифмов?**

$$\log_5 4 > \log_5 2;$$

$$\log_2 5 > \log_2 3;$$

$$\log_4 6 > \log_4 4.$$

$$\log_{\frac{1}{2}} 5 < \log_{\frac{1}{2}} 3;$$

$$\log_{\frac{1}{3}} 6 < \log_{\frac{1}{3}} 4;$$

$$\log_{\frac{1}{4}} 7 < \log_{\frac{1}{4}} 5.$$

*Сделайте вывод в общем виде, когда при основании  $a > 1, \log_a N_1 > \log_a N_2$  и  $0 < a < 1, \log_a N_1 < \log_a N_2$ ?*

Вывод:

Логарифм чисел при основании  $a > 1$ , если  $N_1 > N_2$ , то и  $\log_a N_1 > \log_a N_2$ , т.е. большее число имеет больший логарифм.

Логарифм чисел при основании  $0 < a < 1$ , если  $N_1 > N_2$ , то  $\log_a N_1 < \log_a N_2$ , т.е. большее число имеет меньший логарифм.

**Определить знак неравенства,  
используя свойства логарифма.**

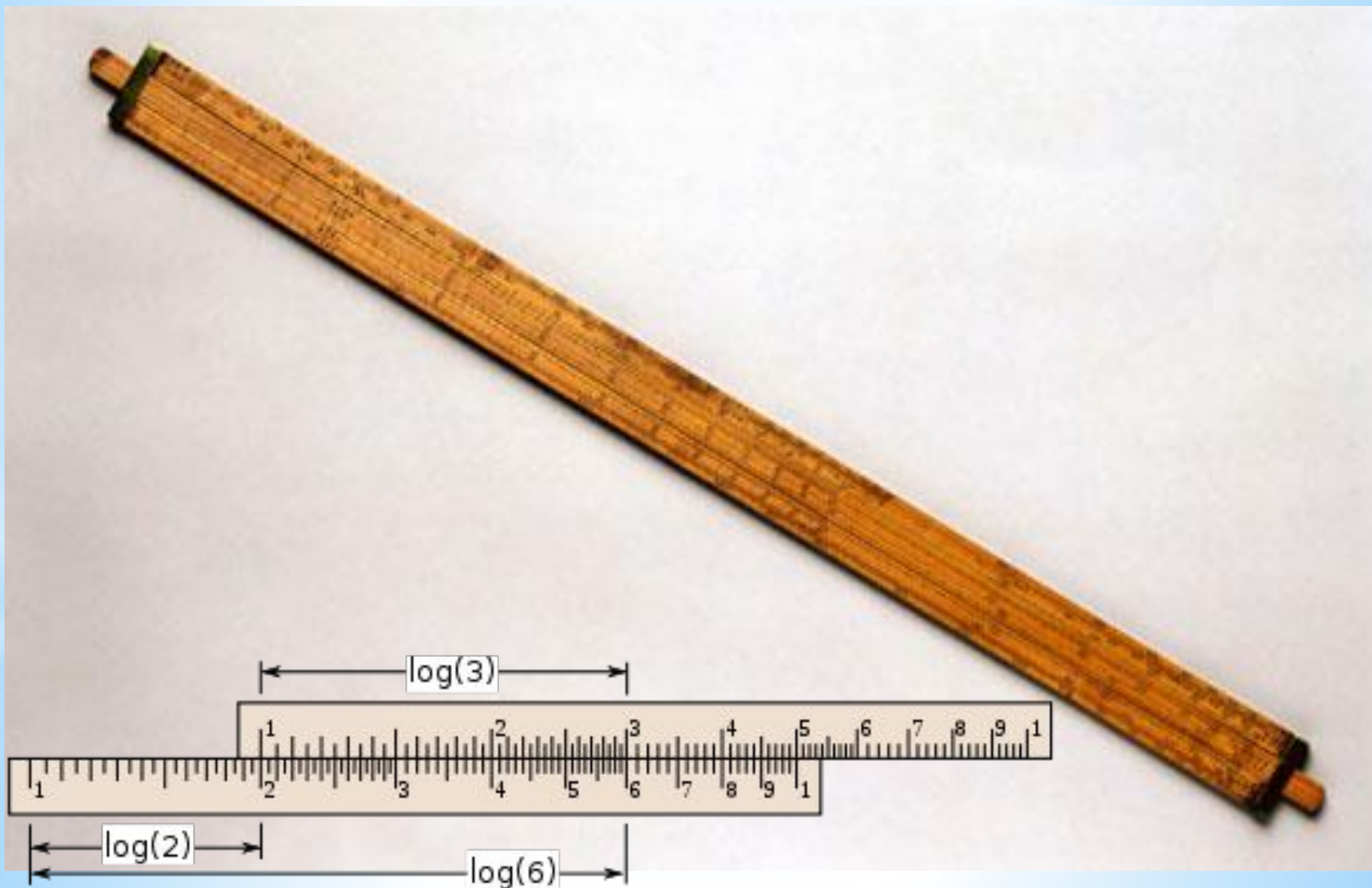
1)  $\log_2 2$  и  $\log_5 5$ ;

2)  $\log_2 1$  и  $\log_3 1$

- $\log_2 2 = \log_5 5 = 1$ , т.к. любой  $\log_a a = 1$
- $\log_2 1 = \log_3 1 = 0$ , т.к. логарифм 1 при любом основании равен нулю.

# Применение логарифмической функции

# Логарифмическая линейка

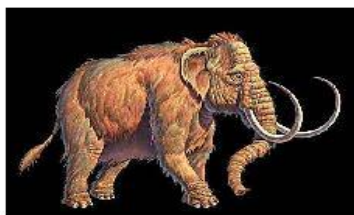
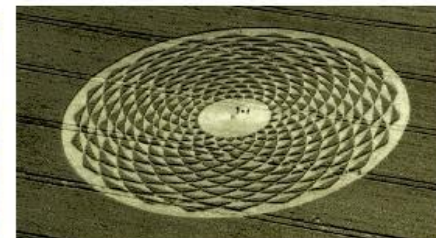
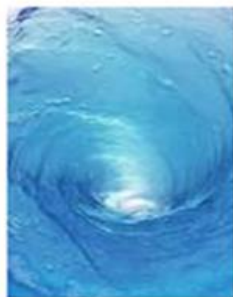


# Логарифмическая спираль

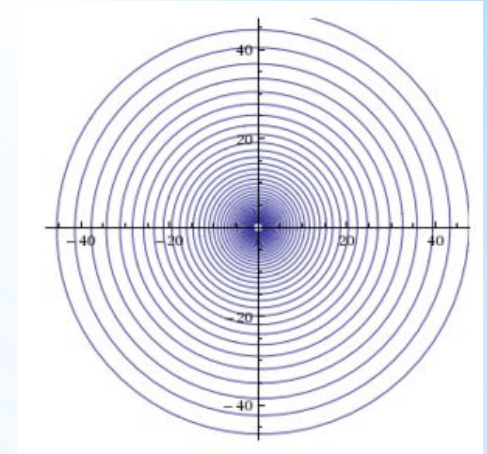
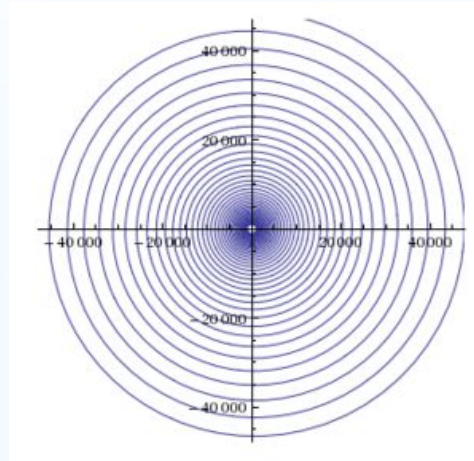
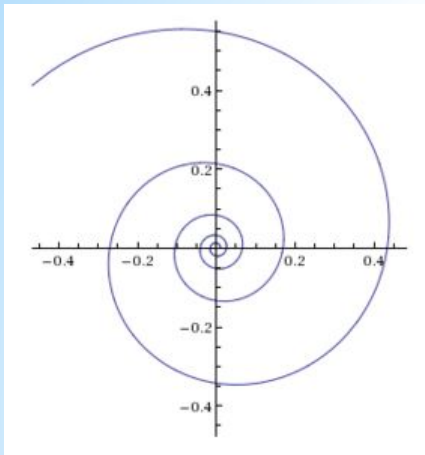




# Логарифмическая спираль







Спиральная галактика водоворот



Область низкого давления над Исландией

Работа, которую выполняет газ при изометрическом процессе:

$$A = \frac{m}{\mu} RT \ln \frac{V_1}{V_2} = \frac{m}{\mu} RT \frac{P_1}{P_2}$$

Ёмкость цилиндрического конденсатора:

$$C = \frac{2l\pi\epsilon\epsilon_0}{\ln\left(\frac{R}{r}\right)}$$



# Показатель в биологических растворах

<b>Жидкость</b>	<i>pH</i>	<b>Жидкость</b>	<i>pH</i>
Желудочный сок	1,4	Слюна	7,4-8
Сок лимона	2,1	Молоко	
Сок яблочный	2,5	Слеза	7,0
Томатный сок	4,1	Кровь	7,4

**СПАСИБО  
ЗА  
ВНИМАНИЕ**