

Потому-то, словно пена  
Опадают наши рифмы  
И величие степенно  
Отступает в логарифмы

Борис Слуцкий

# Логарифмические уравнения и неравенства





## Цель:

- **учиться выбирать соответствующий метод решения логарифмических уравнений и неравенств**
- **применять выбранный метод**

## Задачи:

1. Повторить:

- Определение логарифма
- Свойства логарифмов
- Методы решения логарифмических уравнений и неравенств

2. Выработать алгоритм решения логарифмического уравнения и неравенства

3. Рассмотреть использование логарифмов в природе и в различных сферах жизнедеятельности человека

# Определение логарифма

$$\log_a b = x$$

$$a^x = b$$

$$b > 0$$

$$a > 0$$

$$a \neq 1$$



# Основные формулы

$$\log_a a = 1$$

$$\log_a 1 = 0$$

$$\log_a a^c = c$$



# Свойства логарифмов.

Основные

$$a > 0, b > 0, c > 0, c \neq 1, n \neq 1$$

$$\log_c a + \log_c b = \log_c (ab)$$

$$\log_c a - \log_c b = \log_c \left( \frac{a}{b} \right)$$

$$n \log_c a = \log_c a^n$$

Основное  
логарифмическое  
тождество

$$a^{\log_a b} = b$$

$$\log_{a^m} b = \frac{1}{m} \log_a b$$

# Самостоятельная работа с самопроверкой

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	



# Самопроверка

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



Непер Джон (1550-1617 гг.) -  
шотландский математик,  
изобретатель логарифмов.

№	Уравнение	Методы
1		1. На основе определения логарифма 2. Применение свойств логарифмов 3. Переход к одному основанию 4. Метод замены переменной
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

## **Внимание!**

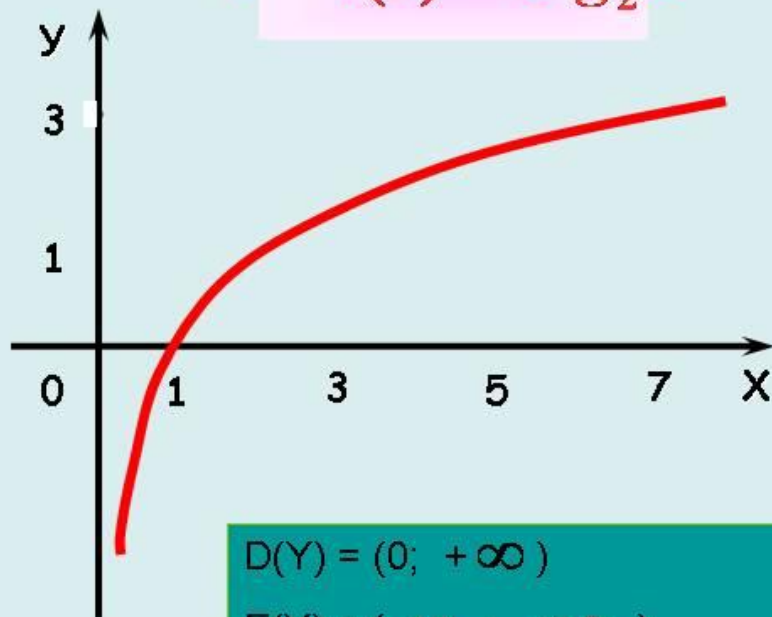
**1. Найти ОДЗ  
исходного уравнения**

**2. Выбрать  
соответствующий метод и  
решить уравнение**

**3. Выбрать корни  
с учетом ОДЗ**

# Графики логарифмических функций

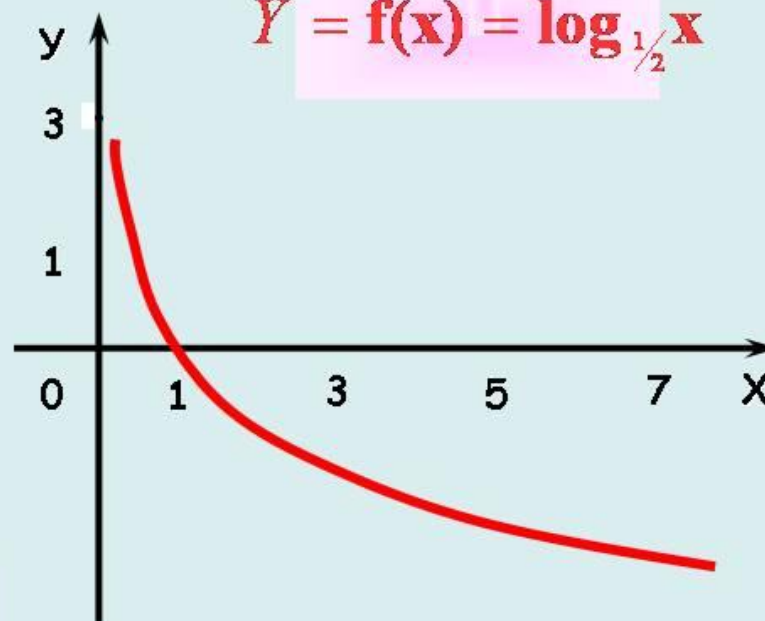
$$Y = f(x) = \log_2 x$$



$$D(Y) = (0; +\infty)$$

$$E(Y) = (-\infty; +\infty)$$

$$Y = f(x) = \log_{1/2} x$$



№	Неравенства	Методы
		1. Монотонность функций (зависимость между основанием и сменой знака неравенства)
		2. Применение свойств логарифмов
		3. Переход к одному основанию
		4. Метод замены переменной



## **Внимание!**

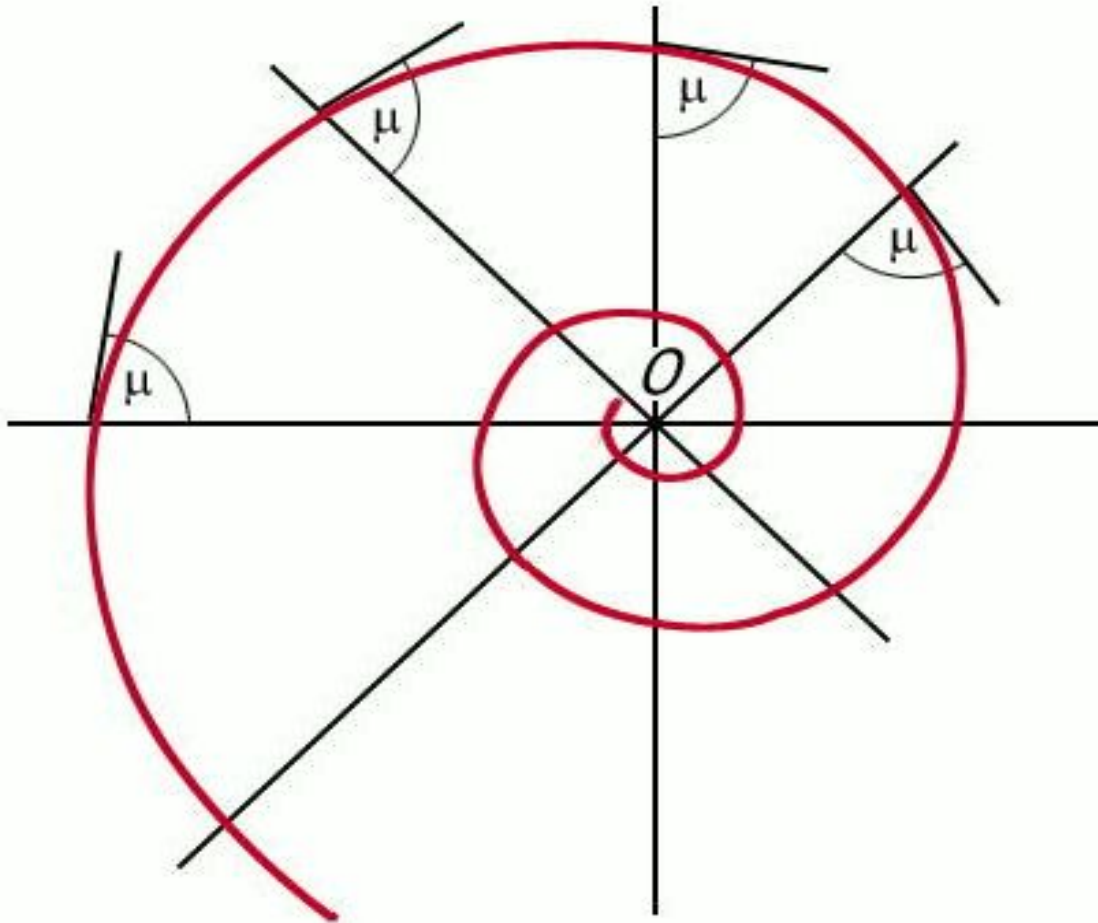
**1. Найти ОДЗ  
исходного неравенства**

**2. Выбрать соответствующий  
метод и решить неравенство,  
учитывая монотонность функции**

**3. Выбрать решения с учетом ОДЗ**

***Логарифмы в природе и в различных сферах жизнедеятельности человека***

# Логарифмическая спираль



Логарифмическая спираль.

# Логарифмическая спираль



Рога таких животных, как архары, закручены по логарифмической спирали.



В подсолнухе семечки расположены по дугам, близким к логарифмической спирали



**Бивни слонов и вымерших мамонтов, когти львов и клювы попугаев являют собой логарифмические формы и напоминают форму оси, склонной обратиться в спираль.**

**Пауки всегда плетут свои паутины в виде логарифмической спирали.**

**Строение таких микроорганизмов, как планктоны также имеют форму спирали.**









# Логарифмическая спираль



Раковины морских животных могут расти лишь в одном направлении. Чтобы не слишком вытягиваться в длину, им приходится скручиваться, причем каждый следующий виток подобен предыдущему. А такой рост может совершаться лишь по логарифмической спирали или ее аналогиям. Поэтому раковины многих моллюсков, улиток, закручены по логарифмической спирали.

# Полет бабочки



# Звездные галактики





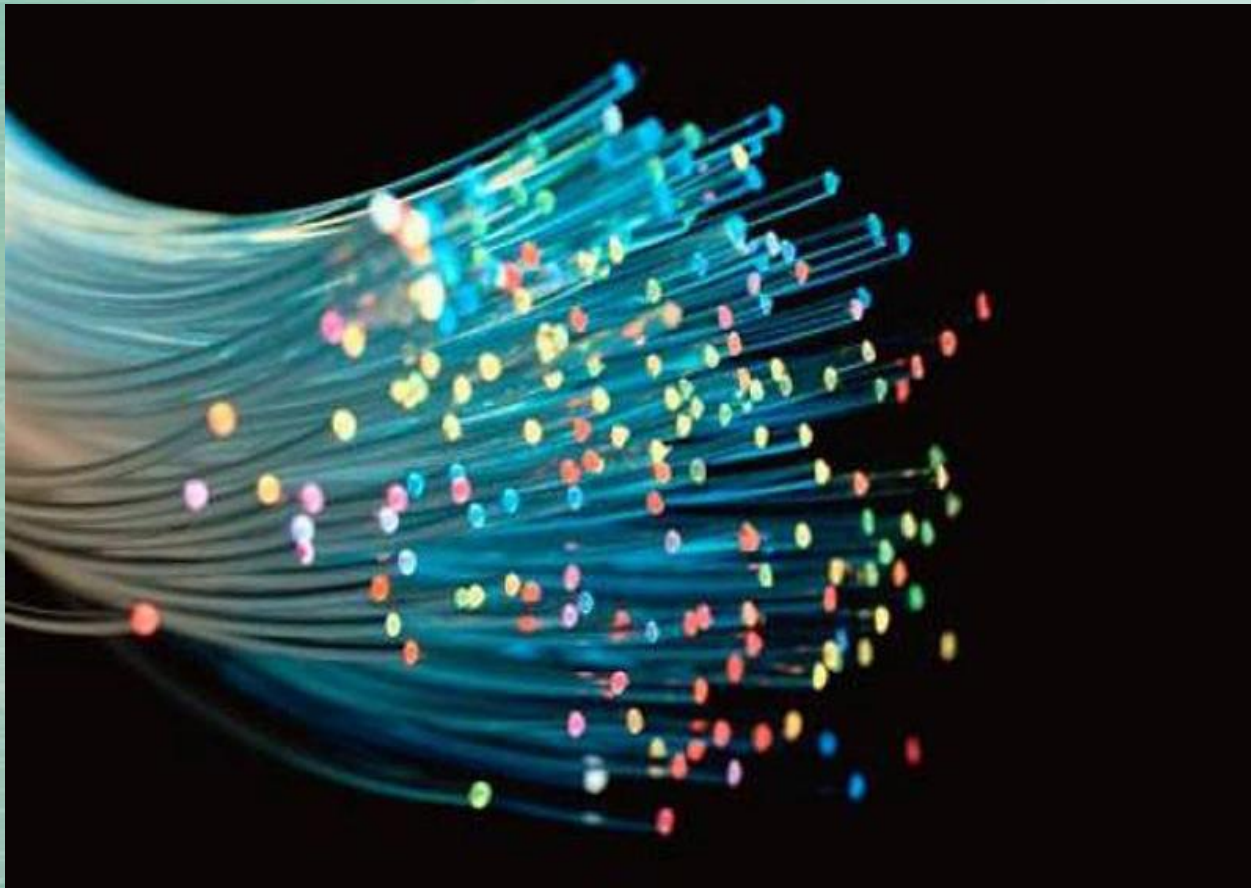


По логарифмической спирали  
формируется и тело циклона

Температурный коэффициент химической реакции в технологии производства оптоволокна равен наибольшему целому решению неравенства

$$\log_{x^2+2} 11 \geq 1.$$

Благодаря распространению оптоволоконной технологии обычные пользователи сегодня могут наслаждаться высокоскоростным интернетом.





**Период полураспада**  
 **$\beta$  – частицы в процессе движения по**  
**траектории светозлучения**  
**равен наибольшему целому решению**  
**неравенства**

$$\frac{\sqrt{2x+1}}{2+\log_{0,5}(x+1)} \geq 0$$

**В сейсмологии:**

При вычислении магнитуды.

**Магнитуда землетрясения** — величина, характеризующая энергию, выделившуюся при землетрясении в виде сейсмических волн.

$$M = \lg \frac{A_1}{A_2}$$

# Формула Циолковского

Эта формула, связывающая скорость ракеты  $V$  с ее массой  $m$

$$V = V_r \cdot \ln \frac{m_0}{m}$$



# Звукоизоляция стен

Коэффициент звукоизоляции стен измеряется по формуле,

$$D = A \cdot \lg \frac{p_0}{p}$$

где  $p_0$  – давление звука до поглощения,

$p$  – давление звука, прошедшего через стену,

$A$  – некоторая константа, которая в расчетах принимается равной 20 децибелам.

Если коэффициент звукоизоляции  $D$  равен, например 20 децибел, то это означает, что  $p_0 = 10p$ , т.е. стена снижает давление звука в 10 раз.

Такую изоляцию имеет деревянная дверь.

Потому-то, словно пена  
Опадают наши рифмы  
И величие степенно  
Отступает в логарифмы

Борис Слуцкий