

# "Логарифмическая функция и ее свойства"

**ГАОУ СПО «ККСД»**

Преподаватель Филимонова Ольга  
Николаевна  
г. Калуга

Есть в математике тема одна,  
Логарифмической функцией называется она,  
Логарифм появился, чтобы легче считать,  
Логарифм – ПОКАЗАТЕЛЬ,  
Это надо знать!

Цель урока:

Обобщить и систематизировать знания о  
свойствах логарифмической функции

# Использование свойств логарифмической функции для выполнения заданий с логарифмами

Сравнивать выражения

Выполнять преобразования выражений

Находить значения выражений

Выполнять логарифмирование и потенцирование выражений

Основные умения

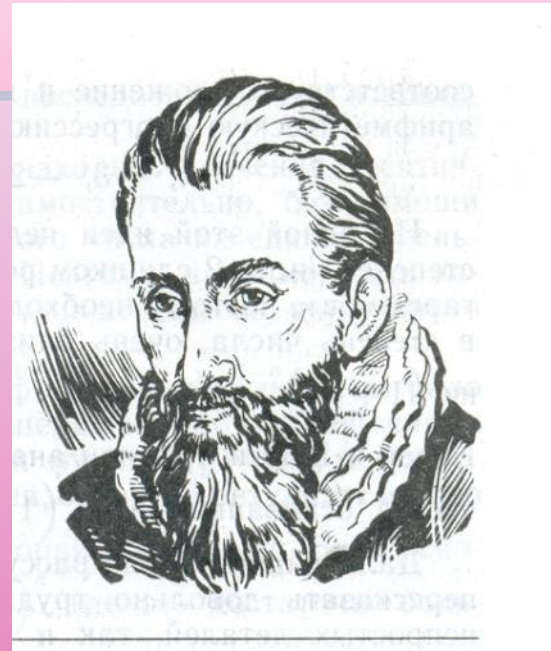
Строить графики логарифмических функций

Решать логарифмические уравнения

Решать алгебраические неравенства

Решать логарифмические неравенства

«Я старался,  
насколько мог и  
умел, отделаться  
от трудности и  
скуки  
вычислений,  
докучность  
которых обычно  
отпугивает  
весьма многих от  
изучения  
математики»



Джон Непер  
(Шотландия, 17 век)

# Из истории логарифмов

Слово **логарифм** происходит от греческого λογος (**число**) и Ρίσις (**отношение**) и переводится, следовательно, как **отношение чисел**. Выбор изобретателем (1594 г.) логарифмов **Джоном Непером** такого названия объясняется тем, что логарифмы возникли при сопоставлении двух чисел, одно из которых является членом арифметической прогрессии, а другое - геометрической.

# Русский математик Аничков Д. С. о логарифмах

«Ежели под геометрическою прогрессию, начинающеюся с единицы, подписана будет арифметическая прогрессия, начинающаяся с нуля, то числа, внизу подписанные, называются для верхних – логарифмы.

Положим, что даны прогрессии:

геом.            1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256,

арифм.        0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.

Тогда логарифм 1 будет 0;

логарифм 4 будет 2;

а логарифм 32 будет 5 и проч.»

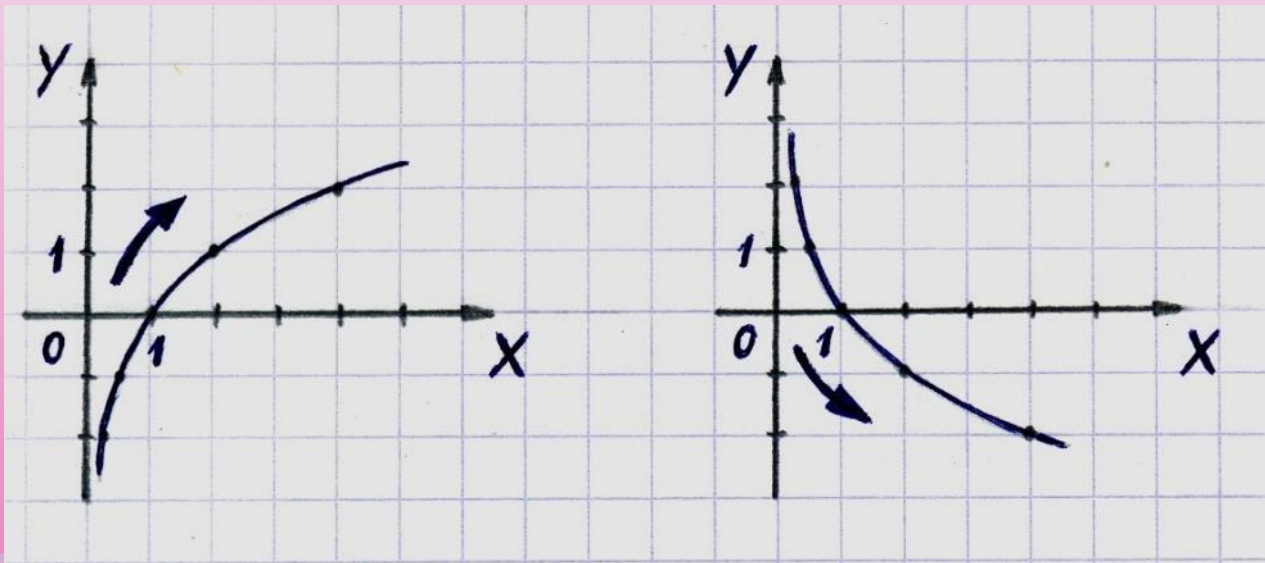
СТЕПЕНЬ	ЛОГАРИФМ
<p><b>Определения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>a^n = x \quad (a &gt; 0)</math></li> <li><math>a^0 = 1 \quad (a \neq 0)</math></li> <li><math>a^1 = a</math></li> </ol> <p><b>Свойства:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>a^x \cdot a^y = a^{x+y}</math></li> <li><math>a^x : a^y = a^{x-y}</math></li> <li><math>(a^x)^y = a^{xy}</math></li> </ol>	<p><i>при <math>a &gt; 0, a \neq 1, x &gt; 0, y &gt; 0</math></i></p> <p><b>Определения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>\log_a x = n \iff a^n = x, \text{ т.е.}</math> <math>a^{\log_a x} = x</math></li> <li><math>\log_a 1 = 0</math></li> <li><math>\log_a a = 1</math></li> </ol> <p><b>Свойства:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>\log_a (x \cdot y) = \log_a x + \log_a y</math></li> <li><math>\log_a x/y = \log_a x - \log_a y</math></li> <li><math>\log_a x^n = n \cdot \log_a x</math></li> </ol>

## График логарифмической функции

$$y = \log_a x, \quad a > 0, \quad a \neq 1$$

$$y = \log_2 x$$

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



$a = 2, \quad 2 > 1$   
функция **возрастает**

$a = \frac{1}{2}, \quad 0 < \frac{1}{2} < 1$   
функция **убывает**



Очевидно, что  $\frac{1}{4} > 1/8$

После приведения

к основанию  $\frac{1}{2}$ :  $(\frac{1}{2})^2 > (\frac{1}{2})^3$

После логарифмирования

по основанию 10:  $\lg(\frac{1}{2})^2 > \lg(\frac{1}{2})^3$

По свойству логарифмов:  $2 \lg(\frac{1}{2}) > 3 \lg(\frac{1}{2})$

После сокращения на  $\lg(\frac{1}{2})$ :  $2 > 3$

**2 > 3 ?!**

В чём ошибка?

# ЗАПОМНИ !

Два сапога – пара!

Сладкая парочка!

Логарифм и ОДЗ

**ВМЕСТЕ**  
трудятся  
везде!

Два в одном!

**ОНА**  
-  
**ОДЗ!**

**ОН**  
-  
**ЛОГАРИФМ!**

Два берега  
у одной  
реки!

Нам не жить  
друг без  
друга!



Близки и  
неразлучны!

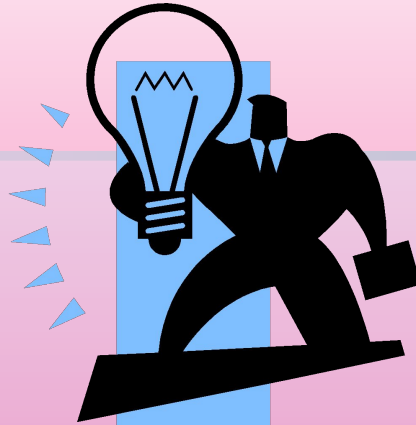
## Ответы к тесту

1	2	3	4	5
3	1	2	3	1
6	7	8	9	10
2	4	3	1	4

# Логарифмы в деятельности человека



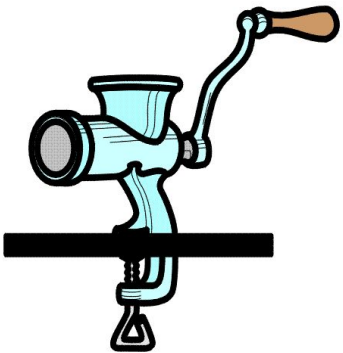
**В ЖИВОТНОВОДСТВЕ**



**В ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ**



**В АСТРОНОМИИ**



**В ТЕХНИКЕ**



**В ЭКОНОМИКЕ**



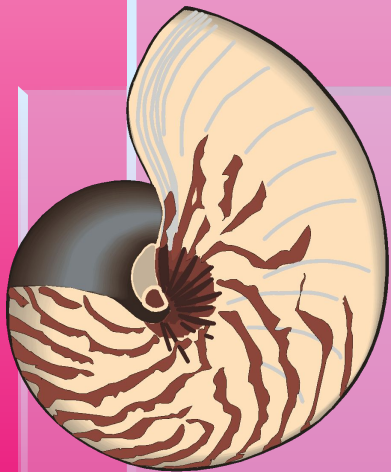
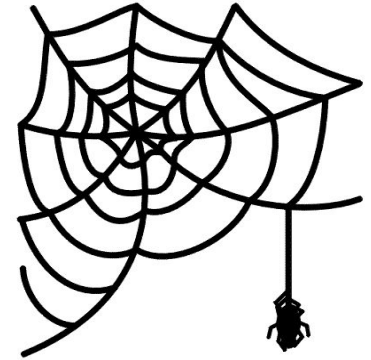
**В МУЗЫКЕ**

# и в природе

семечки подсолнуха



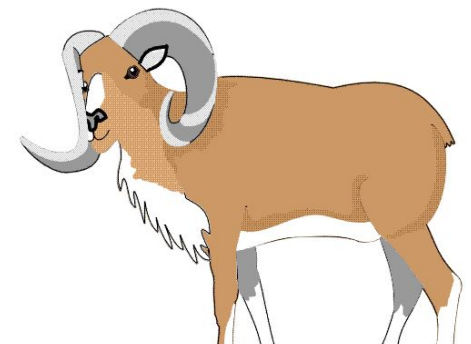
паутина



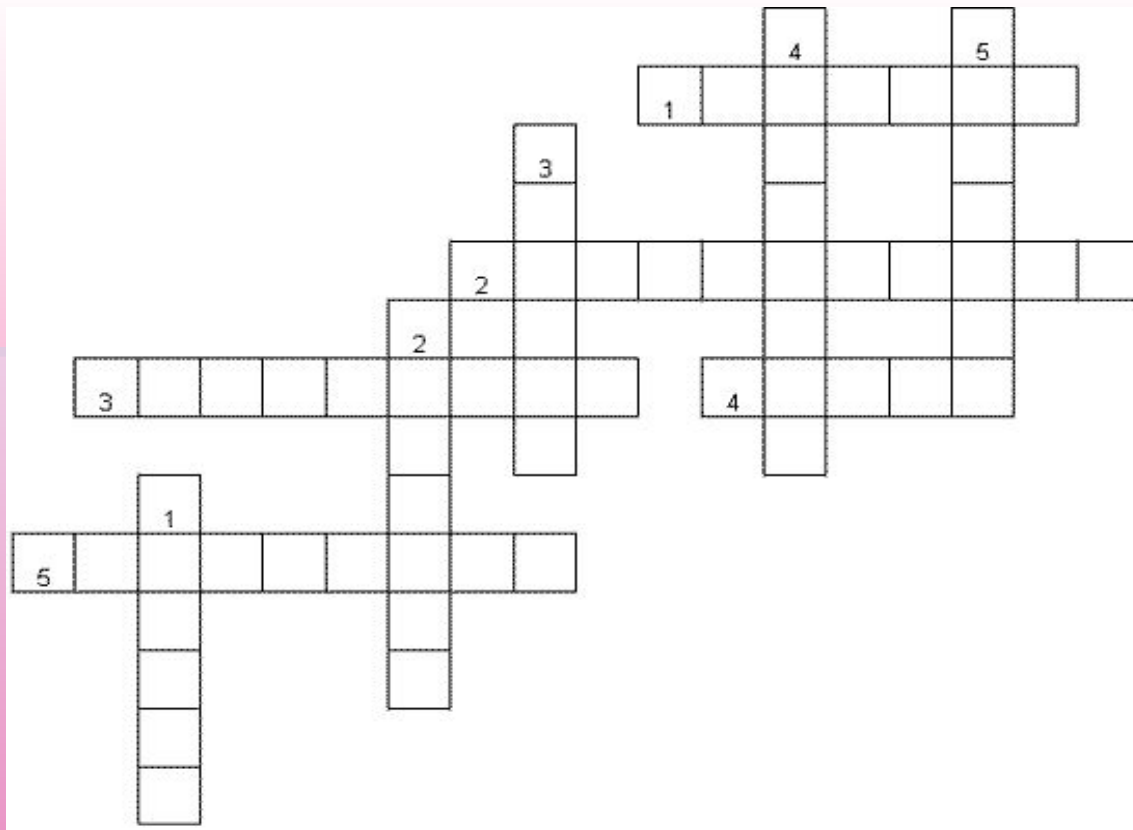
раковина



галактика



рога козла



**По горизонтали:**

1. Название члена при делении
2. Прямая, имеющая единственную общую точку с окружностью
3. Равенство двух отношений
4. Знак, меняющий значение выражения на противоположное
5. Член многочлена, имеющий только числовое значение

**По вертикали:**

1. Расстояние от начала отсчета до точки, изображающей число
  - Ось координатной плоскости
1. Множество точек  $(X; f(X))$  на плоскости
2. Действие, определяющее сумму
3. Тригонометрическая функция

# Значимость логарифмов

**«С точки зрения вычислительной практики, изобретение логарифмов по важности можно смело поставить рядом с другим, более древним великим изобретением индусов – нашей десятичной системой нумерации.»**

**Успенский Я. В.,  
русский математик**