Урок изучения нового материала: «Логарифмы и их свойства».

19 октября. Математика технологи**.**

Добрый день , уважаемые студенты. Работы я ваши проверила, оценки можно посмотреть, если кто был на уроке, а задание не выполнил. то оценка два, это я потом поставлю, когда посмотрю посещаемость у кураторов.

Список группы Технологи

№	ФИО	12 окт	13 окт	15 окт						
1	Петухов Павел	3	3	4						
2	Баталин Александр	4	4	4						
	Быкова Кристина			4						
3	Бокарев Никита	4	4	4						
4	Панкова Анастасия		4	4						
5	Шалихина Алина	5	4	4						
6	Бурцева Карина		4	4						
7	Юрсовец Алексей									
8	Куркова Наталья									
9	Лебедева Ирина									
10	Ступнев Павел									
11	Рыжов Алексей									
12	Красильникова Арина	3	3	4						
13	Миловидова Елизавета	4	3	4						
14	Барабаш Анатолий	3		4						
15	Дементьева Дарья	5	5	5						
16	Жаворонков Антон	4	3	4						
17										

Сейчас, когда вы перейдете на дистанционное обучение по всем предметам. будет еще труднее

Задания теперь выполняйте и присылайте мне на электронную почту или в вайбер. Можно выполнить в тетради сфотографировать и послать. Желаю успехов!

Файл с заданием отправьте преподавателю на почту mariaeva.vera@yandex.ru

Цели и задачи урока:

- рассмотреть понятие логарифма числа и свойства логарифмов;
- дать понятие десятичного и натурального логарифма;
- овладеть знаниями и умениями использовать основное логарифмическое тождество, формулы перехода от одного основания к другому в процессе решения упражнений;
- развивать мышление учащихся при выполнении упражнений;
- научить учащихся определять логарифм числа и его свойства;
- вычислять значения несложных логарифмических выражений.

.

Ход занятия

,Логарифмы в курсе математики играют очень важную роль а также в общетехнических и специальных дисциплинах, при этом подчеркивает значение десятичных и натуральных логарифмов.

3. Повторение ранее изученного материала

Урок изучения нового материала: «Логарифмы и их свойства».

Опрос:

1) Что такое степень; что такое основание степени; что такое показатель степени.

2) Работа над основными свойствами степеней. Рассмотреть связь между показателями степеней в равенствах

$$a^x . a^y = a^{x+y}, a^x : a^y = a^{x-y}, (a^x)^y = a^{xy}, a^0 = 1, a^{-x} = \frac{1}{a^x}, \sqrt[m]{a^n} = a^{\frac{m}{n}}$$

3) Решить устно примеры:

$а)\ (1/25)^{-1/2};\ б)\ 49^{-0,5};\ в)\ 8^{-2/3};\ г)\ (1/8)^{-1/3}\ д)\ 64^{-1/4}.$

4. Изучение нового материала

План

1. Логарифм числа. Основные свойства логарифмов.

2. Основное логарифмическое тождество.

2. Формула перехода одного основания логарифмов к другому.

3. Десятичный логарифм.

4. Натуральный логарифм.

Логарифм числа

Понятие логарифма числа связано с решением показательных уравнений.

Остановимся на решении двух показательных уравнений. Решение уравнения $2^x = 64$ не вызывает труда. Так как $64 = 2^x,$ то данное уравнение примет вид $2^x = 2^6.$ Поэтому уравнение имеет единственное решение $x = 6.$

А теперь попробуем решить уравнение $2^x = 6.$ По теореме о корне это уравнение также имеет единственное решение. Однако, в отличие от предыдущего уравнения, это уравнение является иррациональным числом. Докажем, что корень данного уравнения является числом рациональным, т.е. $x = \frac{m}{n}(где\ m\ и\ n - натуральные\ числа).$ Тогда выполняется равенство $2^{\frac{m}{n}} = 6$ или $2^m = 6^n.$ Но 2 в любой натуральной степени будет числом четным, а 6 в любой натуральной степени – число нечетное. Получаем противоречие, которое и доказывает, что корень уравнения – число иррациональное. Обдумывая, ситуацию с показательным уравнением $2^x = 6$ математики ввели в рассмотрение новый символ – логарифм. С помощью этого символа корень уравнения $2^x = 6$ записали так: $x = \log_2 6$ (читается : логарифм числа 6 по основанию 2).

Остановимся теперь на понятии логарифма числа. Очень часто приходится решать задачу: известно, что $a^x = b\ (a > 0, a \neq 1, b > 0);$ необходимо найти показатель степени $x,$ т.е. решить задачу, обратную возведению числа в степень. При нахождении этого показателя степени x и возникает понятие логарифма числа $\boldsymbol{b}$ по основанию $\boldsymbol{a}$ $(x = \log_a b).$

Определение. **Логарифмом положительного числа b по основанию a** (a>0, a не равно 1) называется показатель степени, в которую нужно возвести основание a, чтобы получить число b.

Например

а) $\log_3 81 = 4$, так как $3^4 = 81$;

б) $\log_5 125 = 3$, так как $5^3 = 125$;

в) $\log_{0,5} 16 = -4$, так как $(0,5)^{-4} = 16$;

г) $\log_{\sqrt{2}} 8 = 6$, так как $\left(\sqrt{2}\right)^6 = 2^{\frac{6}{2}} = 2^3 = 8;$

Введение основного логарифмического тождества

Урок изучения нового материала: «Логарифмы и их свойства».

Из определения логарифма следует ***основное логарифмическое тождество***:

$a^{\log_a b} = b$ (где *b >0, a > 0* и*a ≠ 1)*

Согласно тождеству:

$3^{\log_3 5}=5$; $2^{\log_2 0{,}7} = 0{,}7; 3^{\log_3 7} = 7; 10^{\log_{10} 0{,}4} = 0{,}4.$

Рассмотрим $2^{\log_2 8}=8$

Обратите внимание на то, что $\log_2 8 = 3$ является корнем уравнения $2^x = 8$, а поэтому $2^{\log_2 8}=8$

Таким образом и получается основное логарифмическое тождество

$a^{\log_a b} = b, где\ a > 0, a \neq 1, b > 0$

Это равенство является краткой символической записью определения логарифмов.

Решить примеры согласно тождеству: $2^{\log_2 3} = 3,\ 5^{\log_5 10} = 10,\ 10^{\log_{10} 0{,}4} = 0{,}4$;

$3^{\log_3 5}=5$; $2^{\log_2 0{,}7} 0{,}7;\ 3^{\log_3 7} = 7; 10^{\log_{10} 0{,}4} = 0{,}4$.

Подчеркнем, что $\log_a b = x$ и $a^x = b$ одна и та же математическая модель

Операцию нахождения логарифма числа называют ЛОГАРИФМИРОВАНИЕМ. Эта операция является обратной по отношению к возведению в степень с соответствующим основанием.

По определению соотношения $y = a^x$ и $x = \log_a y$ при условии, что $a > 0$ и $a \neq 1$, эквиваленты. Переход от первого равенства ко второму называется ***логарифмированием*** , а переход от второго к первому – ***потенцированием***.

Например:

- *логарифмируя* равенство: $\left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{8}$,получаем $\log_{1/2}$
- *потенцируя* равенство: $\frac{1}{8} = 3$, $\log_2 8 = 3$, будем иметь $2^3 = 8$

Сравните.

Возведение в степень	Логарифмирование
$5^2 = 25$	$\log_5 25 = 2$
$10^3 = 1000$	$\log_{10} 1000 = 3$
$0{,}3^4 = 0{,}0081$	$\log_{0{,}3} 0{,}0081 = 4$

Основные свойства логарифмов

Эти свойства вытекают из определения логарифма и свойств показательной функции.

При любом a > 0 (a ≠ 1) и любых положительных x и у выполнены равенства:

- $\log_a 1 = 0$.

Урок изучения нового материала: «Логарифмы и их свойства».

- $\log_a a = 1$.
- $\log_a xy = \log_a x + \log_a y$.
- $\log_a = \log_a x - \log_a y$.
- $\log_a x^p = p \log_a x$

для любого действительного р.

Решить примеры устно. Найти х

1. $\log_5 x = 0$
2. $\log_{0,3} x = 1$
3. $\log_2 x = 1$
4. $\log_{0,5} x = 1$
5. $Lg\, x = 1$

Десятичные и натуральные логарифмы

На практике рассматриваются логарифмы по различным основаниям, в частности по основанию 10.

Логарифмом положительного числа $в$ по основанию 10 называют десятичным логарифмом числа в и обозначается, Lgb т.е. вместо $\log_{10} в$ пишут Lgb.

Например, $\log_{10} 15 = Ig15; \log_{10}\frac{2}{7} = Ig\,\frac{2}{7}$. (Слайд № 6)

Натуральным логарифмом (обозначается In) называется логарифм по основанию е

$In\ x = \log_b x$.

Примеры вычисления десятичных логарифмов

1. $\lg 1 = 0$, так как $1 = 10^0$
2. $\lg 10 = 1$, так как $10 = 10^1$
3. $\lg 100 = 2$, так как $100 = 10^2$
4. $\lg 0{,}1 = -1$, так как $0{,}1 = 10^{-1}$
5. $\lg 0{,}01 = -2$, так как $0{,}01 = 10^{-2}$
6. $\lg 0{,}001 = -3$ так как $0{,}001 = 10^{-3}$

Формулы перехода от одного основания логарифм к другому На практике рассматривается логарифм по различным основаниям. Отсюда возникает необходимость формулы перехода от одного основания к логарифму по другому основанию.

$\mathrm{Log}_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$ $где\ b > 0, a > 0, a \neq 1, c > 0, c \neq 1$.

Упростить выражения:

а) $\log_3 64 + \log_9 64 + \log_{27} 69$;

б) $9 \log_{27} 8 - 3 \log_3 4$;

в) $2 \log_5 3 + 4 \log_{25} 2$.

Ответ. а) $11 \log_3 2$; б) $3 \log_3 2$; в) $2 \log_5 6$.

5. Закрепление изученного материала

Решить устно.

Найти логарифм по основанию а числа представленного в виде степени с основанием а

Урок изучения нового материала: «Логарифмы и их свойства».

1) $9^{\frac{1}{2}} = 3$; 2) $7^0 = 1$; 3) $2^{\frac{1}{5}} = 2$; 4) $3^{-1} = \frac{1}{3}$; 5) $27^{\frac{2}{3}} = 9$; 6) $32^{\frac{3}{5}} = 8$; 7) $81^{\frac{3}{4}} = 27$.

Работа в парах.

Найдите число x (484,485,486)

Решить устно.

Упростите выражения, пользуясь основным логарифмическим тождеством.

1) $1{,}7^{\log_{1,7} 2}$; 2) $\pi^{\log_{\pi} 5,2}$; 3) $2^{\log_2 5}$; 4) $3{,}8^{\log_{3,8} 11}$.

Выполнить упражнения. Работа по индивидуальным карточкам.

Вариант 1	Вариант 2
$\log_2 16 = 16\ldots$, так как $2^{\cdots} = 16$. $\log_2\left(\frac{1}{8}\right) = \cdots$, так как $2^{\cdots} = \frac{1}{8}$. $\log_2 1 = \ldots$, так как $2^{\cdots} = 1$. $\log_{\sqrt{5}} 25 = \ldots$, так как $\left(\sqrt{5}\right)^{\cdots} = 25$. $\log_{\ldots} 16 = 4$, *так как* $\ldots^4 = 16$. $\log_2 \ldots = 3$, *так как* $2^3 = \ldots$	$\log_{\ldots}\left(\frac{1}{32}\right) = -5$, так как $\ldots^{-5} = \frac{1}{32}$. $2^{\log_2 5} = \ldots$ $\left(\frac{1}{2}\right)^{\log_{\frac{1}{2}} 3} = \ldots$ $3^{\log_3 \cdots} = 8$. $5^{\log_{\ldots} 4} = 4$. $\log_3 \ldots = -4$, *так как* 3^{-4}.

6. Подведение итогов, домашнее задание