

*Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики Крым  
«Джанкойский профессиональный техникум» Калиновский филиал*

II Всероссийский конкурс для учителей математики на лучшую  
методическую разработку «Урок-презентация»

# Методическая разработка урока на тему: «Логарифмы и логарифмическая функция»

**Ибрагимова Анифе Ришатовна,  
преподаватель математики  
высшей квалификационной  
категории.**

**2017 г.**

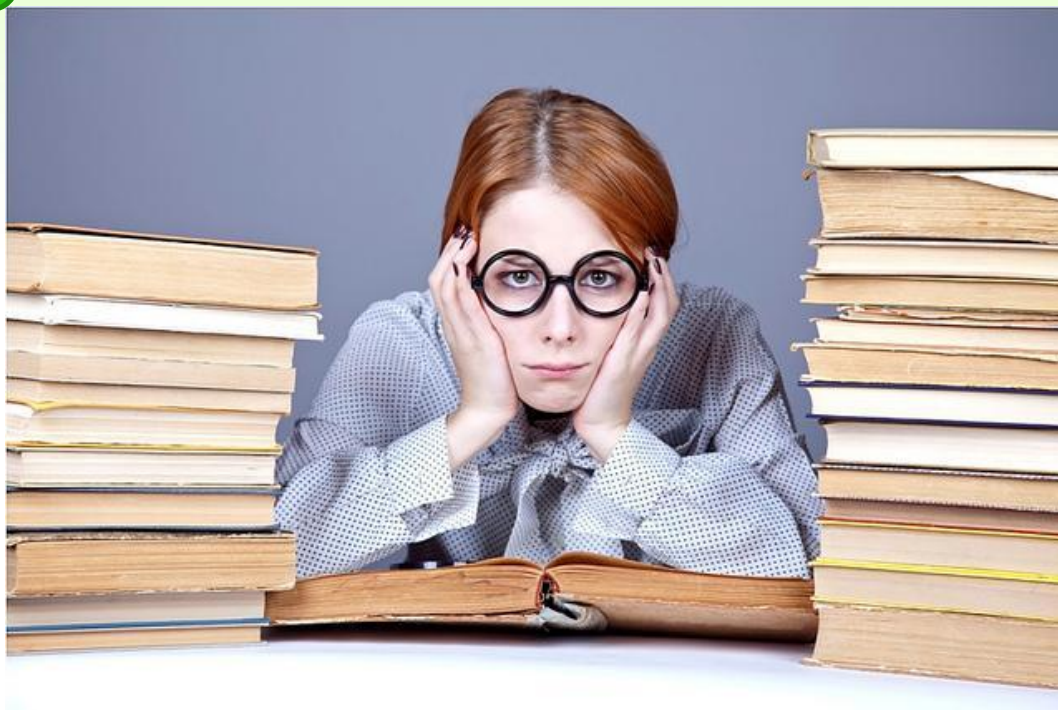


ФГОС

...

?...

Как построить урок,  
соответствующий  
ФГОС...



 **Федеральный  
Государственный  
Образовательный**

**СТАНДАРТ**

# Тема урока. «Логарифмическая функция»

## Цель урока — Планируемые результаты обучения

### Личностные

### Метапредметные

### Предметные

**формирование у студентов устойчивого познавательного интереса и становление смыслообразующей функции познавательного мотива.**

*развитие у студентов следующих УУД:*

- планировать свои действия по решению учебной задачи;
- осуществлять познавательную рефлексию в отношении действий по решению учебной задачи;
- формулировать определение понятия;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с преподавателем и сверстниками;
- работать индивидуально и в группе;
- осуществлять поиск информации в интернете;
- проводить самооценку собственных возможностей для решения учебной задачи и прироста их по результатам работы на уроке.

**• формирование представлений студентов о логарифмах;**  
**• формирование умений применять знание о логарифме и логарифмической функции для решения практических задач.**

*Эпиграф: «Кто смолоду делает и думает сам, тот становится потом надёжнее, крепче, умнее» (В.Шукин)*

### **Актуальность:**

- логарифмы появились в XVI в. под влиянием все возрастающих потребностей практики как средство для упрощения вычислений. Нужны ли они сегодня, когда вычислительная техника достаточно развита, чтобы справляться с самыми сложными расчетами?
- Так зачем изучают логарифмы сегодня ?

### **Основная задача:**

- **дать глубокие прочные знания. Кроме передачи суммы знаний, надо развивать личность студента на основе освоения способов деятельности.**

## Структура продуктивного мыслительного процесса

ПОСТАНОВКА  
ПРОБЛЕМЫ

ПОИСК ПУТЕЙ  
РЕШЕНИЯ

ФОРМУЛИРОВКА  
ВЫВОДА

ПРОВЕРКА  
ВЫВОДА

## Структура урока

МОТИВАЦИЯ

ИССЛЕДОВАНИЕ

ОБМЕН  
ИНФОРМАЦИЕЙ

ОРГАНИЗАЦИЯ  
И СВЯЗЫВАНИЕ  
ИНФОРМАЦИИ

РЕФЛЕКСИЯ

ПРИМЕНЕНИЕ



Федеральный  
Государственный  
Образовательный

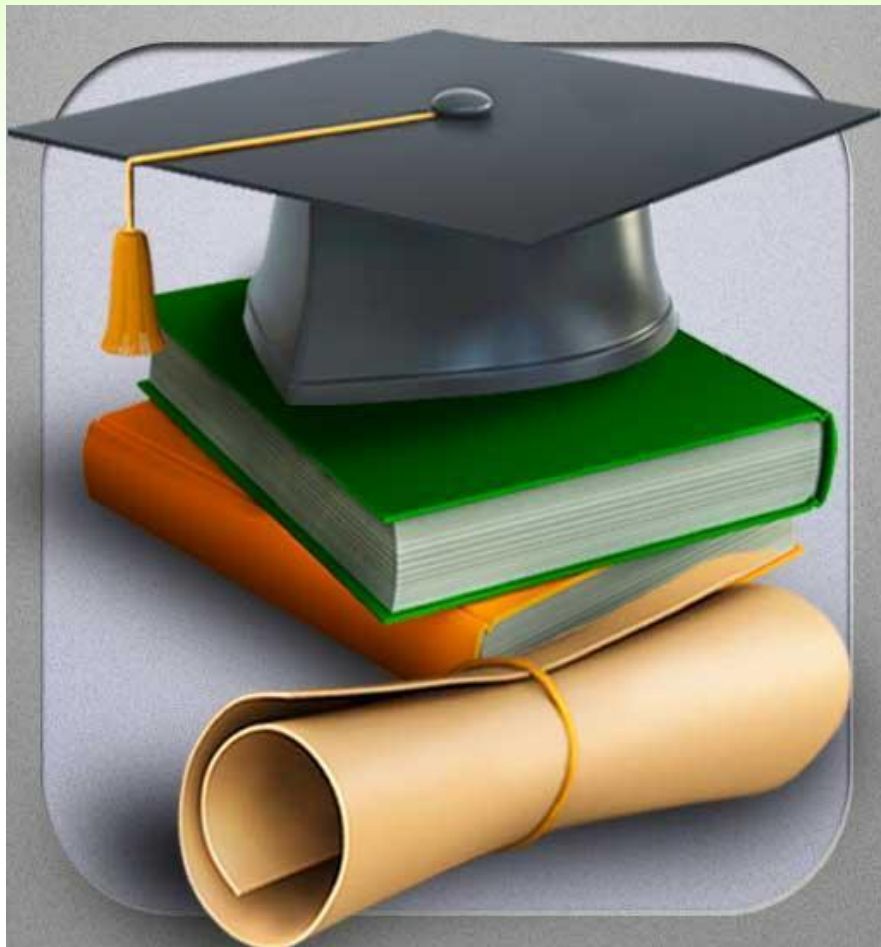
СТАНДАРТ

## Мотивация

**Цель** создание проблемной ситуации, связанной с невозможностью выполнения задания из-за неумения использования знания о логарифмах в повседневной жизни.



# Логарифмическая функция



- **План урока:**

- 1. Организация начала занятия.
- 2. Вступление. Постановка цели и мотивация учебной деятельности студентов. Инструктаж по организации работы на уроке.
- 3. Проверка домашнего задания.
- 4. Повторение и анализ основных теоретических фактов, ознакомление с историческими событиями, связанными с изучаемой темой.
- 5. Проверка знания студентами основных теоретических фактов. Применение знаний в стандартных или частично измененных ситуациях.
- 6. Самостоятельная работа № 1 (Устный тест №1)
- 7. Самостоятельная работа №2
- 9. Введение нового материала. Самостоятельная работа № 3
- 10. Проверка знаний студентов.
- 13. Самооценка. Выставление оценок студентам.
-

## **Мотивация**

**Результат: создана проблемная ситуация, обеспечивающая познавательный интерес студентов к получению нового знания, обеспечена естественная необходимость проведения следующего этапа урока – исследования.**

**Формируемые УУД:**

**самооценка собственных возможностей для решения учебной задачи;  
формулировка вопроса урока.**

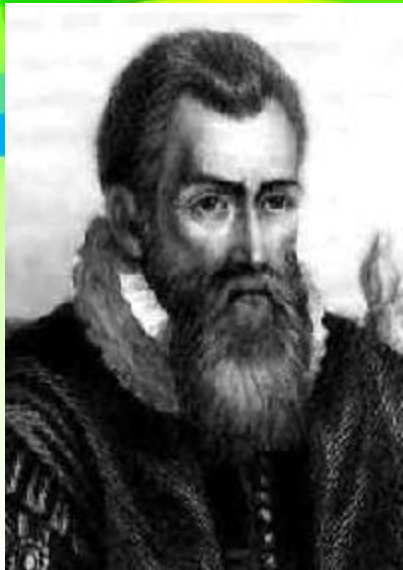


# Историческая справка

## Историческая справка о логарифмах

- ▶ Более **300 лет** логарифмы использовались для облегчения вычислений.
- ▶ Их основное достоинство – способность сводить умножение к сложению. Были составлены обширные таблицы логарифмов чисел, с помощью которых легко переходить от чисел к их логарифмам и обратно.
- ▶ Французский математик **Лаплас** говорил, что изобретение логарифмов удлинило жизнь вычислителям.

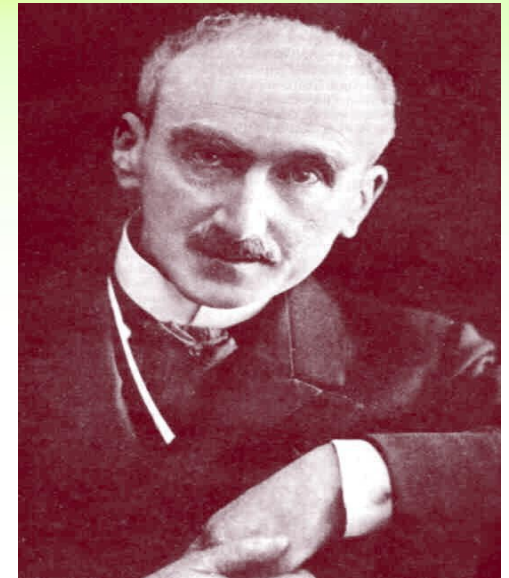
- Логарифмы были изобретены не позднее 1594 года независимо друг от друга шотландским бароном Непером (1550-1617) и через десять лет швейцарским механиком Бюрги (1552-1632). Оба хотели дать новое удобное средство арифметических вычислений, хотя подошли они к этой задаче по-разному. В 1615 году в беседе с профессором математики Грешем Колледжа в Лондоне Генри Бригсом (1561-1631) Непер предложил принять за логарифм единицы нуль, а за логарифм десяти-100, или, что сводится к тому же, просто 1. Так появились десятичные логарифмы и были напечатаны первые логарифмические таблицы.



Джон Непер  
1550-1617



Йост Бюрги  
1552-1632



Генри Бригсон  
1561-1631

# Историческая справка

# Исследование

**Цель:** организация деятельности студентов по поиску фактов для ответа на вопрос урока.

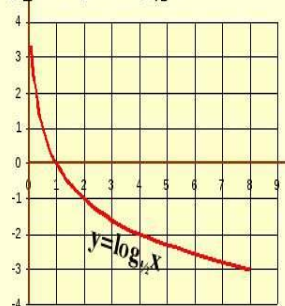
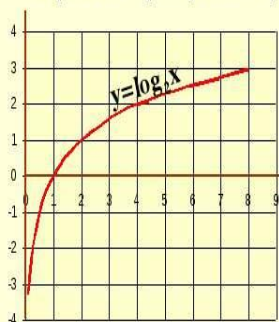


# Логарифмическая функция

## Логарифмическая функция

Функцию, заданную формулой  $y = \log_a x$ , называют логарифмической функцией с основанием  $a$ .

Построим графики функций  $y = \log_2 x$  и  $y = \log_{1/2} x$



## Основные свойства функции

1.  $D(\log_a) = (0; +\infty)$
2.  $E(\log_a) = (-\infty; +\infty)$
3. Логарифмическая функция на всей области определения возрастает (при  $a > 0$ ) или убывает (при  $0 < a < 1$ )



# Самостоятельная работа № 1

Логарифмическая функция,  
ее свойства и график

Постройте графики функций:

1 вариант

$$y = \log_2 x$$

$x$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	2	4	8
$y = \log_2 x$	-2	-1	0	1	2	3

2 вариант

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

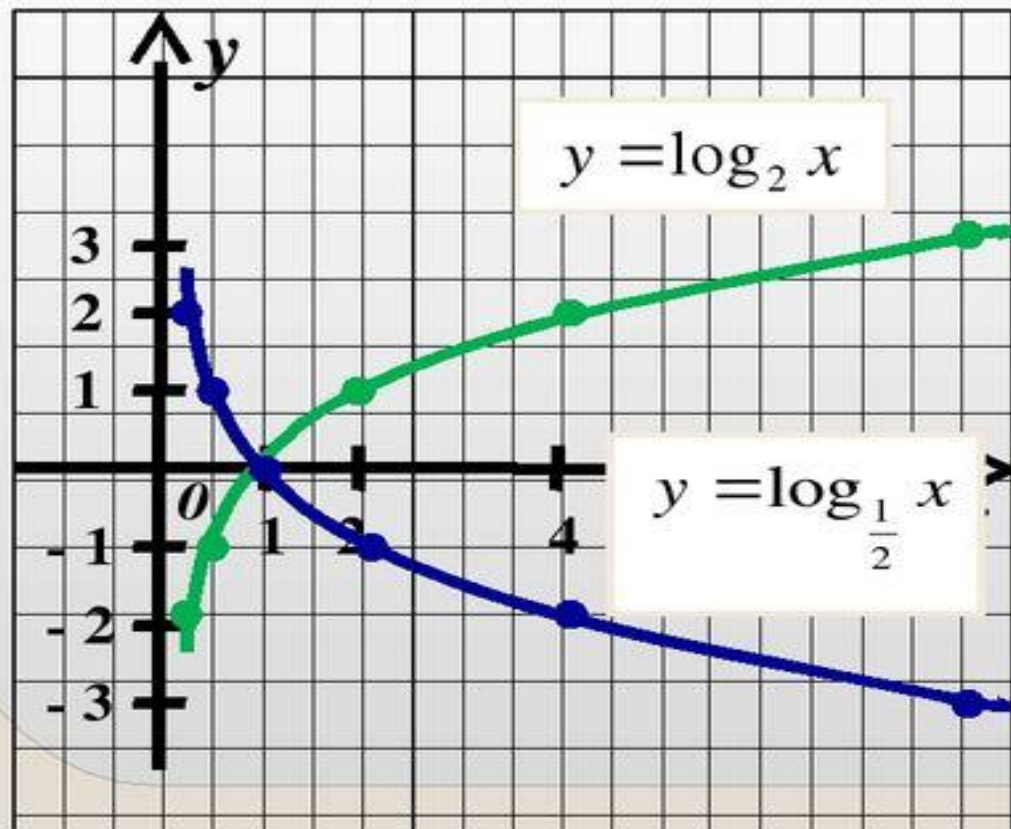
$x$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	2	4	8
$y = \log_{\frac{1}{2}} x$	2	1	0	-1	-2	-3

Из указанных функций назовите  
логарифмическую

$$y = 4x, \quad y = \log_5 25 + x^2, \quad y = \ln(x + 2),$$

$$y = 2,5^x, \quad y = \log_5 125 + \frac{5}{x}.$$

# Проверка:



*График  
логарифмической  
функции  
называют  
логарифмической  
кривой.*

# Вся группа разбита на две команды. От сработанности команды будет зависеть аттестация по этой теме.

## 1 команда

- Девиз :
- «Логарифмы - это мы!
- Шустрые и быстрые.
- И соперники умны, но мы все же лучшие!
- Мы не хвастаемся - нет!
- Просто нужен нам успех!
- Нам задачка задана, все решить и правильно!
- Может мы не победим, но мы до конца стоим!
- Будем быстро все решать, чтоб победу одержать!»

## 2 команда

- Девиз :
- «Логарифмы надо знать, чтоб считать и умножать,
- Знать где минус, а где плюс, в логарифмы я влюблюсь.
- Формулы и уравнения, все решим мы без сомненья,
- Будем вместе мы стараться, будем до конца держаться».

У математиков существует язык формул.  
Расшифруйте математические записи.

# Логарифмы и их свойства

## Логарифмы

основные тождества

$$a^{\log_a x} = x \quad (x > 0)$$

$$\log_a a^x = x$$

десятичный логарифм

$$\log_{10} b = \lg b$$

натуральный логарифм

$$\log_e b = \ln b$$

$$e \approx 2,7$$

свойства логарифмов

$$\log_a b = c \Leftrightarrow b = a^c$$

$$\log_a (b \cdot c) = \log_a b + \log_a c$$

$$\log_a \frac{b}{c} = \log_a b - \log_a c$$

$$\log_a c = \frac{\log_b c}{\log_b a} \quad \log_a b = \frac{1}{\log_b a}$$

$$\log_{a^k} b = \frac{1}{k} \log_a b \quad \log_{a^k} b^n = \frac{n}{k} \log_a b$$

$$\log_a b^n = n \cdot \log_a b$$



За каждый правильный ответ  
получаете по 2 балла. За  
дополнительный 1 балл. За  
полный ответ 3 балла.



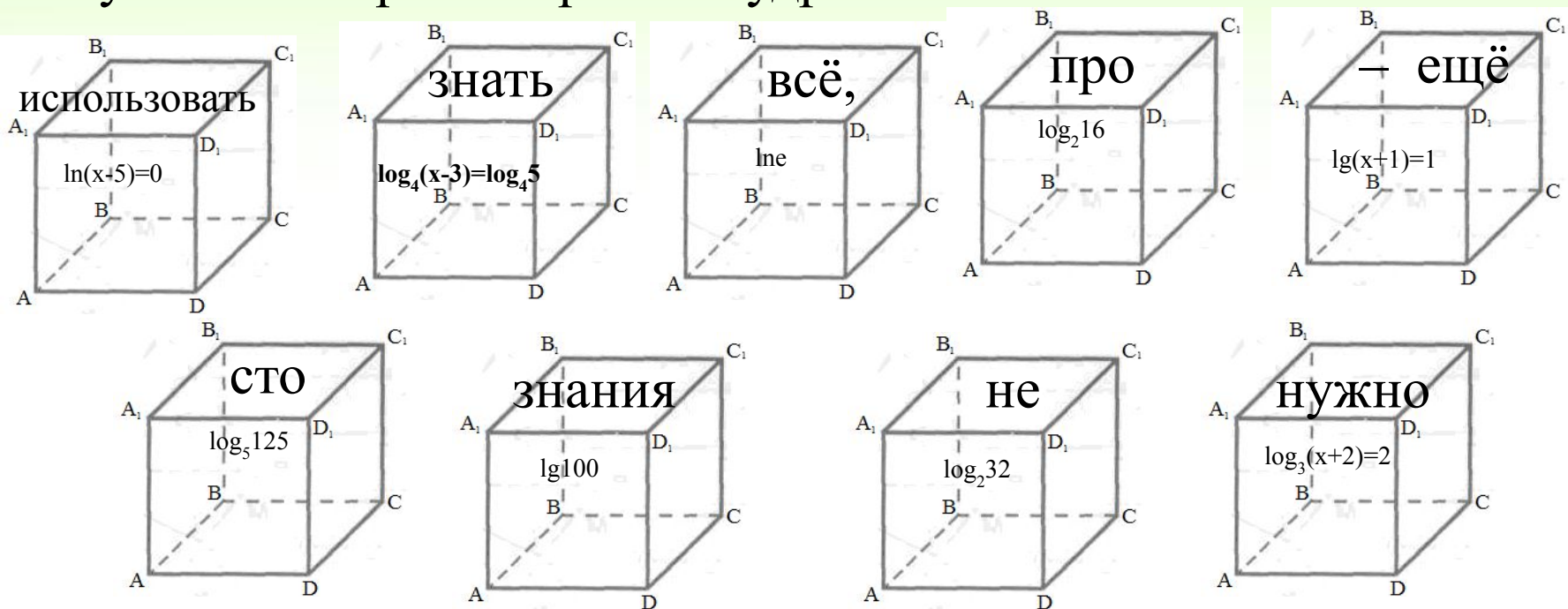
## **Исследование**

**Результат:** студенты сформулировали определение логарифма, исследовали логарифмическую функцию и рассмотрели свойства логарифмов.

### **Формируемые УУД:**

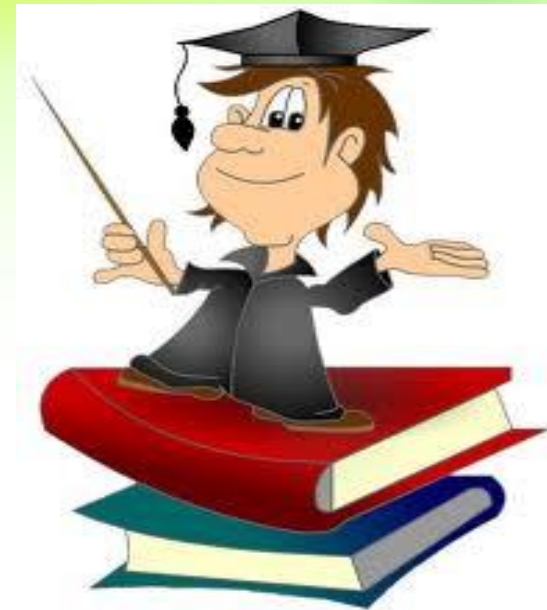
**планирование своих действий по решению учебной задачи, формулировка определения понятия, поиск необходимой информации, осуществление индивидуальной и групповой работы.**

Вычислить логарифмы и решить логарифмические уравнения, приведенные на передних гранях кубиков, записав результаты на правых гранях. Переставив кубики так, чтобы суммы результатов в каждом ряду, столбце и диагонали равнялась 15, прочитав по буквам на верхних гранях мудрые слова И.В.Гете.



# Проверь себя!

4	3	8
9	5	1
2	7	6



**Просто знать – ещё не всё, знания нужно использовать".  
(И. В. Гёте)**

$$Y = \log_2 x$$

Расшифруйте секретное донесение программиста, который передал через Интернет в центр шифрограмму, содержащую особо секретные сведения.

Примененный им математический шифр указывал на чрезвычайную важность донесения...

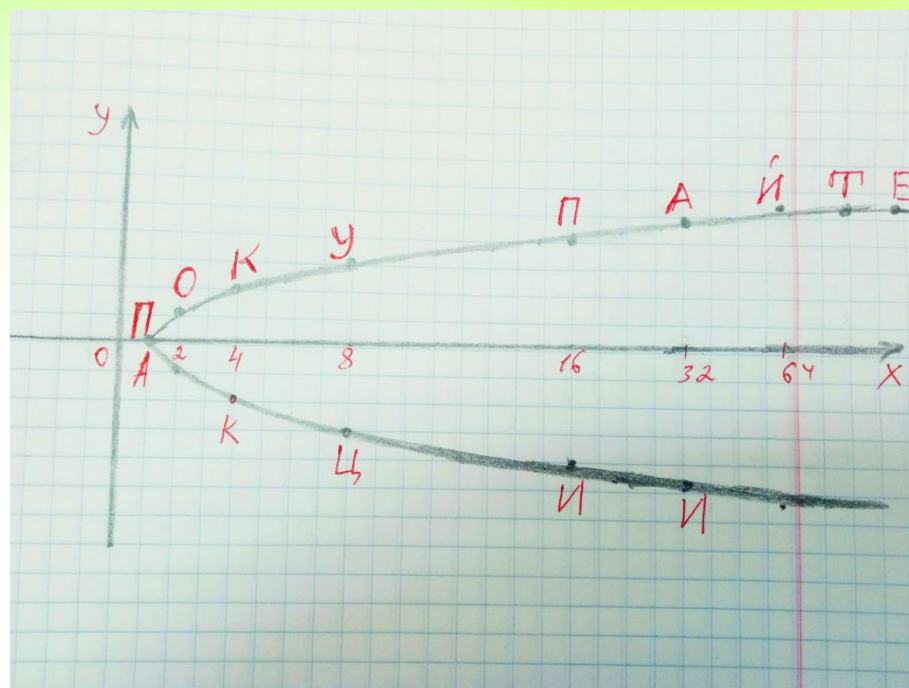
**Ключ к расшифровке:** необходимо построить графики. Они пройдут через точки буквенной расшифровки на координатной плоскости.

Тогда, последовательно читая буквы на каждом графике в порядке возрастания и убывания их координат, вы расшифруете донесение.

**Информация к размышлению:**

<b>П(16;y)</b>	<b>А(x;0)</b>
<b>Т(x;7)</b>	<b>И(16;y)</b>
<b>П(1;y)</b>	<b>И(x;-5)</b>
<b>У(8;y)</b>	<b>К(x;-2)</b>
<b>А(x;5)</b>	<b>Ц(8;y)</b>
<b>О(x;1)</b>	
<b>К(x;2)</b>	
<b>Й(x;6)</b>	
<b>Е(x;8)</b>	

проверь себя!



## Обмен информацией

**Цель:** представление результатов работы группы всему классу.

**Результат:** студенты получили представление о логарифмах и логарифмической функции.

**Формируемые УУД:**

умение представлять  
результаты своей работы.

# Самостоятельная работа № 2

А сейчас конкурс капитанов.

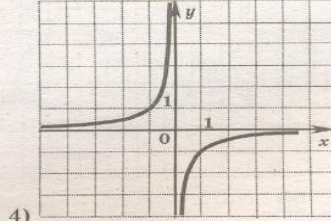
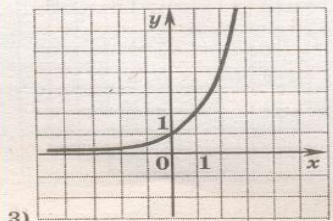
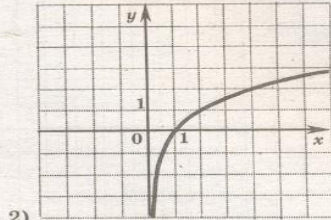
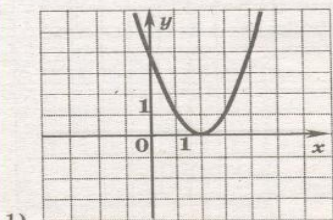
Каждому капитану дается 5 заданий.

Тот, кто первый и правильно

выполняет свои задания, получает 10

баллов.

На одном из рисунков изображен график функции  $y = \log_2 x$ .  
Укажите номер этого рисунка.



## Свойства логарифмов

### ● Математический диктант

1)  $\log_{15} 5 + \log_{15} 3$

6)  $\log_{\sqrt{3}} \sqrt{27}$

2)  $\log_3 \frac{9}{10} + \log_3 30$

7)  $\sqrt{3}^{\log_3 5}$

3)  $\log_5 75 - \log_5 3$

8)  $\log_2 \sqrt[3]{16}$

4)  $\log_2 4^3$

9)  $(3 \lg 2 - \lg 24) : (\lg 3 + \lg 27)$

5)  $\log_{\frac{1}{2}} 8^3$

10)  $\log_{\sqrt{3}} 3\sqrt{3} : \log_{\frac{1}{7}} \sqrt{49} \cdot \log_5 \sqrt{5}$

**III При каких значениях  $x$  выражения имеют смысл?**

**$\log_2(7-x)$                        $x < 7$**

**$\log_3(2x+5)$                      $x > -2,5$**

**$\log_{\frac{1}{2}} x^2$                            $x \neq 0$**

# Самостоятельная работа № 3

1.	Вычислите $(\sqrt{7})^{\log_7 81}$ .	1) 49 2) 7 3) 9 4) 81 5) 27
2.	Вычислите $\log_5 \sqrt{4} + \frac{1}{2} \log_5 \frac{25}{4}$ .	1) 4 2) 1 3) 8 4) 16 5) 5
3.	Вычислите $8^{2-\log_8 4}$ .	1) 24 2) 4 3) 64 4) 32 5) 16
4.	Укажите интервал, которому принадлежит корень уравнения $\log_6 x + 2 \log_6 3 = 2$ .	1) (0;5) 2) (5;10) 3) (-5;0) 4) (10;20) 5) (20;30)
5.	Укажите интервал, которому принадлежит корень уравнения $\log_{\frac{1}{81}} x = \log_{11} \frac{1}{\sqrt{11}}$ .	1) (8;11) 2) (1;3) 3) (2;4) 4) (3;5) 5) (4;7)
6.	Укажите интервал, которому принадлежит корень уравнения $\log_2 8^{2x} = 18$ .	1) (3;5) 2) (1;3) 3) (0;2) 4) (2;4) 5) (4;7)
7.	Укажите интервал, которому принадлежит корень уравнения $5 \log_x 2 = 2 - 2 \log_4 2$ .	1) (18;24) 2) (5;10) 3) (9;15) 4) (14;19) 5) (28;34)
8.	Найдите сумму всех целых решений неравенства $\log_{\sqrt{2}}(2x - 4) < 6$ .	1) 2 2) 12 3) 4 4) 7 5) 9
9.	Найдите длину промежутка, на котором выполняется неравенство $\log_{\frac{1}{2\sqrt{2}}}(2x - 10) \geq -4$ .	1) 7 2) 24 3) 46 4) 32 5) 9



# Проверь себя!

## Самостоятельная работа № 2

Конкурс капитанов: 1) 1; 2) 3; 3) 2; 4) 6; 5) -9; 6) 3; 7)  $\sqrt{5}$ ; 8)  $4/3$ ; 9)  $-1/4$ ; 10) -1,5

## Самостоятельная работа № 3

1) 3; 2) 3; 3) 5; 4) 1; 5) 1; 6) 4; 7) 5; 8) 2; 9) 3.



Логарифмы на самом деле очень интересно изучать, если приводятся примеры из жизни. Оказывается, что логарифмы окружают нас в нашей жизни практически везде. Поэтому знание правил вычисления логарифмов и их свойств поможет разобраться во многих вопросах, которые ставит перед нами жизнь.

## Логарифмическая спираль в природе

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



- По логарифмическим спиральям закручены и многие галактики, в частности, галактика которой принадлежит Солнечная Система.



## Логарифм и биология



Особенности логарифмической спирали поражают не только математиков. Её геометрические свойства, в частности инвариантность (сохранение угла), удивляет и биологов, которые считают именно эту спираль своего рода стандартом биологических объектов самой разной природы.

Логарифмическая спираль – единственный тип спирали, не меняющей своей формы при увеличении размеров. Это свойство объясняет, почему логарифмическая спираль так часто встречается в природе.



## Звезды, шум и логарифмы

Этот заголовок связывает столь, казалось бы, несоединимые вещи. Шум и звезды объединяются здесь потому, что громкость шума и яркость звезд оцениваются одинаковым образом - по логарифмической шкале.



## Логарифмы в химии и биофизике

Для чего же нужны логарифмы в химии и как они применяются? Думаю, все из нас неоднократно встречались с пометкой **pH** на мощных средствах. В химии эту пометку принято называть **водородным показателем**. За что же он отвечает?



**Водородным показателем pH** называется отрицательный десятичный логарифм концентрации ионов водорода.

Переводя на доступный язык, можно сказать, что с помощью водородного показателя определяется уровень кислотности среды. С помощью логарифмов ученые научились определять точный возраст ископаемых пород и животных. Наиболее распространен Радиоуглеродный анализ.

# Экономическая задача

Двухпроцентный вклад в РНКБ банк, равный  $a$  руб, через  $n$  лет становится равным  $a(1,02)^n$ , а трехпроцентный вклад становится равным  $a(1,03)^n$ . Через сколько лет каждый из вкладов удвоится?

Решение.

1) Для первого вклада  $2a = a(1,02)^n$ , откуда  $(1,02)^n = 2$ ,  $n = \log_{1,02} 2$ . Вычисления проведем на МК-54:

$$2 \quad [F] \quad [\ln] \quad 1,02 \quad [F] \quad [\ln] \quad [\div] \quad \underline{36,002788.}$$

2) Для второго вклада  $n = \log_{1,03} 2$  и программа вычислений такова:

$$2 \quad [F] \quad [\ln] \quad 1,03 \quad [F] \quad [\ln] \quad [\div] \quad \underline{23,449772.}$$

Ответ. По первому вкладу приблизительно через 36 лет, а по второму — через 23,5 года.

## **Организация и связывание информации**

### **Цель:**

**формулировка обобщающих выводов о том, что собой представляют логарифмы и их свойства.**

### **Результат:**

**студенты обобщили результаты работы всех групп, получили представление о логарифмах и разобрались во многих вопросах.**

### **Формируемые УУД:**

**формулировка определения понятия,  
формулировка обобщающего вывода.**

# Изобретение логарифмов, сократив работу астронома, продлила ему жизнь. (П.С.Лаплас)

“Музыка может возвышать или умиротворять душу,  
Живопись – радовать глаз,  
Поэзия - пробуждать чувства,  
Философия – удовлетворять потребности разума,  
Инженерное дело – совершенствовать материальную  
сторону жизни людей,  
а математика способна достичь всех этих целей”

Американский математик Морис Клайн

## Логарифмы

Звучит так чувственно и нежно  
Святое слово "логарифм";  
Пусть не понять того вам, грешным, -  
Оно прекрасней всяких рифм!

Подобны логарифмы шторму,  
Их море - грозный интеллект.  
Какая логика из формул!  
Что лучше создал человек?

Да, логарифм - одна из маний,  
Что в сердце мне не утаить...  
И никаких нет оснований  
Их основанья не любить!

Сафроновой О. А.

# Решу ЕГЭ

*Сегодня вновь мы вычисляем  
логарифмы!*

*И свойства их должны вы  
хорошо все знать!*

*Чтоб на экзаменах вы все без  
исключенья, могли бы их удачно  
применять!*



Задание 5 Найдите корень уравнения

№ 26646

$$\log_2(4-x)=7$$

№ 26647

$$\log_5(4+x)=2$$

№ 26649

$$\log_2(15+x)=\log_2 3$$

№ 26658

$$\log_{1/7}(7-x)=-2$$

№ 26659

$$\log_5(5-x)=2\log_5 3$$

№ 77382

$$\log_{x-5} 49=2$$

№ 315120

$$\log_8 2^{8x-4}=4$$

№ 502084

$$\log_{81} 3^{2x-6}=2$$

# Проверь себя!



Ответы:

№ 26646

-124

№ 26647

21

№ 26649

-12

№ 26658

-42

№ 26659

-4

№ 77382

12

№ 315120

2

№ 502084

7

## Применение

**Цель:** организация деятельности студентов по применению полученных знаний для вычисления логарифмов с использованием их свойств при решении экзаменационных заданий.

**Общий рабочий лист.**

**Результат:**

студенты ответили на вопрос урока, как исследовать логарифмическую функцию и вычислять логарифмы по их свойствам.

**Формируемые УУД:**

умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с преподавателем и сверстниками; работать индивидуально и в группе.

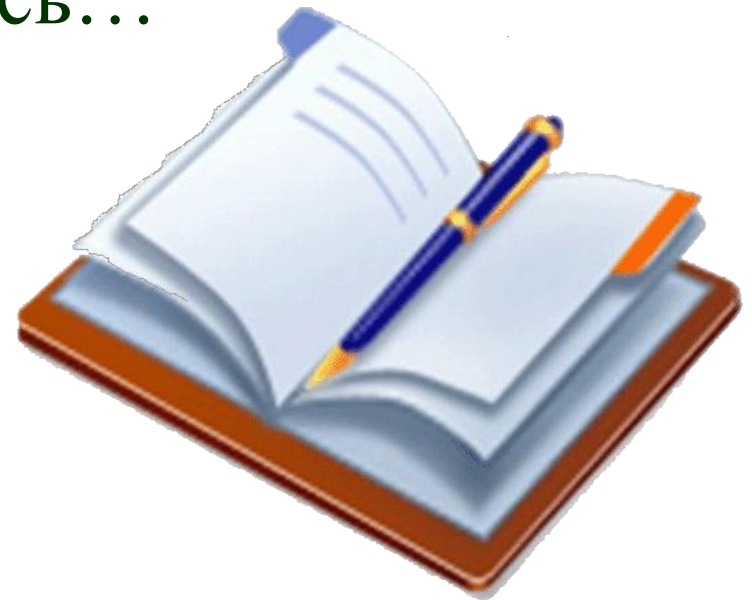


# Закрепление

- Поистине безграничны приложения логарифмической функции и логарифмов в самых различных областях науки и техники. Многообразное применение функции вдохновило английского поэта Э. Брилла на написание оды о логарифмах. Были поэты, которые не посвящали логарифмам целых од, но упоминали их в своих стихах. Известный поэт Борис Слуцкий в своём нашумевшем стихотворении «Физики и лирики» писал: «Потому-то, словно пена, Опадают наши рифмы И величие степенно Отступает в логарифмы». Логарифмы и логарифмическая функция помогли человеку следовать путём технического прогресса и объяснить многие тайны природы, человеческих ощущений. Быть может человечество стоит на пороге новых революционных открытий, и поможет нам в этом «царица наук»- математика!

# Рефлексия:

- Сегодня я повторил ...
- Сегодня я научился ...
- Мне необходимо еще поработать над ...
- Сегодня мне понравилось...



## Рефлексия

**Цель:** осмысление значимости проделанной работы на уроке, самооценка полученного личностного прироста.

**Результат:**

осознание студентами смысла проделанной на уроке работы, самооценка полученного личностного прироста.

**Формируемые УУД:**

осуществление познавательной рефлексии в отношении действий по решению учебной задачи, самооценка прироста собственных возможностей для решения учебной задачи по результатам работы на уроке.

# Домашнее задание

- Глава 1,
- § 5 , п. 5.1-5.3,
- 5.35 (а,г,ж)



- Подготовить проекты по темам:
- -применение логарифмов в жизни;
- -применение логарифмов в физике;
- -применение логарифмов в биологии;
- -применение логарифмов в музыке;
- -применение логарифмов в медицине;
- -применение логарифмов в экономике;
- -применение логарифмов в астрономии.

# Литература :

- .Энциклопедия для детей. Т. 11. Математика. – М.: Аванта+, 1998;
- Шахмейстер А.Х. Логарифмы.-2-е изд., исправленное и дополненное - СПб.: «ЧеРо- наНеве»,2005;
- Большая электронная энциклопедия «Кирилл и Мефодий»: 2004.
- Журнал «Вокруг света» 2000 г.
- Учебник «Алгебра и начала математического анализа-10класс» С.М.Никольский. 2014
- «Функции в природе и технике» Виленкин Н.Я.
- «Занимательная математика» Журнал «Научные достижения 17-20вв.».1987г.
-



**М о л о д ц ы ! ! !**



Спасибо за активную работу!