

## Тема урока: Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество.

### Цель урока:

- повторить определение логарифма;
- закрепить основные свойства логарифмов;
- способствовать формированию умения применять свойства логарифмов при упрощении выражений;
- развивать математическое мышление; технику вычисления; умение логически мыслить и рационально работать;
- воспитание познавательной активности, чувства ответственности, уважения друг к другу.

## ДЖОН НЕПЕР (1550-1617)



- Шотландский математик – изобретатель логарифмов. В 1590-х годах пришел к идее логарифмических вычислений и составил первые таблицы логарифмов, однако свой знаменитый “Описание удивительных таблиц логарифмов” опубликовал лишь в 1614 году.
- Ему принадлежит определение логарифмов, объяснение их свойств, таблицы логарифмов синусов, косинусов, тангенсов и приложения логарифмов в сферической тригонометрии.





# Разминка

$$\lg 0,01$$

$$\log_3 81$$

$$\lg 12 - \lg 120$$

$$\log_9 (-9)$$

$$\lg 0,0001$$

$$\log_6 216$$

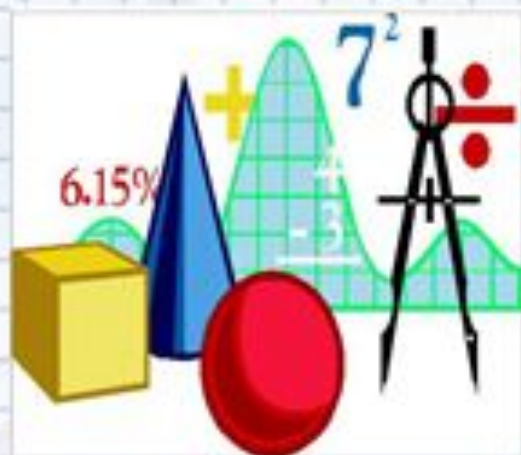
$$\log_9 \frac{1}{9}$$

$$\log_6 18 + \log_6 2$$

$$\log_5 1$$

$$5^{\log_5 7}$$

$$\log_7 49$$



## Продолжи предложение.....

1. Логарифмом числа  $b$  по .....  $a$  называется ..... степени, в которую нужно ..... основание  $a$ , чтобы получить число  $b$ .
2. Основание и число, стоящее под знаком логарифма, должны быть.....
3. Если основание  $a = \dots\dots$ , то такой логарифм называется десятичным и обозначается  $\lg b$ .





# ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Логарифмом по основанию  $a$  от аргумента  $x$  называют степень, в которую нужно возвести  $a$ , чтобы получить  $x$ .

$$\log_a x = b$$

Где:

$a$  – основание логарифма;

$x$  – аргумент (число или выражение под знаком логарифма);

$b$  – значение логарифма.

Например:

$$\log_2 8 = 3$$

(логарифм по основанию 2 от числа 8 равен 3, поскольку  $2^3 = 8$  )

# ЛОГАРИФМИРОВАНИЕ

ЭТО ОПЕРАЦИЯ НАХОЖДЕНИЯ ЛОГАРИФМА ПО ЗАДАННОМУ ОСНОВАНИЮ

Степень	$2^1$	$2^2$	$2^3$	$2^4$	$2^5$
Значение степени	2	4	8	16	32
Показатель степени	$\log_2 2 = 1$	$\log_2 4 = 2$	$\log_2 8 = 3$	$\log_2 16 = 4$	$\log_2 32 = 5$

$\log_2 5 = 2,321928\dots$  - иррациональное число

$$2 \leq \log_2 5 \leq 3, \text{ так как } 2^2 < 5 < 2^3$$

Если логарифм получается иррациональным, его лучше так и оставить:

$\log_2 5$ ,  $\log_3 7$ ,  $\log_5 2$  и другие

# ОСНОВНОЕ ЛОГАРИФМИЧЕСКОЕ ТОЖДЕСТВО

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

Равенство справедливо при  $b > 0$ ,  $a > 0$ ,  $a \neq 1$

$$3^{\log_3 5} = 5$$

$$\left(\frac{1}{7}\right)^{\log_{\frac{1}{7}} 2} = 2$$

## ТРИ ФОРМУЛЫ:

$$\log_a a = 1$$

$$\log_a 1 = 0$$

$$\log_a a^c = c$$



## УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ

1)  $\log_a 1$

2)  $\log_a a$

3)  $\log_c a + \log_c b$

4)  $\log_c a - \log_c b$

5)  $\log_a b^n$

6)  $\log_{a^n} b$

7)  $a^{\log_a b}$

1)  $\log_{\tilde{n}} (a \cdot b)$

2)  $b$

3)  $n \cdot \log_a b$

4)  $0$

5)  $1$

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

7)  $\frac{1}{n} \cdot \log_a b$



# Фест

Вычислить:

1)  $3^{\log_3 49}$

2)  $5 \times 11^{\log_{11} 6}$

3)  $8 \times 2^{\log_2 5}$

4)  $\log_6 4 + \log_6 9$

5)  $\log_{25} 5$

6)  $\lg 15 - \lg 150$





# Обобщения

$$\log_7 7 =$$

$$\log_6 3 + \log_6 2 =$$

$$\lg_{0,5} 1 + 9 =$$

$$\log_5 5^9 =$$

$$2^{\log_2 8} =$$

$$\log_4 16 + \log_2 64 =$$

$$\lg 4 + \lg 25 =$$

$$\log_5 25 =$$



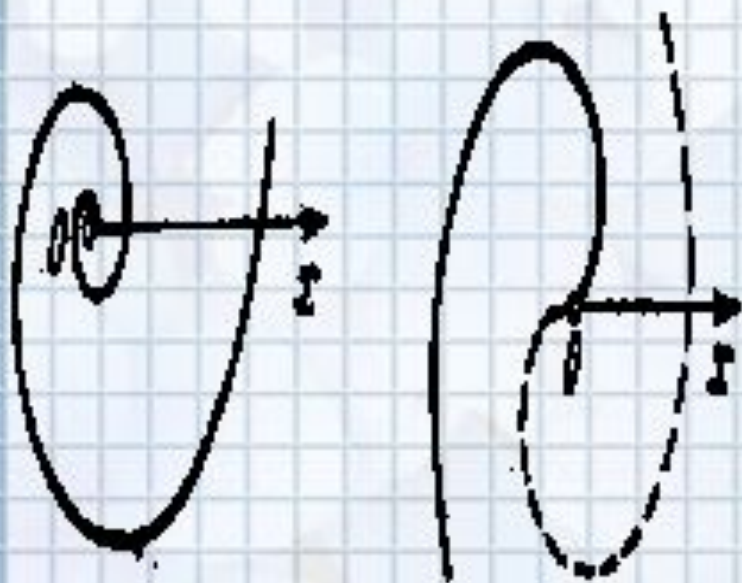


# Применение логарифмов

- *Музыканты редко увлекаются математикой. Большинство из них питают к этой науке чувство уважения. Между тем, музыканты – даже те, которые не проверяют подобно Сальери у Пушкина “алгеброй гармонию”, встречаются с математикой гораздо чаще, чем сами подозревают, и притом с такими “странными” вещами, как логарифмы.*



## Понятия логарифмической спирали



- Логарифмическая спираль – это плоские линии в геометрии, отличные от прямых и окружностей, которые могут скользить по себе.





## Логарифмическая спираль в природе

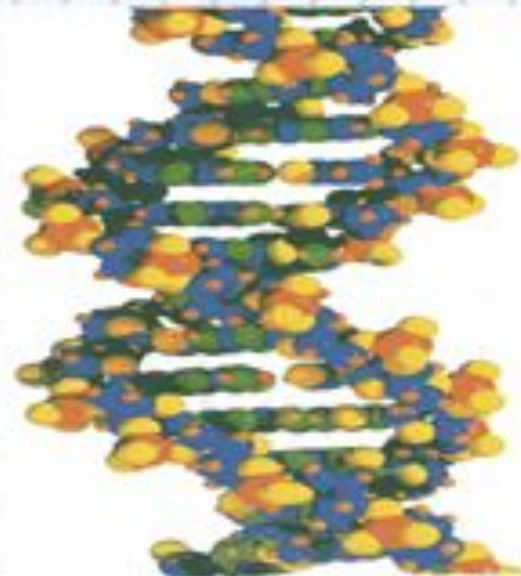
- Один из наиболее распространенных пауков ЭПЕЙРА, сплетая паутину, закручивает нити вокруг центра по логарифмической спирали.





# Молекула ДНК

- *Её молекулы имеют огромную по молекулярным масштабам длину и состоят из 2-х нитей, сплетённых между собой в двойную спираль. Каждую из нитей можно сравнить с длинной ниткой бус. С нитями бус мы сравниваем и белки.*



❖ Яркость звезд составляет геометрическую прогрессию со знаменателем 2,5 легко понять, что «величина» звезды представляют собой логарифм её физической яркости.

Оценивая яркость звезд, астроном оценивает таблицей логарифмов составленной при основании 2,5.

❖ Аналогично оценивается и громкость шума. Вредное влияние промышленных шумов на здоровье рабочих и производстве труда.





# ОКАЗЫВАЕТСЯ...

математическим символом соотношения формы и роста является **логарифмическая спираль**



раковина моллюска



рога горных баранов



семена подсолнечника



# ОКАЗЫВАЕТСЯ...

По логарифмическим спиралям закручены и многие галактики, в том числе и Галактика, которой принадлежит Солнечная система.



## *Нотная грамота и язык логарифмов*

Изгиб гитары желтой  
Ты обнимаешь нежно  
Струна осколком эха,  
Пронзит тугую высь  
Качнётся купол неба,  
Большой и звёздно-снежный  
Как здорово, что все мы здесь  
Сегодня собрались



**СПАСИБО ЗА УРОК**

**ДО СВИДАННЯ**