Министерство образования и науки Хабаровского края
краевое государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение № 16
имени Героя Советского Союза А.С. Панова

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ

ОУД.03 Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия
тема: «Логарифмические уравнения»

Автор:
преподаватель математики
Максименко Нина Валерьевна

г. Хабаровск

2016 г.

АННОТАЦИЯ

Данная методическая разработка открытого мероприятия (урока усвоения новых знаний) по дисциплине «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» составлена для преподавателей математики студентов не только специальностей социально-экономического профиля, но и других учебных заведений в плане обмена опытом. Представленная методическая разработка создана на основе практического опыта преподавателя.

Возникновение интереса к математике у значительного числа обучающихся зависит в большей степени от методики её преподавания, от того, на сколько умело будет построена учебная работа, как показано применение математики в реальном мире, созданная преподавателем «ситуация успеха».

Логарифмические уравнения осваиваются обучающимися хуже, так как на их рассмотрение отводится незначительное количество часов, а при их решении обучающемуся необходимо владеть комплексом умений, полученных ранее, а также новыми знаниями, связанными с каждым из новых видов уравнений. Поэтому преподавателю необходимо продумывать варианты повторения базовых понятий по данной теме и изучения нового материала.

Цель данного урока – формирование основных приёмов решения простейших логарифмических уравнений.

Задачи поставлены образовательные, развивающие и воспитательные.

Представленная методическая разработка содержит сам разработанный урок по теме «Логарифмические уравнения» и пять приложений: авторскую презентацию, опорный конспект урока и лист с необходимыми понятиями (как раздаточный материал для обучающихся), доклад, лист самоанализа деятельности обучающегося.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Увеличение умственной нагрузки на уроках математики заставляет задуматься над тем, как поддержать у обучающихся интерес к изучаемому материалу, их активность на протяжении всего урока. Поэтому ведутся поиски новых эффективных методов обучения и таких методических приёмов, которые активизировали бы мысль обучающихся, стимулировали бы их к самостоятельному приобретению знаний.

Для этого в открытом уроке используются объяснения преподавателя в сочетании с авторской презентацией, раздаточным материалом (опорный конспект урока, лист самоанализа обучающегося), необычная система оценивания – использование жетонов разных цветов, физкультминутка. Доклад, подготовленный одним из обучающихся, позволяет увидеть роль данной темы в других науках (реальной жизни). В ходе урока преподаватель подключает обучающихся к «открытию новых знаний», тем самым вызывает их интерес к данной теме и к математике в целом, создавая при этом «ситуацию успеха» («Отлично!», «Верно!», «Молодцы!»).

Теме «Логарифмические уравнения» согласно перспективно-тематическому планированию (ПТП) отведено пять уроков. В данной методической разработке разработан открытый урок по данной теме, являющийся первым в ПТП. Он посвящён простейшим видам логарифмических уравнений и способам их решения.

Данная тема является сложной для понимания, т. к. для успешного решения логарифмических уравнений требуется много математических знаний, пройденных ранее. И от того, как подан материал обучающимся, зависит способность решать простейшие и более сложные логарифмические уравнения.

Изучению уравнений в программе общеобразовательной учебной дисциплине «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» отводится особое место – линия уравнений и неравенств, как одна из основных содержательных линий курса алгебры.

В выпускном экзамене даются задания на решение уравнений, в том числе и логарифмических.

Выше сказанным я объясняю актуальность выбранной мною темы для открытого урока.

УРОК УСВОЕНИЯ НОВЫХ ЗНАНИЙ ПО ТЕМЕ "ЛОГАРИФМИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ"

«Уравнение – это золотой ключ,
открывающий все математические сезамы».
Современный польский математик С. Коваль

Цель урока:

Формирование основных приёмов решения простейших логарифмических уравнений.

Задачи:

Образовательные:

1) Повторение понятия логарифма числа, свойств логарифмов и области определения логарифмической функции.

2) Изучение основных способов решения простейших логарифмических уравнений.

3) Предоставление каждому обучающемуся возможности проверить свои знания и повысить их уровень.

4) Развитие культуры вычислительной техники.

5) Активизация работы обучающихся через разные формы работы.

Развивающие:

1) Развитие математической речи.

2) Развитие навыков самоконтроля.

3) Развитие логического мышления: способности к анализу информации и аргументированному, логически выстроенному доказательству своих выводов.

4) Способствовать развитию математического кругозора, математического мышления.

Воспитательные:

1) Повышение коммуникативной активности обучающихся, их эмоциональной включенности в учебный процесс.

2) Создание благоприятных условий для проявления индивидуальности.

3) Воспитание ответственного отношения к труду, воспитание воли и настойчивости для достижения конечных результатов.

4) Создание эмоционально-положительного комфорта (ситуацию успеха).

Тип урока:

Урок усвоения новых знаний.

Форма урока:

Урок (традиционно сложившаяся форма классно-урочного учебного занятия).

Формы организации учебной деятельности:

Фронтальная (опрос).

Оборудование:

Ноутбук, мультимедийный проектор, авторская презентация, плакаты, опорный конспект урока.

Методы работы:

Словесный, наглядно-демонстрационный, объяснительно-иллюстративный (основное назначение – организация усвоения знаний), практический.

Технологии:

Модульная, традиционная (классно-урочная система), проблемное обучение.

План урока:

1) Организационный этап.
2) Актуализация опорных знаний и мотивация учебной деятельности обучающихся.
3) Первичное усвоение новых знаний.
4) Первичная проверка понимания.
5) Первичное закрепление.
6) Информация о домашнем задании, инструктаж по его выполнению.
7) Рефлексия (подведение итогов занятия).

Ход урока

1. Организационный этап (1 мин)

Приветствие. **Слайд № 2.**

Зачитать эпиграф. **Слайд № 3**.

Преподаватель: Вспомним, что такое сезамы?

Предполагаемый ответ: В сказках слышали.

Преподаватель: Да, в арабских сказках мы помним фразу: «Сезам, откройся!». Это заклинание, силою которого мгновенно раскрывалась тайная сокровищница. На этом уроке нам откроются «двери» в мир логарифмических уравнений.

2. Актуализация опорных знаний и мотивация учебной деятельности обучающихся (12 мин)

Преподаватель: Давайте будем на уроке активными, внимательными! Знания, полученные на этом уроке, нам понадобятся для успешного выполнения контрольной работы, а в дальнейшем и успешной сдачи экзамена. И я хочу вам в этом помочь!

Сегодня на уроке выставление оценок будет организовано следующим образом: у меня в руке жетоны трёх цветов. При каждом ответе я буду давать их в зависимости от правильности и полноты ответа. А именно: красный цвет – ответ полный, зелёный цвет – ответ неполный и жёлтый цвет – небольшая часть правильного ответа. В конце урока посмотрим на результаты работы.

Преподаватель: Вспомните тему предыдущего урока.

Предполагаемый ответ: Логарифмы и их свойства.

Преподаватель: Что такое логарифм числа? (одновременно с ответом **Слайд № 4**)

Преподаватель: А зачем они нужны?

Предполагаемый ответ: Логарифмы облегчают и ускоряют вычисления.

Преподаватель: А кто их изобрёл? Где применяются? Давайте послушаем доклад!

Доклад: Логарифмы изобрели двое учёных независимо друг от друга в начале 16 века. Это шотландский математик Джон Непер – изобретатель таблицы логарифмов и Йост Бю́рги – швейцарский и немецкий математик, астроном, известен как автор логарифмических таблиц. Их цель была одна — желание дать новое удобное средство арифметических вычислений.

Учёный и изобретатель, основоположник современной космонавтики Константин Эдуардович Циолковский применил логарифмы для расчёта скорости ракеты.

Логарифмы есть в музыке. Оказывается, каждая клавиша рояля есть логарифмы числа колебаний соответствующего звука.

Используются в биологии для определения точного возраста ископаемых пород и животных.

Даже в спорте используются логарифмы. Число кругов игры по олимпийской системе рассчитывается с помощью логарифмов.

Преподаватель: Хорошее выступление! Оказывается, что логарифмы применяются в разных областях!

Давайте снова обратимся к определению логарифма. (**Слайд № 4)**

А теперь несколько заданий для устного счёта, будьте внимательны! **(Слайд № 5**)

Молодцы!

Преподаватель: Сегодня мы с вами вернёмся в мир математических уравнений. Какие виды уравнений вы знаете?

Предполагаемый ответ:

1) линейные уравнения,
2) квадратные уравнения,
3) уравнения, приводимые к квадратным,
4) тригонометрические уравнения,
5) иррациональные уравнения,
6) показательные уравнения.

Преподаватель: Вспомним, в каком виде из перечисленных уравнений мы использовали логарифм?

Предполагаемый ответ: В показательных уравнениях.

Преподаватель: Верно! Обратим внимание на слайд, где приведён пример показательного уравнения, решаемого с помощью логарифма. **(Слайд № 6)**

Преподаватель*:* Как вы думаете, с каким видом уравнений мы сегодня познакомимся? Подумайте, какая тема урока будет у нас сегодня?

Предполагаемый ответ: «Логарифмические уравнения».

Преподаватель: Правильно! Мы познакомимся с новым для вас видом уравнений – логарифмическим и способами их решения. Перед вами лист – опорный конспект урока. В ходе урока будем его заполнять недостающими понятиями.

Преподаватель: Попробуйте сформулировать определение логарифмического уравнения. (После ответа **Слайд № 7**)

Предполагаемый ответ: Уравнение, содержащее неизвестное под знаком логарифма.

Преподаватель: Отлично! Запишем в опорном конспекте.

(**Слайд № 7**)

Логарифмические уравнения бывают: простейшими и сводящимися к квадратным. (**Слайд № 8**)

На этом уроке мы рассмотрим с вами простейшие логарифмические уравнения и способы их решения. Сегодня мы научимся решать самые простые логарифмические уравнения, где не требуются сложные преобразования. Если научиться решать такие уравнения, дальше будет намного проще.

Прежде чем приступить к изучению логарифмических уравнений, вспомним, что значит решить уравнение?

Предполагаемый ответ: Решить уравнение – означает найти множество всех его решений (корней) или доказать, что корней нет.

Преподаватель: Верно! При решении логарифмических уравнений пользуются свойствами логарифмов, а также свойствами логарифмической функции. Какова область определения логарифмической функции?

Предполагаемый ответ: Область определения логарифмической функции (ООФ) – множество всех положительных чисел.

Преподаватель: Верно!

А сейчас на примере $y = log_2 (x – 3)$ назовите ООФ. (**Слайд № 9**)

Предполагаемый ответ:

$$x – 3 > 0$$
$$x > 3$$

Преподаватель: Отлично!

3.Первичное усвоение новых знаний (17 мин.)

Простейшее логарифмическое уравнение имеет вид:

$$\mathbf{log_a} \, \boldsymbol{f(x) = b} \text{ (где } a>0,\ a \neq 1\text{). } \textbf{(Слайд № 10)}$$

Преподаватель: Так как логарифмическая функция возрастает (или убывает) на множестве положительных чисел и принимает все действительные значения, то по теореме о корне следует, что для любого b данное уравнение имеет, и притом только одно, решение, причём положительное. То есть оно имеет единственное решение $\boldsymbol{f(x) = a^b}$, основанное на определении логарифма. Запишем в опорном конспекте! (**Слайд № 10**)

Обратим внимание на слайд! Здесь приведены примеры простейших логарифмических уравнений. Запишем в опорном конспекте! (**Слайд № 11**)

Рассмотрим **уравнение вида** $\boldsymbol{log_a f(x) = log_a g(x)}$, где $a>0,\ a \neq 1$. Оно равносильно системе:

$$\begin{cases} f(x)>0, \\ g(x)>0, \\ f(x) = g(x). \end{cases}$$

Этот способ решения называется **<u>потенцированием</u>** – переход от равенства, содержащего логарифмы, к равенству, не содержащему их. Запишем в опорном конспекте! (**Слайд № 12**)

На **слайде № 13** приведены примеры логарифмических уравнений такого вида. Допишите в опорном конспекте несколько примеров.

Процесс решения **любого логарифмического уравнения** заключается в переходе от уравнения с логарифмами к уравнению без них. В простейших уравнениях этот переход осуществляется в один шаг. Потому и простейшие!

Любые другие логарифмические уравнения сводятся к простейшим путём преобразований с помощью свойств логарифма. Более сложные логарифмические уравнения будут рассмотрены на следующих уроках.

Я хочу обратить ваше внимание на следующее. При решении логарифмических уравнений применяют преобразования, которые не приводят к потере корней, но могут привести к приобретению посторонних корней. Поэтому проверка каждого из полученных корней обязательна. Здесь возможны два подхода:

1.Проверка путём <u>подстановки</u> полученных решений в <u>*исходное*</u> уравнение.

2.Нахождение области допустимых значений функции <u>(ОДЗ)</u> или <u>ООФ</u>. Тогда корнями могут быть только те числа, которые принадлежат этой области. (**Слайд № 14**)

При решении уравнений на этом уроке я буду использовать оба этих подхода, а ваше право уже самим выбирать, какой <u>лично вам</u> больше нравится (считаете более удобным). Запишем в опорном конспекте!

Можем выделить этапы решения логарифмических уравнений. (**Слайд № 15**)

Физкультминутка(1 мин) **Слайд № 16**

Преподаватель: Рассмотрим на конкретных примерах решение простейших логарифмических уравнений. (Преподаватель на доске оформляет решение примера).

Пример 1. Решить уравнение

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

Как вы предлагаете его решать?

Предполагаемый ответ: По определению логарифма.

Преподаватель: Верно! Первым нашим действием будет нахождение ОДЗ.

Решение.

$$ОДЗ: 4 + x > 0$$
$$x > -4$$

Вторым действием решим данное уравнение на основании определения логарифма.

$$5^2 = 4 + x$$
$$x = 25 - 4$$
$$x = 21$$

Число 21 удовлетворяет ОДЗ ($21 > -4$), значит 21 – корень исходного уравнения. Запишем ответ: $x = 21$.

Перейдём к решению второго примера.

Пример 2. Решить уравнение

$$\log_5(2x + 3) = \log_5(x + 1)$$

Преподаватель: Какую особенность вы заметили?

Предполагаемый ответ: Основания одинаковы и логарифмы двух выражений равны.

Преподаватель: Верно! Каким способом будем решать данное уравнение?

Предполагаемый ответ: Способом потенцирования.

Преподаватель: Приступим к решению.

$$\log_5(2x + 3) = \log_5(x + 1)$$
$$2x + 3 = x + 1$$
$$x = -2.$$

Сделаем проверку:

$$\log_5(2\cdot(-2) + 3) = \log_5(-2 + 1).$$

Получаем, что

$$\log_5(-1) = \log_5(-1)$$

С одной стороны, имеем верное равенство, но под знаком логарифма получили число «– 1», какой вывод можем сделать?

Предполагаемый ответ: Под знаком логарифма получили отрицательное число. Но мы знаем, что под знаком логарифма могут стоять только положительные числа.

Преподаватель: Да, так как область определения логарифмической функции – множество всех положительных чисел, то $x = -2$ не является корнем данного уравнения. И в ответе запишем, что корней нет.

4. Первичная проверка понимания (6 мин.)

Преподаватель: Таким образом, мы рассмотрели на конкретных примерах решение простейших логарифмических уравнений разными способами. Какие способы использовали?

Предполагаемый ответ: На основании определения логарифма и способ потенцирования.

Преподаватель: Верно! Каким образом мы проверяли, являются ли найденные значения корнями данного уравнения?

Предполагаемый ответ: В первом примере находили ОДЗ, а во втором примере делали проверку.

Преподаватель*:* Верно! Можно пользоваться одним из этих подходов, который вам больше понравился.

Кто желает выйти к доске решить следующий пример? Отлично! (если не будет желающих, вызывает преподаватель).

При выполнении решения уравнения каждое действие будем проговаривать!

А мы с вами также включаемся в работу и, в случае затруднений, будем помогать.

Пример 3. Решить уравнение

$$\log_4(x+3) = \log_4(4x - 15)$$

Каким способом будем решать данное уравнение?

Предполагаемый ответ: Способом потенцирования.

Преподаватель*:* Правильно!

Обучающийся: Решение.

$$x+3 = 4x - 15$$

$$3x = 18$$

$$x = 6$$

Делаем проверку:

$$\log_4(6+3) = \log_4(4\cdot 6 - 15)$$

$$\log_4 9 = \log_4 9$$

Получаем верное числовое равенство и под знаком логарифма – положительное число. Поэтому x = 6 является корнем данного уравнения и записываем ответ.

Преподаватель: Замечательно!

5.Первичное закрепление (5 мин.)

Преподаватель: Сделаем выводы. На этом уроке мы: получили новые знания, заполняли опорный конспект, отвечали на вопросы. Познакомились с новым видом уравнений. Каким?

Предполагаемый ответ: Логарифмическими уравнениями.

Преподаватель: С какими видами логарифмических уравнений мы с вами сегодня на уроке познакомились?

Предполагаемый ответ: Два вида: $\log_a f(x)= b$ – простейшее логарифмическое уравнение и уравнение вида $log_a f(x) = log_a g(x)$.

Преподаватель: Какими способами решали простейшие логарифмические уравнения?

Предполагаемый ответ: На основании определения логарифма и способ потенцирования.

Преподаватель: За урок мы решили три логарифмических уравнений.

В первом уравнении решение начали с нахождения ОДЗ. Вторым шагом было решение данного простейшего логарифмического уравнения способом, основанном на определении логарифма. И третий шаг –

проверяли, является ли найденное значение корнем уравнения в соответствии с ОДЗ. (**Слайд № 17**)

Второе и третье уравнения – способом потенцирования. Т. к. основания логарифмов в обеих частях данных уравнений равны, то приравняли выражения, стоящие под знаком логарифмов, согласно способу «потенцирование». В этих логарифмических уравнениях проверка соответствия полученных решений произведена путём подстановки в исходное уравнение. И получили, что во втором уравнении проверка показала, что найденное решение является посторонним, то есть, корней нет. **(Слайд № 18)**

А в третьем уравнении проверка показала, что найденное значение является корнем данного логарифмического уравнения. (**Слайд № 19**)

Сделаем выводы – **Слайд № 20**.

На следующих уроках полученные сегодня знания пригодятся для решения более сложных уравнений!

6. Оценки. Сообщение домашнего задания, инструктаж по его выполнению (1 мин.)

Сегодня вы молодцы, активно работали! Выставим оценки, для этого покажите, какие жетоны вы получили в течение занятия.

Примечание*:* Преподаватель выставляет оценки и озвучивает их.

Для отработки навыков решения логарифмических уравнений, я вам предлагаю домашнее задание, которое дано в опорном конспекте. Оно состоит из трёх уравнений разной сложности, которые решаются изученными способами. На следующем уроке посмотрим, кто справится, будут ли сложности в его выполнении.

7. Рефлексия (подведение итогов занятия) (2 мин.)

И в конце урока давайте оценим ваши впечатления. Что узнали нового? Было ли интересно, познавательно? Какие возникли трудности в усвоении нового материала? Сложно ли было вам включиться в учебный процесс?

Для этого я предлагаю заполнить «лист самоанализа деятельности обучающегося».

Спасибо за урок! (**Слайд № 21)**

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной методической разработке представлен открытый урок усвоения новых знаний по теме «Логарифмические уравнения» по дисциплине «Математика».

В нём рассмотрены простейшие виды логарифмических уравнений и способы их решения. Были актуализированы самые необходимые знания для успешного понимания данной темы. Учитывая уровень знаний обучающихся, в качестве примеров взяты самые простые уравнения, на которых показаны этапы решения логарифмических уравнений, применимые и к более сложным уравнениям, которые будут изучаться на следующих уроках.

Для повышения мотивации к изучаемой теме, и к математике в целом, подготовлен доклад на тему «Логарифмы в повседневной жизни».

Для более успешного понимания темы «Логарифмические уравнения», являющейся достаточно тяжёлой для понимания, были использованы:

1. Презентация, в которой вся информация представлена блоками. Материал подан последовательно от повторения пройденного материала до сделанных выводов по итогу урока. Также есть слайды с решёнными в ходе урока примерами (преподавателем и обучающимся на меловой доске) для закрепления изученного материала.
2. Опорный конспект урока, в котором необходимо обучающимся вписать недостающие понятия. Здесь они не просто списывают необходимые определения, правила, а внимательно читают представленный текст и вписывают пропущенные термины. В нём даны примеры в качестве домашнего задания. Третий пример более сложного уровня для сильных обучающихся.
3. В качестве раздаточного материала – листы с необходимыми понятиями для решения простейших логарифмических уравнений.
4. Использована система выставления оценок с применением жетонов.

В конце урока преподаватель предлагает обучающимся заполнить «Лист самоанализа деятельности обучающегося» для обратной связи.

Учитывая выше сказанное, данный урок позволяет реализовать поставленные цель и задачи.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Башмаков М.И. Примерная программа общеобразовательной учебной дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» для профессиональных образовательных организаций, рекомендованных ФГАУ «ФИРО», 2015. – 25 с.
2. Математика для профессий и специальностей социально-экономического профиля: учебник для образоват. учреждений нач. и сред. проф. образования / В. А. Гусев, С. Г. Григорьев, С. В. Иволгина. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 384 с.
3. Математика. Справочное пособие. Для школьников ст. классов и поступающих в вузы / А. А. Рывкин, А. З. Рывкин. – М.: ООО «Издательский дом « ОНИКС 21 век»: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2003. – 560 с.: ил.
4. Математика: Учебное пособие / Под ред. М. М. Чернецова. – М.: РГУП, 2015. – 342 с.
5. Методика изучения математики в основной школе: курс лекций для организации самостоятельной работы студентов по вопросам частных методик / авт.-сост. Г. Н. Васильева, В. П. Краснощекова, И. С. Цай, Л. Г. Ярославцева; Перм. гос. пед. ун-т. – Пермь, 2011. – 96 с.
6. Новая дидактика современного урока в условиях введения ФГОС ООО: Методическое пособие / О. Н. Крылова, И. В. Муштавинская. – СПб.: КАРО, 2014. – 144 с. – (Серия «Петербургский вектор внедрения ФГОС ООО»).
7. Справочник по математике для школьников / А. А. Гусак, Г. М. Гусак, Е. А. Бричикова. – 6-е изд. – Минск: ТетраСистемс, 2010. – 352 с.: ил.
8. Элементарная математика: Арифметика. Алгебра. Тригонометрия: задачник. Направление подготовки – 050100 «Педагогическое образование». Профили – «Математика. Информатика», «Технология» / авт.-сост. В. П. Краснощекова; И. В. Мусихина; И. С. Цай; Перм. гос. гуманит.-пед. ун-т. – Пермь, 2014, 52 с.
9. http://pedsovet.su/ Типы уроков по ФГОС: структура уроков, требования к урокам нового типа, виды уроков / Галина Шутова, 07.02.2016 г. Дата обращения 20.02.2016 г.
10. https://ru.wikipedia.org/wiki/ История логарифмов. Дата обращения 20.02.2016 г.
11. https://infourok.ru/ Типы и структура урока по ФГОС. Дата обращения 20.02.2016 г.

Приложение 1

Опорный конспект урока

1) Логарифмические уравнения – это уравнения, содержащие неизвестное под ____________________________ и (или) в ____.

2) Простейшее логарифмическое уравнение – это уравнение вида ________________, где a и b – числа ($a > 0,\ a \neq 1$), $f(x)$ – некоторая функция. Имеет единственное решение __________________________, основанное на ____.

3) Запишите примеры простейших логарифмических уравнений____
____
____.

4) Логарифмическое уравнение вида:

$\log_a f(x) = \log_a g(x)$, где $a > 0,\ a \neq 1$, $f(x)$ и $g(x)$ – некоторые функции, равносильно системе:

$$\begin{cases} \text{\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_}, \\ \text{\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_}, \\ \text{\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_}. \end{cases}$$

Способ ___________________________.

5) Проверка каждого из полученных корней обязательна!

1.Проверка путём ___________ полученных решений в *исходное* уравнение.

2.Нахождение области допустимых значений функции (____) или _____. Тогда корнями могут быть только те числа, которые принадлежат этой области.

Домашнее задание

Решить уравнения. Оформить решение в рабочей тетради. Если появятся трудности в его выполнении, подготовить вопросы к преподавателю.

1. $\log_3(9 – x) = 4$

2. $\log_2(x + 3) = \log_2 16$

3*. $\log_{x+1}(2x^2 + 1) = 2$

Приложение 2

Лист самоанализа деятельности обучающегося

Из предложенных утверждений отметь те, с которыми ты согласен.

☐ Мне было интересно работать на уроке.
☐ Данная тема понятна для меня.
☐ В процессе работы у меня возникли затруднения.
☐ Результатом работы я доволен.

Поделись впечатлениями об уроке: что понравилось или не понравилось____
____
____.

Приложение 3

Доклад обучающегося на тему «Логарифмы в повседневной жизни»

Логарифмы изобрели двое учёных независимо друг от друга в начале 16 века. Это шотландский математик Джон Непер – изобретатель таблицы логарифмов и Йост Бю́рги – швейцарский и немецкий математик, астроном, известен как автор логарифмических таблиц. Их цель была одна — желание дать новое удобное средство арифметических вычислений.

Учёный и изобретатель, основоположник современной космонавтики Константин Эдуардович Циолковский применил логарифмы для расчёта скорости ракеты.

Логарифмы есть в музыке. Оказывается, каждая клавиша рояля есть логарифмы числа колебаний соответствующего звука.

Используются в биологии для определения точного возраста ископаемых пород и животных.

Даже в спорте используются логарифмы. Число кругов игры по олимпийской системе рассчитывается с помощью логарифмов.

Приложение 4

Определение логарифма:

Логарифмом числа *b* по основанию *a* называется показатель степени *c*, в которую нужно возвести *a*, чтобы получить *b*.

$\log_a b = c$

$a^c = b$

где

$a > 0$, $a \neq 1$ и $b > 0$

Основное логарифмическое тождество

$$a^{\log_a в} = в$$

Действие нахождения логарифма числа называется *логарифмированием*

$$1)\ \log_a 1 = 0$$

$$2)\ \log_a a = 1$$

$$3)\ \log_a bc = \log_a b + \log_a c$$

$$4)\ \log_a \frac{b}{c} = \log_a b - \log_a c$$

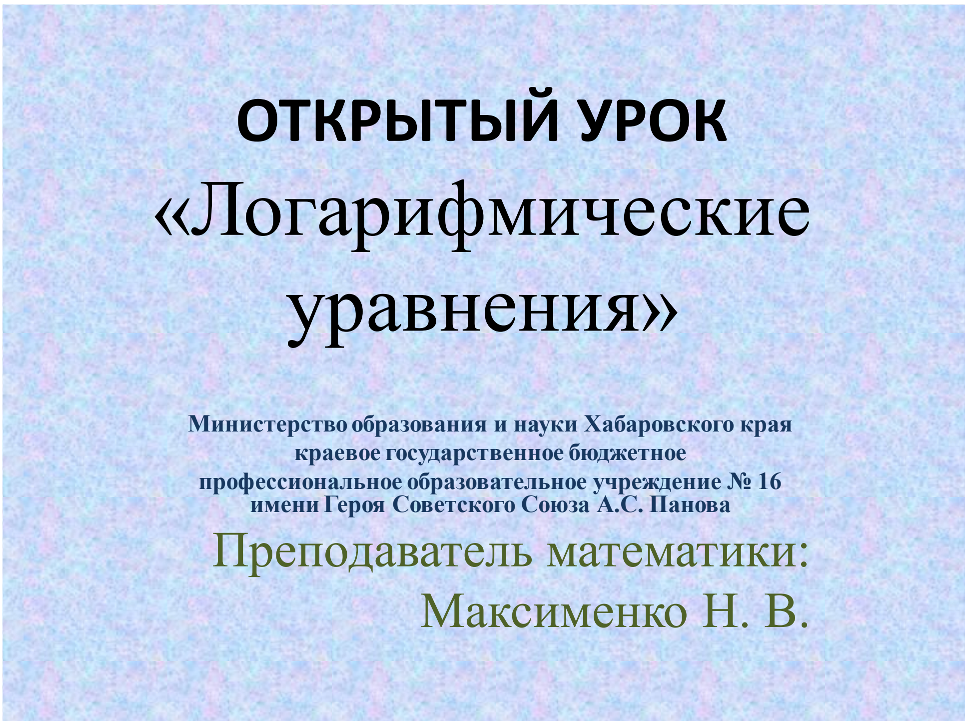
$$5)\ \log_{a^k} b^p = \frac{p}{k} \log_a b$$

$$6)\ \log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}, \quad c \neq 1$$

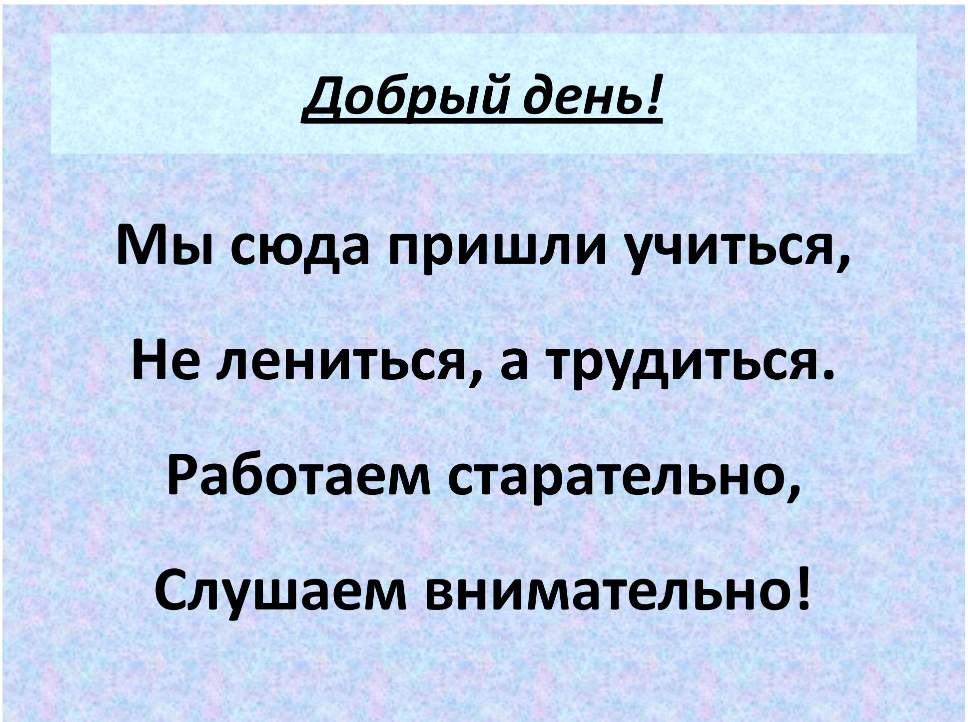
Приложение 5

Авторская презентация

Слайд №1



Слайд №2



Слайд №3

«Уравнение – это золотой ключ, открывающий все математические сезамы».

Станислав Коваль

Слайд №4

Определение логарифма

Логарифмом числа *b* по основанию *a* называется показатель степени *c*, в которую нужно возвести *a*, чтобы получить *b*.

$$\log_a b = c$$

$$a^c = b$$

где

$$a > 0,\ a \neq 1 \text{ и } b > 0$$

Слайд №5

Устный счёт:

- $\log_2 16 =$
- $\log_4 2 =$
- $\log_8 16 =$
- $\log_3 3^{-2} =$
- $\log_3 3 =$
- $\log_{15} 1 =$

Слайд №6

Пример показательного уравнения, решаемого с помощью логарифма:

$$5^x = 7$$

$$5^x = 5^{\log_5 7}$$

$$x = \log_5 7$$

Слайд №7

Определение логарифмического уравнения.

<u>Логарифмические уравнения</u> — это уравнения, содержащие неизвестное под знаком логарифма и (или) в его основании.

Слайд №8

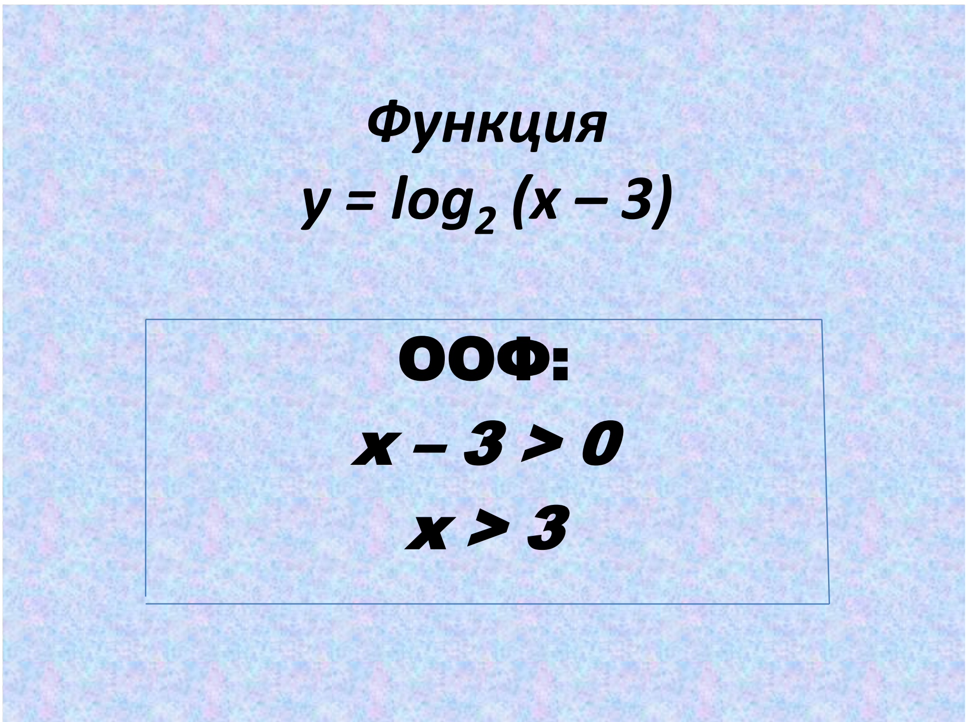
Логарифмические уравнения бывают:

<u>простейшими</u>

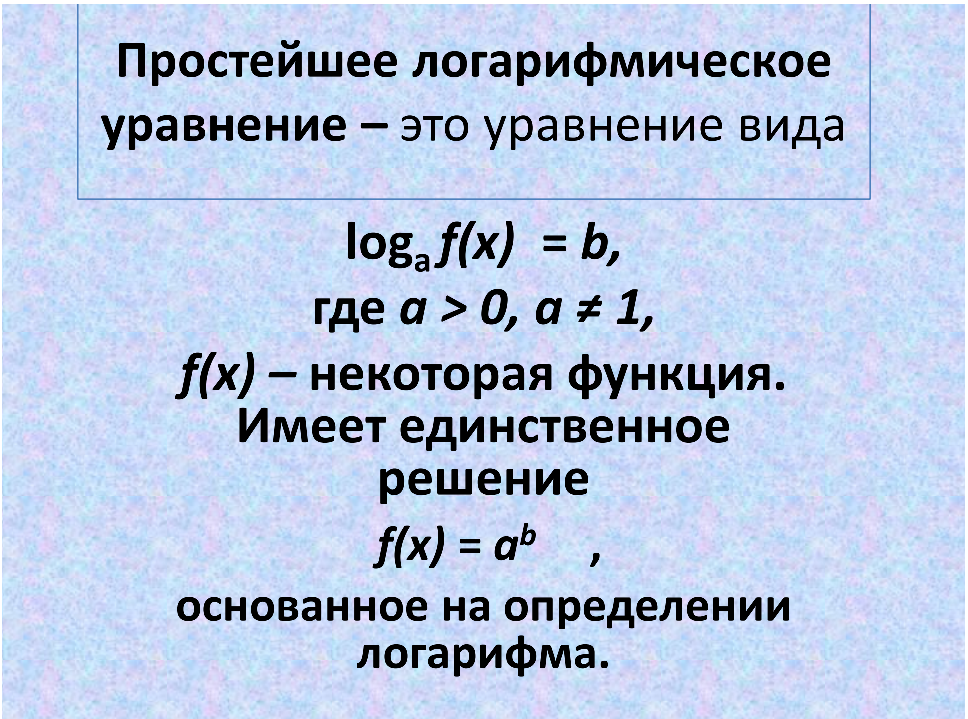
и

<u>сводящимися к квадратным</u>.

Слайд №9



Слайд №10



Слайд №11

Примеры простейших логарифмических уравнений:

- $\log_2 x = 3$
- $\log_4 (x + 1) = 3$
- $\log_7 (2x - 9) = 1$

Слайд №12

Рассмотрим логарифмическое уравнение вида

$$\log_a f(x) = \log_a g(x),$$

где $a > 0$, $a \neq 1$, $f(x)$ и $g(x)$ – некоторые функции.

<u>Оно равносильно системе:</u>

$$\begin{cases} f(x) > 0, \\ g(x) > 0, \\ f(x) = g(x). \end{cases}$$

Слайд №13

Примеры:

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

$$\log_3(2x - 9) = \log_3(x + 11)$$

$$\log_7(4x - 8) = \log_7 10$$

Слайд №14

Обязательна проверка!

1. Проверка путём подстановки полученных решений в исходное уравнение.
2. Нахождение области допустимых значений функции (ОДЗ) или ООФ. Тогда корнями могут быть только те числа, которые принадлежат этой области.

Слайд №15

Этапы решения логарифмических уравнений:

1. **Найти область допустимых значений (ОДЗ) переменной.**
2. **Решить уравнение, выбрав способ решения.**
3. **Проверить найденные корни подстановкой в исходное уравнение или выяснить, удовлетворяют ли они условиям ОДЗ.**

Слайд №16

Физкультминутка

Мы решали, мы решали

Мы решали, мы решали.

Что-то очень мы устали.

Мы сейчас потопаем, *(Шаги ногами на месте под счёт учителя.)*

Ручками похлопаем. *(Хлопки в ладоши.)*

Раз присядем,

(Приседания.)

Быстро встанем, *(Повороты туловища. Ходьба на месте.)* Улыбнёмся. Тихо сядем.

Слайд №17

Пример 1.

Решить уравнение

$\log_5(4 + x) = 2$

ОДЗ: $4 + x > 0$

$x > -4$

$5^2 = 4 + x$

$x = 25 - 4$

$x = 21$

Число 21 удовлетворяет ОДЗ (21 > – 4).

Ответ: $x=21$.

Слайд №18

Пример 2.

Решить уравнение

$\log_5(2x + 3) = \log_5(x + 1)$

$2x + 3 = x + 1$

$x = -2$

Проверка:

$\log_5(2\cdot(-2) + 3) = \log_5(-2 + 1)$

$\log_5(-1) = \log_5(-1)$

Т. к. область определения логарифмической функции – множество всех положительных чисел, то $x = -2$ не является корнем данного уравнения.

Ответ: корней нет.

Слайд №19

Пример 3.

Решить уравнение

$\log_4(x+3) = \log_4(4x - 15)$

$x+3 = 4x - 15$

$3x = 18$

$x = 6$

Проверка: $\log_4(6+3) = \log_4(4\cdot6 - 15)$

$\log_4 9 = \log_4 9$ – верное числовое равенство

Ответ: $x = 6$.

Слайд №20

Выводы: рассмотрели 2 вида логарифмических уравнений.

1) $\log_a f(x) = b$, решаемое на основании определения логарифма;

2) $\log_a f(x) = \log_a g(x)$, решаемое способом потенцирования.

Слайд №21