

Урок по теме «Свойства логарифмов»

10 класс

Учитель математики: Пигарева Елена Евгеньевна

Планируемые результаты изучения темы:

Личностные:

формирование у учащихся готовности и способности к самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

формирование уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению;

формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе учебной деятельности.

Предметные:

формирование представлений учащихся о свойствах логарифмов, способах их доказательства;

развитие умений применять изученные свойства при решении задач.

Метапредметные (УУД):

Познавательные:

находить необходимую информацию в тексте;

анализировать информацию;

устанавливать причинно-следственные связи, проводить умозаключение и делать выводы;

Регулятивные:

соотносить свои действия с планируемыми результатами;

различать способ и результат действия;

Коммуникативные:

слышать, слушать и понимать собеседника;

планировать и согласованно выполнять совместную деятельность.

Тип урока: урок «открытия» нового знания.

Форма урока: урок-исследование.

Методы обучения: фронтальный опрос, работа с учебной литературой, самостоятельная работа.

Формы обучения: фронтальная, индивидуальная, парная.

Форма учебного занятия: классно-урочная.

Оборудование урока: компьютер, мультимедийный проектор, планшеты, наушники, раздаточный материал (Приложение 1, Приложение 2), презентация к уроку.

Ход учебного занятия

1. Этап мотивации.

- Добрый день, дорогие ребята. Эпиграфом к уроку послужит высказывание французского математика, механика, физика, астронома Пьер–Симона Лапласа: «Изобретение логарифмов, сократив работу астронома, продлило ему жизнь». (слайд 1)

Давайте вспомним определение логарифма.

2. Актуализация и фиксирование индивидуального затруднения в пробном действии.

- Давайте вспомним определение логарифма.

- Что называют логарифмом положительного числа b по основанию a ($a > 0$, $a \neq 1$) ? Существует ли логарифм нуля; отрицательного числа? (слайд 2)

- Логарифм по какому основанию называют: а) натуральным; б) десятичным? Как обозначают эти логарифмы? (слайд 2)

- Сформулируйте основное логарифмическое тождество (слайд 3).

- Чему равны (слайд 3)
- Кто же изобрел логарифм? (слайд 4)
- На протяжении 16 века быстро возрастало количество приближенных вычислений, прежде всего, в астрономии. Совершенствование инструментов, исследование планетных движений и другие работы потребовали колоссальных, иногда многолетних, расчетов. Астрономам грозила реальная опасность утонуть в невыполненных расчетах.

Логарифмы были изобретены шотландским математиком **Джоном Непером (1550–1617)** в 1614 г. Его «Канон о логарифмах» начинался так: «Осознав, что в математике нет ничего более, скучного и утомительного, чем умножение, деление, извлечение квадратных и кубических корней, и что названные операции являются бесполезной тратой времени и неиссякаемым источником неуловимых ошибок, я решил найти простое и надежное средство, чтобы избавиться от них». Термин «**логарифм**» (**logarithmus**) принадлежит Неперу. Он возник из сочетания греческих слов: **logos** – «**отношение**» и **aríthmō** – «**число**», которое означало «**число отношений**», одно из которых является членом арифметической прогрессии, а другое – геометрической прогрессии.

Задание №1 (слайд 5)

Непер вошел в историю как изобретатель замечательного вычислительного инструмента. Это открытие вызвало гигантское облегчение труда вычислителя. Что это за инструмент? (ответ - таблица логарифмов)

Задание №2

Непер изобрел счетный прибор, позволяющий производить операции умножения и деления непосредственно над исходными числами. В основу данного метода Непер положил способ умножения решеткой. Что это за прибор? (ответ - палочки Непера)

- Давайте найдем ответы на эти вопросы, решив примеры. За каждым ответом закодирована буква. (учащиеся выполняют входной контроль, выполняют взаимопроверку (слайд 6), оценивают, и затем разгадывают закодированные слова, используя шифр, слайд 7, 8)

Входной контроль

	Вариант 1 <i>Вычислите:</i>	Вариант 2 <i>Вычислите:</i>	Вариант 3 <i>Вычислите:</i>	Вариант 4 <i>Вычислите:</i>
1				
2				
3	$\lg 0,01$	$\lg 100$	$-4\lg 0,001$	$\lg 0,1$
4		8	13	-10
5				

Шкала оценивания:

5 совпадений – оценка 5, 4 совпадения – оценка 4, 3 совпадения – оценка 3, 2 совпадения – оценка 2

3. Этап выявления места и причины затруднений.

Задание №3

В честь Джона Непера названы: астероид 7096 Непер (1992 год); палочки Непера; число *e*, иногда называемое «неперовым числом», логарифмическая безразмерная единица, измеряющая отношение двух величин; университет в Эдинбурге (Эдинбургский университет Нейпира) и ??? (кратер на Луне)

- Попробуем расшифровать и это слово. (слайд 9, 10).

(учащиеся анализируют примеры и понимают, что из шести могут решить только два, анализируют свои попытки выполнить задание, проговаривают вслух: что и как они делали. В ходе анализа каждый фиксирует для себя тот шаг, тот момент в решении, на котором они «споткнулись» — *это место затруднения*. Учащиеся, решив примеры 5 и 6 и не решив примеры

	<p>Вычислите:</p> <p>а) $\frac{\log_5 81}{\log_5 9} =$ _____</p> <p>б) $\frac{\log_3 5}{\log_3 7} + \log_7 0,2 =$ _____</p> <p>в) $6^{\frac{1}{\log_2 6}} =$ _____</p> <p>г) $3^{\log_3 4} + 2^{\frac{1}{\log_{16} 4}} =$ _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>Шкала оценивания: 4 совпадения – оценка 5, 3 совпадения – оценка 4, 2 совпадения – оценка 3, 1 совпадение – оценка 2 Оценка: _____</p> <p>Задание 5. Каждому из пяти примеров в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между примерами и их ответами. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам, например, 12345</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">А) $\log_2 \sqrt[5]{16}$</td> <td style="width: 50%;">1) 2</td> </tr> <tr> <td>Б) $\log_2 \frac{2}{5} + \log_2 40$</td> <td>2) 3</td> </tr> <tr> <td>В) $\log_5 75 - \log_5 3$</td> <td>3) 0,8</td> </tr> <tr> <td>Г) $\frac{\log_{11} 4}{\log_{11} 6} + \log_6 0,25$</td> <td>4) 0</td> </tr> <tr> <td>Д) $64^{\log_8 \sqrt{3}}$</td> <td>5) 4</td> </tr> </table> <p>Ответ: _____ Оценка: _____</p>	А) $\log_2 \sqrt[5]{16}$	1) 2	Б) $\log_2 \frac{2}{5} + \log_2 40$	2) 3	В) $\log_5 75 - \log_5 3$	3) 0,8	Г) $\frac{\log_{11} 4}{\log_{11} 6} + \log_6 0,25$	4) 0	Д) $64^{\log_8 \sqrt{3}}$	5) 4	<p>используя ПРИМЕР 2 в учебнике на ст. 155 и свойства логарифмов (4) - (5). Обсудите решение с соседом по парте.</p> <p><i>Попробуйте самостоятельно выполнить задание, используя свойства логарифмов. Ответ обсудите с соседом по парте.</i></p>
А) $\log_2 \sqrt[5]{16}$	1) 2											
Б) $\log_2 \frac{2}{5} + \log_2 40$	2) 3											
В) $\log_5 75 - \log_5 3$	3) 0,8											
Г) $\frac{\log_{11} 4}{\log_{11} 6} + \log_6 0,25$	4) 0											
Д) $64^{\log_8 \sqrt{3}}$	5) 4											
7. Этап самостоятельной работы с проверкой по эталону												
	<p>Задание 6. Вычислите:</p> <p>$3^{\log_{\frac{1}{2}} \frac{3}{3}} + \left(\frac{1}{9}\right)^{\frac{\log_2 3}{\log_2 9}} =$ _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p><i>Решите самостоятельно. Будьте готовы к ответу у доски.</i></p>										

9. Этап рефлексии учебной деятельности на уроке.

- Подведем итоги нашей работы за урок. Проверим правильность выполнения заданий, по каждому заданию проведем оценивание, внесем в итоговую таблицу результаты и посчитаем средний балл. (слайд 14, 15, 16) Обсудим примеры, вызвавшие у вас затруднения.

- Какие цели мы ставили перед собой в начале урока? Достигли мы этих целей? Все ли получилось?

(ученики соотносят цели, которые они ставили на уроке и результаты своей деятельности). Заполните анкету своего эмоционального восприятия учебного материала. Сдайте таблицы. Спасибо за урок, до свидания! (слайд 17)

Входной контроль

	Вариант 1 <i>Вычислите:</i>		Вариант 2 <i>Вычислите:</i>
1	$(\log_5 625) \cdot (\log_2 4)$	1	$(\log_3 81) \cdot (\log_6 216)$
2	$\ln e^4$	2	$\ln \sqrt[4]{e}$
3	$\lg 0,01$	3	$\lg 100$
4	$\frac{4}{3} \cdot 10^{\lg 3}$	4	$8 \cdot 8^{\log_8 6}$
5	$64^{\log_4 5}$	5	$(5^2)^{\log_5 7}$

	Вариант 3 <i>Вычислите:</i>		Вариант 4 <i>Вычислите:</i>
1	$(\log_5 125) \cdot (\log_4 16)$	1	$(\log_7 343) \cdot (\log_2 64)$
2	$\ln\left(\frac{1}{e}\right)^{-12}$	2	$3 \ln e^6$
3	$-4 \lg 0,001$	3	$\lg 0,1$
4	$13 \cdot 10^{\lg 2}$	4	$-10 \cdot 6^{\log_6 0,2}$
5	$81^{\log_9 8}$	5	$(8^2)^{\log_8 5}$

Изучение нового материала

	Задания и вопросы	Указания к выполнению		
1.	<p>Ваша цель: познакомиться со свойствами логарифмов.</p> <p>1. План ответа: (1) Логарифм произведения положительных чисел равен <hr/> Доказательство: $M = \alpha^x$, где $\alpha = \dots$. $N = \beta^y$, где $\beta = \dots$. Тогда $M \cdot N = \dots$. Откуда $\log_a(M \cdot N) = \dots$, где $a \neq 1$.</p> <p>(2) Логарифм частного положительных чисел равен <hr/> Доказательство: $M = \alpha^x$, где $\alpha = \dots$. $N = \beta^y$, где $\beta = \dots$. Тогда $\frac{M}{N} = \dots$. Откуда $\log_a\left(\frac{M}{N}\right) = \dots$, где $a \neq 1$.</p> <p>(3) Логарифм степени положительного числа равен <hr/> Доказательство: \dots <hr/></p> <p>2. План ответа: (4) Формула перехода логарифмов от одного основания к другому: <hr/></p> <p>Доказательство: По свойству (3) $\log_b a^{\log_a M} = \dots$. Так как $a^{\log_a M} = \dots$, то $\log_b M = \dots$. Разделив обе части равенства на \dots, получим \dots. Заменяем в равенстве (4) число M на число b ($b \neq 1$). Получим \dots. . Свойства логарифмов.</p> <table border="1" data-bbox="204 2056 727 2130"> <tr> <td data-bbox="204 2056 272 2130">1</td> <td data-bbox="272 2056 727 2130"></td> </tr> </table>	1		<p><i>В. п.5.2 стр.154 прочитайте теорему, выделите основную идею доказательства, кратко запишите, используя план ответа.</i></p> <p><i>В. п.5.2 стр.155 рассмотрите равенство(4), выделите основную идею доказательства, кратко запишите, используя план ответа.</i></p> <p><i>Запишите в таблицу</i></p>
1				

Задание 4.

Вычислите:

а) $\frac{\log_5 81}{\log_5 9} =$ _____

б) $\frac{\log_3 5}{\log_3 7} + \log_7 0,2 =$ _____

в) $6^{\frac{1}{\log_2 6}} =$ _____

г) $3^{\log_3 4} + 2^{\frac{1}{\log_{16} 4}} =$ _____

Шкала оценивания:

4 совпадения – оценка 5, 3 совпадения – оценка 4, 2 совпадения – оценка 3, 1 совпадение – оценка 2

Оценка: _____

Задание 5.

Каждому из пяти примеров в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между примерами и их ответами. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам, например, 12345

- | | |
|--|--------|
| А) $\log_2 \sqrt[5]{16}$ | 1) 2 |
| Б) $\log_2 \frac{2}{5} + \log_2 40$ | 2) 3 |
| В) $\log_5 75 - \log_5 3$ | 3) 0,8 |
| Г) $\frac{\log_{11} 4}{\log_{11} 6} + \log_6 0,25$ | 4) 0 |
| Д) $64^{\log_8 \sqrt{3}}$ | 5) 4 |

Ответ: _____

Оценка: _____

Решите примеры, используя ПРИМЕР 2 в учебнике на ст. 155 и свойства логарифмов (4) - (5). Обсудите решение с соседом по парте.

Попробуйте самостоятельно выполнить задание, используя свойства логарифмов. Ответ обсудите с соседом по парте.

Задание 6.

Вычислите:

$$3^{\log_{\frac{1}{2}} \frac{3}{3}} + \left(\frac{1}{9}\right)^{\frac{\log_2 3}{\log_2 9}} =$$

Решите самостоятельно. Будьте готовы к ответу у доски.

