Десятичные и натуральные логарифмы

Преподаватель: Бурова Татьяна Николаевна 📗

Цель урока:

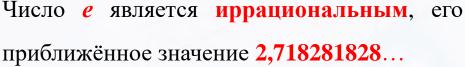
- 1. Повторить понятие логарифма и его свойства
- 2. Изучить десятичные и натуральные логарифмы, познакомить обучающихся с историей возникновения логарифмов

Десятичным логарифмом

называется *логарифм по основанию* 10. Он обозначается \lg , т.е. $\log_{10} m = \lg m$

Натуральным логарифмом

называется *погарифм по основанию е*. Он обозначается \ln , т.е. $\log_e m = \ln m$.





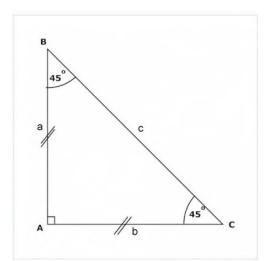
Саму константу впервые вычислил швейцарский математик *Бернулли*

Букву *е* начал использовать Эйлер в 1727 году, а первой публикацией с этой буквой была его работа «Механика, или Наука о движении, изложенная аналитически» 1736 год





1828 - 1910



Как запомнить число е???

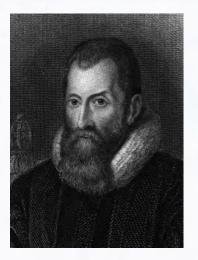
У числа *е*, ребята, Есть секрет простой Две целых семь десятых И дважды лев Толстой (1828) 2,718281828...

А коль надумал умник
Знаем блеснуть,
Прямоугольный треугольник
Ему расскажет путь
Он вам подскажет быстро
Коль катеты равны,
Ты к предыдущим цифрам
Добавь его углы (45, 90, 45)
2,718281828459045...



Йост Бюрги 1552-1632





Джон Не́пер 1550—1617

9 min	Sinus 1 12	garithmi D	Ferentia 120	garithmi	Sintt 1	_	
-	126434E 1	Sec. 174 1	8427293	123881		60	
1	1567218 1	8531826 1	8408484	124342	9875427	59	
2			8170904	125207	9875514	57	
3 4	1572964	18477984	13351253	125731	9875056	55	
3	1578709	18450773	18333576	126196	1 9874137	154	
61	1581581	18423451	1814933	127127	9873677	53	
7 8	1584453	18405341	18277747	127594	9873216	172	
9 1	1590197	18387265	18159103	118062	9872754	50	
10	1593069	18369423	18240692	129001	9871827	49	
11	1595941	1 18133237	18101765	1119471	19871362	48	
12	1598312	18315294	18185351	130415	9870897		
13 14	1604555	18297384	18166969		1 1986996	4 45	
15	1607426	18279507	1813030	131362	986949	6 44	
16	1610197	18143851	1811201		0.00		
18	1 1616038 1	1 18126071	1809375	131313	084895	7 45	
39	1618909	1819060			98070		
20		1 18 17292	41 18039 17	7 13374	98666	44 39 71 38	
2 2		1815527	3 180210	13412		97 37	
3	3 1630389	1813765	1	801 13518	7 98657	22 36	
	4 1633259	1 1 131025	11 179663	41 13566	9 9805	770 34	
	1630129	180842	87 179488	35 13019	-	193 33	
	7 1 4641868	1 180674	179303	112 1371	1 9863	815 32	
3	28 1644733	180500		1376	07 1 19803	336 31	
	104760	1 1 180152	Pl. or		93 1 19802	min	

Формула перехода от логарифма по одному основанию к логарифму по другому основанию:

$$\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$$
, b>0, a>0, a\neq 1,
c>0, c\neq 1.

Домашнее задание

Стр. 26 №2.3(1-5)

Тема урока: Десятичные и натуральные логарифмы

Цели: *Обучающие:* изучить десятичные и натуральные логарифмы, познакомить обучающихся с историей возникновения логарифмов

Развивающие: развивать навыки решения упражнений с натуральными и десятичными логарифмами, развивать познавательный интерес и мыслительную деятельность

Воспитательные: воспитывать сознательное отношение к учебе и культуру умственного труда

Формы работы: комбинированная.

Тип урока: урок усвоения новых знаний

Структура урока:

- 1. Организационный момент 1-2 мин
- 2. Актуализация опорных знаний 7-9 мин
- 3. Формирование новых понятий 15-18 мин
- 4. Применение новых понятий (закрепление материала) -13-15 мин
- 5. Подведение итогов 2-3 мин
- 6. Выдача заданий на дом 1-2 мин

Ход урока

1. Организационный момент

Проверить присутствующих. Проверить готовность к занятию. Довести до сведения обучающихся тему урока. Провести целевую установку с использованием демонстрационного материала, т.е. сформировать мотивацию, установить связи между преподавателем и студентами

2. Актуализация ранее усвоенных знаний, умений (повторение)

Вопросы на повторение материала:

- Дайте определение логарифма числа.

Вспомним основные свойства логарифмов и основное логарифмическое тождество. Для этого на доске вывешены таблички: одна часть — начало формулы, вторая часть — конец формулы. Надо найти соответствие и соединить их.

$$\log_{a} xy$$

$$\log_{a} x + \log_{a} y$$

$$\log_{a} x - \log_{a} y$$

$$\log_{a} x$$

Давайте теперь применим эти формулы на практике. *Проводим тест с помощью программы Plickers.com. Ребята используют QR-коды.*

Вычислить. log 5 1/25

- 1) 5;
- 2) 5;
- 3) 2;
- 4) 1.

. Вычислить: log₆1

- 1) 0;
- 2) 1;
- 3) 2;
- 4) 6

Найдите число x: $\log_3 x = -1$

- 1) 4;
- 2) -3;
- 3) 1/3;
- 4) 3.

Вычислить: $\log_{\frac{1}{7}} 49$

- 1) 2;
- 2) 2;
- 3) 7;
- 4) 7.

Вычислить: $2^{\log_2 4}$

- 1) 2;
- 2) 4;
- 3) 8;
- 4) 6.

Вычислить:
$$\left(\frac{1}{2}\right)^{\log_{\frac{1}{2}}1}$$

3. Формирование новых понятий

Запишем новые определения

- 1) 0;
- 2) 2;
- 3) 1;
- 4) 4.

Найдите значение выражения: log

- $_{2}16 + log_{2}2$
- 1) 4;
- 2) 5;
- 3) 6;
- 4) 4.5.

Найдите значение выражения: log

- $_{2}7 log_{2}7/16$
- 1) 3;
- 2) 4;
- 3) 1;
- 4) 16.

Найдите значение выражения $4^{2\log_4 3}$

- 1) 9;
- 2) 1;
- 3) 6;
- 4) 8.

Найдите значение выражения:

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{4\log_{\frac{1}{2}}}$$

- 1) 0;
- 2) 81;
- 3) 12;
- 4) 1/2

Десятичным логарифмом называется **логарифм по основанию** 10. Он обозначается **lg**, т.е. $\log_{10} m = \lg m$

Обучающиеся решают вместе с преподавателем

Пример: a) $\lg 0.0001 = -4$

$$6) \lg 10 = 1$$

Натуральным логарифмом называется *погарифм по основанию е.* Он обозначается \ln , т.е. $\log_e m = \ln m$.

Число e является иррациональным, его приближённое значение 2,718281828...

Саму константу впервые вычислил швейцарский математик Даниил Бернулли в ходе решения задачи о предельной величине процентного дохода. Бернулли показал, что процентный доход в случае сложного процента имеет предел: и этот предел равен 2,71828...

Букву *е* начал использовать Леонард Эйлер в 1727 году, а первой публикацией с этой буквой была его работа «Механика, или Наука о движении, изложенная аналитически» 1736 год

Почему была выбрана именно буква e, точно неизвестно. Возможно, это связано с тем, что с неё начинается слово *exponential* («показательный», «экспоненциальный»). Другое предположение заключается в том, что буквы a, b, c и d уже довольно широко использовались в иных целях, и e была первой «свободной» буквой.

У числа *е*, ребята, Есть секрет простой Две целых семь десятых И дважды лев Толстой (1828) 2,718281828...

А коль надумал умник Знаем блеснуть, Прямоугольный треугольник Ему расскажет путь Он вам подскажет быстро Коль катеты равны, Ты к предыдущим цифрам Добавь его углы (45, 90, 45) 2,718281828459045...

Первые таблицы логарифмов были составлены швейцарским математиком Бюрги в 1590 году. Немного позднее таблицы логарифмов также составил шотландский ученый Непер. Непер брал за основание логарифма число, очень близкое к единице но меньшее, чем единица. Непер опубликовал свои таблицы в 1614, а Бюрги в 1620 году.

Позднее Непер и его сотрудник Бригс перевели первые таблицы Непера на новое основание — 10. Таблицы десятичных логарифмов были впервые опубликованы в 1624 году. В России первые таблицы логарифмов были изданы в 1703 году

Пример: a)
$$\ln e^{-3} = -3$$

б) $\ln e = 1$

Запишем формулу перехода от логарифма по одному основанию к логарифму по другому основанию: $\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$, b>0, a>0, a≠ 1, c>0, c≠1.

То есть нам достаточно знать лишь значения только десятичных или только натуральных логарифмов чисел, чтобы находить логарифмы чисел по любому основанию.

Найдите значение . log_{0,3} 7

Решение.

$$\log_a b = \frac{\lg b}{\lg a}$$
, имеем логарифм $\log_{0,3} 7 = \frac{\lg 7}{\lg 0,3}$

Подставим найденные значения в формулу перехода. Получим, $\log_{0,3}7 = \frac{\lg 7}{\lg 0,3} = \frac{0.8451}{-0.5229} \approx -1,6162$

4. Применение новых понятий (закрепление материала)

Выполняем №1 (Первые 2 пункта учитель выполняет совместно с учениками, оставшиеся учащиеся выполняют самостоятельно, проговаривая ответ учителю).

№1. Вычислите с помощью таблиц натуральных и десятичных логарифмов(устно):

lg 23, lg7, lg 5,5, lg 7,2

ln 81, ln 2, ln 25

Выполняем №2, №3. Один ученик работает у доски, остальные самостоятельно в тетради.

№2. Выразите данный логарифм через десятичный и вычислить с точностью до 0.01

log₇ 25, log₅ 8, log₉ 0,7, log_{2.5} 3,7

№3. Выразите данный логарифм через натуральный и вычислить с точностью до 0.01

 $\log_7 5$, $\log_8 15$, $\log_{0.7} 9$, $\log_{1.1} 0.2$

<u>Учитель:</u> № 305 (1,3,5) выполняем самостоятельно в тетради.

305 Выразить данный логарифм через логарифм с основанием 7: 1) $\log_5 3$; 2) $\lg 6$; 3) $\log_2 7$; 4) $\log_5 \frac{1}{3}$; 5) $\lg 7$; 6) $\log_3 7$.

После того, как ученики выполнили задание, учитель спрашивает ответы.

5. Подведение итогов (Рефлексия)

Довольны вы своей работой? (да, нет, не знаю)

С каким настроением вы покидаете урок?

6.Выдача заданий на дом

Таблица десятичных логарифмов

Recurrence (Consider	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
1	0,0	0,04	0,08	0,11	0,15	0,18	0,20	0,23	0,26	0,28
2	0,30	0,32	0,34	0,36	0,38	0,40	0,41	0,43	0,45	0,46
3	0,48	0,49	0,51	0,52	0,53	0,54	0,56	0,57	0,58	0,59
4	0,60	0,61	0,62	0,63	0,64	0,65	0,66	0,67	0,68	0,69
5	0,70	0,71	0,72	0,72	0,73	0,74	0,75	0,76	0,76	0,77
6	0,78	0,79	0,79	0,80	0,81	0,81	0,82	0,83	0,83	0,84
7	0,85	0,85	0,86	0,86	0,87	0,88	0,88	0,89	0,89	0,90
8	0,90	0,91	0,91	0,92	0,92	0,93	0,93	0,94	0,94	0,95
9	0,95	0,96	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	1,00

Таблица десятичных логарифмов целых чисел от 0 до 99 с округлением до пятого знака после запятой.

lg(x)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-INF	0	0,30103	0,47712	0,60206	0,69897	0,77815	0,8451	0,90309	0,95424
1	1	1,04139	1,07918	1,11394	1,14613	1,17609	1,20412	1,23045	1,25527	1,27875
2	1,30103	1,32222	1,34242	1,36173	1,38021	1,39794	1,41497	1,43136	1,44716	1,4624
3	1,47712	1,49136	1,50515	1,51851	1,53148	1,54407	1,5563	1,5682	1,57978	1,59106
4	1,60206	1,61278	1,62325	1,63347	1,64345	1,65321	1,66276	1,6721	1,68124	1,6902
5	1,69897	1,70757	1,716	1,72428	1,73239	1,74036	1,74819	1,75587	1,76343	1,77085
6	1,77815	1,78533	1,79239	1,79934	1,80618	1,81291	1,81954	1,82607	1,83251	1,83885
7	1,8451	1,85126	1,85733	1,86332	1,86923	1,87506	1,88081	1,88649	1,89209	1,89763
8	1,90309	1,90849	1,91381	1,91908	1,92428	1,92942	1,9345	1,93952	1,94448	1,94939
9	1,95424	1,95904	1,96379	1,96848	1,97313	1,97772	1,98227	1,98677	1,99123	1,99564

Таблица натуральных логарифмов

CHARAGIO.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	0,0000	0,6931	1,0986	1,3863	1,6094	1,7918	1,9459	2,0794	2,1972
1	2,3026	2,3979	2,4849	2,5649	2,6391	2,7081	2,7726	2,8332	2,8904	2,9444
2	2,9957	3,0445	3,0910	3,1355	3,1781	3,2198	3,2581	3,2958	3,3322	3,3673
3	3,4012	3,4340	3,4657	3,4965	3,5264	3,5553	3,5835	3,6109	3,6376	3,6636
4	3,6889	3,7136	3,7377	3,7612	3,7842	3,8067	3,8286	3,8501	3,8712	3,8918
5	3,9120	3,9318	3,9512	3,9703	3,9890	4,0073	4,0254	4,0431	4,0604	4,0775
6	4,0943	4,1109	4,1271	4,1431	4,1589	4,1744	4,1897	4,2047	4,2195	4,2341
7	4,2485	4,2627	4,2767	4,2905	4,3041	4,3175	4,3307	4,3438	4,3567	4,3694
8	4,3820	4,3944	4,4067	4,4188	4,4308	4,4427	4,4543	4,4659	4,4773	4,4886
9	4,4998	4,5109	4,5218	4,5326	4,5433	4,5539	4,5643	4,5747	4,5850	4,5951

№1. Выразите данный логарифм через десятичный и вычислите о точностью до 0,01

log₇ 25, log₅ 8, log₉ 1,7, log_{2,5} 3,7

№2. Выразите данный логарифм через натуральный и вычислите с точностью до 0,01

 $\log_7 5$, $\log_8 15$, $\log_{17} 9$, $\log_{11} 2$

№3 . Вычислите:

$$\frac{\log_2 20}{\log_2 12} + \log_{12} 0.05$$

$$\frac{\log_4 10}{\log_4 9} + \log_9 0,1$$

$$\log_{\frac{1}{2}}(\log_3 4 * \log_2 3)$$

№4. Найти

- а) $\log_9 192$, если lg3=a, lg4=b
- **b**) $\log_{25} 375$, если lg3=a, lg5=b

$\log_a xy =$

$\log_a x + \log_a y$

 $\log_a x - \log_a y$

$\log_a \chi^p =$

p log a x

$\log_a a =$

 $\log_a 1 =$

$\frac{\log_a b}{\mathcal{A}}$

