

Тема: «Логарифмы и их применение».

Цель:

а) создать условия для закрепления и углубления знаний свойств логарифма, при выполнении заданий, связанных с преобразованием логарифмических выражений, знакомство с историческим материалом по теме, с областями применения логарифма показать применение логарифмов

б) развивать у учащихся навыки самоконтроля, взаимного контроля, умение применять свои знания в нестандартной ситуации, развивать навыки самооценки работы на уроке;

в) воспитывать у детей чувство ответственности, взаимопомощи, активность, ответственность.

Оборудование:

Раздаточный материал для работы в группах, карточки для индивидуальных заданий; оценочный лист, дидактический материал, презентация.

Задачи урока:

- 1) создание для учащихся комфортных условий, ситуации успеха;
- 2) привитие интереса к изучению предмета.

“Изобретение логарифмов, сократив работу астронома, продлило ему жизнь”

П.С.Лаплас

Тип урока: урок закрепления материала

Ход урока.

1. Организация на урок.

а) Сообщение цели урока.

- Сегодня на уроке мы продолжим работу по решению задач на применение свойств логарифма, в конце урока каждый из вас проверит, как он усвоил тему, прорешав тест. А ещё мы познакомимся с историей логарифмов, с применением логарифмов в различных областях наук, в частности, рассмотрим применение логарифма при решении физических задач.

б) Организация работы на уроке.

- Мы с вами сегодня будем работать в группах, класс разделен на две группы, в каждой группе выбраны лидеры. В течение урока одна группа будет оценивать работу другой. На столах лежат оценочные листы (приложение 2), лидеры групп будут оценивать ответы каждого члена противоположной группы, проставляя баллы за правильные ответы в оценочных листах, конце урока баллы будут подсчитаны и выставлены оценки. За тест будет выставлена дополнительная оценка.

- Эпиграфом к нашему уроку я выбрала слова Лапласа: *“Изобретение логарифмов, сократив работу астронома, продлило ему жизнь”*. Я думаю, что вы на протяжении урока не раз убедитесь в том, насколько эти слова правдивы.

2.История возникновения логарифмов (сообщение учащихся)

Логарифмы возникли в 16 веке в связи с необходимостью проведения большого объема приближенных вычислений в ходе решения практических задач, и в первую очередь задач астрономии, (в частности, при определении положения судов по звездам и по Солнцу). Логарифмы были введены шотландским математиком Джоном Непером (1550-1617) и математиком Иостом Бюрги (1552-1632).

С точки зрения вычислительной практики, изобретение логарифмов по возможности можно смело поставить рядом с другими, более древним великим изобретением индусов – нашей десятичной системы нумерации.

Через десяток лет после появления логарифмов английский ученый Гунтер изобрел очень популярный прежде счетный прибор – логарифмическую линейку. Она помогала астрономам и инженерам при вычислениях, она позволяла быстро получать ответ достаточной точностью в три значащие цифры.

Теперь ее вытеснили калькуляторы, но без логарифмической линейки не были, построены, ни первые компьютеры, ни микрокалькуляторы.

3. Устная работа.

Итак, мы начинаем свою работу.

-Для того чтобы решать примеры нам следует повторить необходимые для этого теоретические сведения.

1. Повторение теории.

-Вопросы будут задаваться по очереди каждой группе, лидеры групп ставят баллы за ответы, противоположной команды, если же группа не может дать ответ, то ответ дает другая группа, причем противоположная группа не забывает ставить балл:

а) Определение логарифма. (Вопрос 1 группе)

б) Записать на доске основное логарифмическое тождество. (Вопрос 2 группе)

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

2. Вычислите устно, используя свойства:

- | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| 1) $6 \cdot 4,5^{\log_{4,5} 3}$ | 1) $-5 \log_{15} (15^3)$ |
| 2) $1,5^{\log_{1,5} 6} - 2$ | 2) $4 \cdot \log_{5^2} 5$ |
| 3) $\log_5 75 - \log_5 3$ | 3) $1 + \log_{\frac{1}{5}} 25.$ |
| 4) $\log_6 2 + \log_6 3$ | 4) $\log_6 \frac{1}{30} + \log_6 5$ |
| 5) $-4 \log_7 49$ | 5) $\lg 1800 - \lg 18$ |

3. Работа в группах.

Количество заданий и уровень сложности выполняемых заданий выбирают сами учащиеся. Решение задач демонстрируется у доски.

Задания для 1 группы.

Вариант 1 (1 балл)
Вычислите: $\log_2 50 - 2 \log_2 5.$
Вариант 2 (1 балл)
Вычислите: $\log_5 225 - \log_5 9 + 2^{\log_2 5}.$
Вариант 3 (1 балла)
Вычислите: $7^{\log_7 2} : \log_{\frac{1}{3}} 9.$
Вариант 4 (1 балл)

Вычислите: $0,5\log_2 25 + \log_2 1,6$.
Вариант 5 (1 балл)
Вычислите: $(\sqrt{5})^{2+\log_{\sqrt{5}} 6}$.
Вариант 6 (2 балла)
Вычислите: $2(\log_{\sqrt{7}} 49 - \log_3 \sqrt{27}) \cdot (\log_6 216 - 3^{\log_3 4})$.
Вариант 7 (2 балла)
Вычислите: $(\log_6 4 + \log_6 9) \cdot (3^{\log_3 2} + \log_{\sqrt{2}} 2)$.
Вариант 8 (2 балла)
Вычислите: $\log_{\sqrt[3]{7}} \sqrt[5]{7} \cdot (2^{\log_2 11} - \log_2 4 - \log_2 16)$.
Вариант 9 (3 балла)
$\frac{\log_2 40}{\lg 2} - \frac{\log_2 5}{\log_{80} 2}$.

Задания для 2 группы.

Вариант 1 (1 балл)
Вычислите: $3^{\log_3 2} + \log_7 2 - \log_7 14$.
Вариант 2 (1 балл)
Вычислите: $2^{\log_2 7} \cdot \log_3 \frac{1}{9}$.
Вариант 3 (2 балла)
Вычислите: $(\sqrt{2})^{\log_{\sqrt{2}} 5 + \log_3 81}$
Вариант 4 (1 балл)
Вычислите: $5^{\log_5 2} * \log_2 3 + \log_2 \frac{4}{9}$
Вариант 5 (1 балл)
Вычислите: $25^{\frac{1}{2} \log_{\sqrt{5}} 4}$.
Вариант 6 (2 балла)
Вычислите: $(\log_2 10 + \log_{\sqrt{2}} 2 - \log_2 5) \cdot 2^{\log_2 3}$.
Вариант 7 (2 балла)
Вычислите: $\log_{\sqrt{2}} \sqrt{2} (3^{\log_3 4} - \log_3 18 + \log_3 2)$
Вариант 8 (2 балла)
Вычислите: $2^{\log_2 \frac{1}{4}} \cdot \log_{\sqrt[3]{3}} \sqrt[3]{3} (\log_3 2 - \log_3 54)$.
Вариант 9 (3 балла)
Вычислите: $\frac{\log_2 20}{\lg 2} - \frac{\log_2 5}{\log_{40} 2}$.

4. Применение логарифмов (сообщение)

Логарифмы широко используется в различных областях наук:

Физика — интенсивность звука (децибелы), оценивается также уровнем интенсивности по шкале децибел;

число децибел $N=10\lg(I/I_0)$, где I — интенсивность данного звука

Астрономия

Если известна видимая звёздная величина и расстояние до объекта, можно вычислить абсолютную звёздную величину по формуле:

$$M = m - 5 \lg \frac{d}{d_0} \qquad \lg \frac{L}{L_{\odot}} = 0,4(M_{\odot} - M)$$

Химия

Водородный показатель, "рН", — это мера активности ионов водорода в растворе, количественно выражающая его кислотность, вычисляется как отрицательный десятичный логарифм концентрации водородных ионов, выраженной в молях на литр:

$$\text{pH} = -\lg [\text{H}^+]$$

В музыке:

В основе устройства музыкальной гаммы лежат определенные закономерности.

Для построения гаммы гораздо удобнее пользоваться, оказывается, логарифмами соответствующих частот: $\log 2w_0, \log 2w_1 \dots \log 2w_m$.

В сейсмологии:

При вычислении магнитуды.

Магнитуда землетрясения — величина, характеризующая энергию, выделившуюся при землетрясении в виде сейсмических волн.

Логарифмическая спираль.

Спираль – это плоская кривая линия, многократно обходящая одну из точек на плоскости, называемую полюсом спирали.

Логарифмическая спираль является траекторией точки, которая движется вдоль равномерно вращающейся прямой, удаляясь от полюса со скоростью, пропорциональной пройденному расстоянию. Точнее, в логарифмической спирали углу поворота пропорционален логарифм этого расстояния.

Особенности логарифмической спирали поражали не только математиков. Ее свойства удивляют и биологов, которые считают именно эту спираль своего рода стандартом биологических объектов самой разной природы. Например, раковины морских животных могут расти лишь в одном направлении. Чтобы не слишком вытягиваться в длину, им приходится скручиваться, причем каждый следующий виток подобен предыдущему. А такой рост может совершаться лишь по логарифмической спирали или ее аналогиям. Поэтому раковины многих моллюсков, улиток, закручены по логарифмической спирали. Рога таких рогатых млекопитающих, как архары – горные козлы, закручены по логарифмической спирали. В подсолнухе семечки расположены по дугам близким к логарифмическим спиральям.

По логарифмической спирали закручены многие галактики.

5. Самостоятельная работа.

Решение тестовых заданий. (Приложение 1)

6. Подведение итогов.

Выступление лидеров групп, выставление оценок.

Рефлексия.

7. Домашнее задание.

Повторить определение и свойства логарифмов.

Тесты (по карточкам).

<p>Вариант 1.</p> <p>1.Вычислите: $0,3^{\log_{0,3} 9} - 4$ 1) 26; 2) -13; 3) -3,7; 4) 5.</p> <p>2.Вычислите: $6 \cdot 4,5^{\log_{4,5} 9}$ 1)6; 2)27; 3)12; 4)54;</p> <p>3.Упростите: $\log_8 14 + \log_8 \frac{32}{7}$ 1)0,5; 2)2; 3)$\log_2 7$; 4)$\log_7 2$;</p> <p>4.Вычислите: $6^{\log_6 15} \cdot \log_5 0,2$ 1)-15; 2)-3; 3)3; 4)15;</p> <p>5. Найдите: $\log_3 (9b)$, если $\log_3 b = 5$ 1)2; 2)5; 3)9; 4)7;</p>	<p>Вариант 2.</p> <p>1.Вычислите: $0,5^{\log_{0,5} 9} - 12$ 1)36; 2)15; 3)-3; 4)-11,5;</p> <p>2.Вычислите: $8 \cdot 0,5^{\log_{0,5} 3}$ 1)48; 2)8; 3)24; 4)4;</p> <p>3.Упростите: $\log_5 \frac{35}{3} + \log_5 \frac{75}{7}$ 1)$\log_5 \frac{245}{5}$; 2)$\log_5 30$; 3)3; 4)5;</p> <p>4.Вычислите: $5^{\log_5 3} \cdot \log_2 8$ 1)1; 2)0,375; 3)24; 4)9;</p> <p>5. Найдите: $\log_3 (27n)$, если $\log_3 n = 7$ 1)10; 2)7; 3)3; 4)27;</p>
<p>Вариант 3.</p> <p>1.Вычислите: $0,6^{\log_{0,6} 12} - 7$ 1)19; 2)5; 3)5,4; 4)12.</p> <p>2.Вычислите: $2 \cdot 4,5^{\log_{4,5} 18}$ 1)36; 2)2; 3)8; 4)9.</p> <p>3.Упростите: $\log_{12} \frac{7}{144} - \log_{12} 7$ 1)1; 2)2; 3)-1; 4)-2.</p> <p>4.Вычислите: $7^{\log_7 2} : \log_3 \frac{1}{9}$ 1)1; 2) $-\frac{2}{9}$; 3) $\frac{2}{9}$; 4) -1.</p> <p>5. Найдите: $\log_2 (2d)$, если $\log_2 d = 9$ 1)2; 2)1; 3)9; 4) 10.</p>	<p>Вариант 4.</p> <p>1.Вычислите: $1,5^{\log_{1,5} 6} - 3$ 1)-4; 2)3; 3)-17; 4)21</p> <p>2.Вычислите: $6 \cdot 0,8^{\log_{0,8} 4}$ 1)-7,2; 2)-5; 3)24; 4)48</p> <p>3.Упростите: $\log_7 \frac{21}{5} - \log_7 \frac{3}{35}$ 1) $\frac{1}{2}$; 2)2; 3)$\log_7 9 - 1$; 4)$\log_7 2$</p> <p>4.Вычислите: $8^{\log_8 3} : \log_2 \frac{1}{8}$ 1) $-\frac{3}{8}$; 2) $\frac{3}{8}$; 3)-1; 4) 1</p> <p>5. Найдите: $\log_2 (4m)$, если $\log_2 m = 6$ 1)6; 2)8; 3)4; 4)10;</p>
<p>Вариант 5.</p> <p>1.Вычислите: $2,4^{\log_{2,4} 8} - 7$ 1)-2; 2)1; 3)4; 4)8.</p> <p>2.Вычислите: $43,2^{\log_{3,2} 7}$ 1)24; 2)28; 3)3,2; 4)-4.</p> <p>3.Упростите $\log_5 75 + \log_5 (25)^{-1}$ 1)1; 2)$\log_5 3$; 3) $\frac{1}{\log_5 3}$; 4)0.</p> <p>4.Вычислите: $9^{\log_9 6} : \log_5 25$ 1)3; 2) $\frac{6}{25}$; 3)1; 4) -1.</p> <p>5. Найдите: $\log_5 (25c)$, если $\log_5 c = 17$ 1)17; 2)25; 3)19; 4)5.</p>	

Ответы к тесту

1 вариант	2 вариант	3 вариант	4 вариант	5 вариант
4	3	2	2	2
4	3	1	3	2
2	3	4	2	2
1	4	4	3	1
4	1	4	2	3

Приложение 2.

Оценочный лист

Ф.И. учащегося	Св-ва логарифма	Устный счет	Самост. работа в группах и выступление у доски	Сумма	Оценка	Тест (оценивает учитель)
	1(за каждый ответ)	1 (за каждый ответ)	3			

Сумма баллов	Оценка
9 и выше	5
7 -8	4
4 -6	3
Меньше 4	2

	Исторический материал и применение логарифма	Св-ва логарифма	Устный счет	Самост. работа в группах и выступление у доски	Тест
Было интересно					
Есть затруднения					

Рефлексия.

Поставьте «+», если вы согласны с утверждением.