**Урок изучения нового материала по теме:**

**“Решение иррациональных уравнений методом замены переменной“**

Учебный предмет: математика

Учитель: Пырко Н.В.

Класс: 10А (повышенный уровень)

Тема: “Решение иррациональных уравнений методом замены переменной“

Место урока в теме: четвёртый урок по теме «Иррациональные уравнения»

Тип урока: урок усвоения новых знаний

Дата урока: 02.03.2023 г.

Образовательные ресурсы: учебник, сборник задач, вводный тест для работы в парах (приложение 1), карточки с тестом и шкалой оценивания на каждого (приложение 2), задания для физкультпаузы «Найди пару» (приложение 3), портрет Эвариста Галуа (приложение 4).

Дидактическая цель урока

Предполагается, что к окончанию урока учащиеся:

- будут знать, в чем заключается метод замены переменной и когда он применяется;

- смогут решать иррациональные уравнения методом замены переменной в стандартной ситуации и находить рациональные пути решения уравнений с опорой на знания с предыдущих уроков.

 Задачи личностного развития:

 -создать условия для формирования:

ценностной компетенции посредством обсуждения необходимости поиска рациональных путей решения иррациональных уравнений;

- компетенции самоопределения посредством определения личностно-значимой цели, осуществления рефлексии и самооценки, необходимости самостоятельного выполнения заданий входного и выходного тестов;

-учебно-познавательной компетенции через необходимость определять и соблюдать последовательность действий по достижению целей

- математической компетенции через необходимость применения различных приёмов мыслительной деятельности в процессе работы с материалом урока

- коммуникативной компетенции посредством работы в парах, группе;

- показать возможность применения новых знаний для исследования как различных физических процессов в окружающем нас мире, так и в других науках;

 - расширить кругозор учащихся посредством знакомства с биографией Эвариста Галуа.

**Ход урока**

**1. «Умная перемена».** Заранее на доске написана цитата или афоризм (можно вывести слайд). Раскрытие в предметном содержании урока его ценностной основы.

*Мне приходится делить время между политикой и уравнениями. Однако, уравнения, по-моему, гораздо важнее. Политика существует для данного момента, а уравнения будут существовать вечно.*

*Альберт Эйнштейн*

**2. Организационный момент.** **Мотивация к учебной деятельности.**

(1 минута)

*Цель:* включение учащихся в деятельность на личностно-значимом уровне.

Я не зря начала наш урок словами великого физика-теоретика. Дело в том, что иррациональными уравнениями выражаются формулы, описывающие многие физические процессы: равноускоренное движение, среднее значение скорости теплового движения молекул, период радиоактивного полураспада, первая и вторая космические скорости и многие другие; иррациональные уравнения использует математическая статистика. Почему важно знать не один, а несколько способов решения? (чтобы был выбор рационального).

**3. Актуализация опорных знаний. Проверка домашнего задания.**

(5 минут)

*Цель*: повторение материала, изученного на предыдущих уроках

Ребята работают в парах с вводным тестом.

 Тест (приложение 1), оформлен на листах формата А4 на каждую парту.

Ключ к тесту: АБААБАБ

Учащиеся выполняют задание в парах, сверяют ключи и, если есть ошибки, исправляют их в ходе фронтального обсуждения.

**4.Формулирование темы урока.** (2 минуты)

*Цель:* опираясь на опыт, накопленный учениками, выделяя существенные признаки нового понятия, подвести их открытию нового знания и формулировке темы урока.

Уравнение на доске: 2$\sqrt[3]{х}$ +5 $\sqrt[6]{х}$ - 18 = 0. Эвристическая беседа.

Можно ли сюда применить основной метод решения иррациональных уравнений (возведение в степень)?

-Нет. (Обосновывают).

- А какой метод, известный вам из курса 8 класса здесь хорошо сработает?

- Метод замены переменной.

- Где мы его применяли?

- Как он реализуется?

(Ответы учеников).

-Итак, тема урока “Решение иррациональных уравнений методом замены переменной“.

Учащиеся формулируют личностно-значимые цели на урок.

**5. Изучение нового материала.** Открытие нового знания.(5 минут)

*Цель:* опираясь на опыт, накопленный учениками, выделяя существенные признаки нового понятия, подвести их к решению иррационального уравнения новым способом.

Один учащийся по желанию у доски под руководством учителя решает уравнение методом замены переменной.

2$\sqrt[3]{х}$ +5 $\sqrt[6]{х}$ - 18 = 0. Пусть $\sqrt[6]{х}$ = у$\geq $0, тогда $\sqrt[3]{х}$ =у2. Тогда уравнение примет вид 2у2 +5у – 18 = 0. Решая которое, находим у1=2,у2 = -4,5, которое не удовлетворяет условию у$\geq $0. Далее делаем обратную замену $\sqrt[6]{х}$ = 2, откуда получаем х=26 = 64. Ответ:64.

**6. Первичное закрепление.** Решение уравнений из учебника.(5 минут)

*Цель:*  Визуализация нового метода через зрительное восприятие. Первичное закрепление материала в ходе решения практических задач.

№ 2.260(в,д,е) стр. 213. Можно вызвать к доске сразу 2 учащихся.

В пункте е) обратить внимание на рациональную замену $\sqrt{х^{2}+2х+8} $= у, х2 +2х = у2 – 8.

**7. Решение заданий для подготовки к ЦТ**. (5 минут)

*Цель:* Повышение мотивации обучения, учить учащихся выдвигать гипотезы, подтверждать или опровергать их. Первичное закрепление материала в ходе решения практических задач.

Решить уравнение 8$\sqrt{х^{2}+10х-9}$ = 9 - 10х – х2, в ответ записать сумму квадратов его корней. (ЦТ 2022, задание В8). Ответ: 118.

Вызвать сильного учащегося. При необходимости оказать помощь.

**8. Работа со сборником задач (повышенный уровень).** (5 минут)

*Цель:* Повышение мотивации обучения, учить учащихся рациональным способам решения. Первичное закрепление материала в ходе решения практических задач.

§ 22 с. 107 пример 3- рассмотреть

№ 22.6 $ \sqrt{2х^{2}-15х+1}$ +$\sqrt{2х^{2}-15х+8}$ = 7. Найти сумму корней.

Обсудить с учащимися рациональный способ решения.

Делаем очевидную замену у = 2х2 – 15х. Уравнение принимает вид : $\sqrt{у+1}$ + $\sqrt{у+8}$ =7. Левая часть уравнения представляет собой сумму двух возрастающих функций, а правая часть – постоянная. Тогда по теореме о корне, если уравнение и имеет корень, то только один. Подбором легко находим у=8. Делаем обратную замену: 2х2 – 15х = 8. D= 289$>$0.

Применяя теорему Виета, сумма корней будет $\frac{15}{2}=$7,5.

**9. Физкультпауза. Игра «Найди пару»**.(5 минут)

Каждому учащемуся раздаётся карточка. На одних написаны фамилии известных математиков, а на других – их бесценный вклад в развитие этой науки ( приложение 3). Задача - передвигаясь по классу, найти себе пару. Потом результаты зачитываются.

Учитель знакомит учащихся с Эваристом Галуа и его вкладом в развитие теории уравнений (приложение 4).

**10. Тест. Первичный контроль. Самопроверка и самооценка**.(10 минут)

*Цель:* установить уровень усвоения новых понятий, умение применять полученные знания в знакомых ситуациях. Самооценка своего участия в уроке.

Каждому учащемуся раздаются бланки с заданиями и бланки ответов к ним (приложение 2)

Учащиеся самостоятельно работают с предложенными задачами, задают уточняющие вопросы учителю.

Затем осуществляют самопроверку по ответам на доске (слайде). Проводят самооценку.

**Ключи к тесту: 1.в, 2.абг, 3.А3Б1В5Г6, 4. -27, 5.-8**

Шкала подсчёта баллов дана на оборотной стороне теста.

Учитель предлагает сдать работы в 2 стопки: в первую - те, кто доволен отметкой и своей работой, во вторую - кто не доволен своей работой и не хотел бы, чтобы его отметка выставлялась в журнал.

**11. Подведение итогов.** **Рефлексия. Домашнее задание.** (5 минут)

*Цель:* диагностика личностных, предметных и метапредметных результатов деятельности, учащихся на уроке, определение учениками границ своего знания и незнания, составление плана по дальнейшему изучению методов решений иррациональных уравнений, создание ситуации успеха, мотивирующей ученика к включению в дальнейшую познавательную деятельность.

- Является ли метод замены переменной универсальным? Где его можно применять?

Учащимся предлагается из облака «тегов», записанных на доске, выбрать одно и дополнить предложения.

- Сегодня я узнал…

-Было трудно…

- Я понял, что…

- Я научился...

 - Я смог…

- Было интересно узнать, что…

- Меня удивило…

- Мне захотелось…

Ученики составляют план по дальнейшему изучению теории иррациональных уравнений.

**Домашнее задание.**

*Обязательная часть:*

•§ 17 с. 208-211. Выполнить № 2.276(1 столбик), 2.277

*Вариативная часть:*

1) Решить № 2.257(д) решить тремя разными способами.

2) Выбрать одну из предложенных тем исследовательской деятельности:

•История развития теории иррациональных уравнений.

•Эварист Галуа и его вклад в развитие теории уравнений.

**Приложение 1**

**ВВОДНЫЙ ТЕСТ**

1. Уравнения, содержащие переменную под знаком корня, называются иррациональными.

**А) да Б) нет**

2. Основным методом решения иррациональных уравнений является возведение обеих частей уравнения в степень, соответствующую степени корня.

**А) нет Б) да**

3. Уравнение $\sqrt[16]{х^{7}-11}$ = -3 не имеет корней

**А) да Б) нет**

4. Уравнение $\sqrt[2n]{f(x)}$ = g(x) равносильно системе $\left\{\begin{array}{c}f\left(x\right)=g(x)^{2n}\\f(x)\geq 0\end{array}\right.$.

**А) нет Б) да**

5. Уравнение $\sqrt{2х-3}$ = $\sqrt{х-2}$ решается возведением обеих частей уравнения в квадрат при условии х -2 $\geq $ 0.

**А) нет Б) да**

6. Областью допустимых значений уравнения $\sqrt[2n]{f(x)}$ $\pm $ $\sqrt[2n]{g(x)}$ = a является решение системы $\left\{\begin{array}{c}g\left(x\right)\geq 0;\\f(x)\geq 0.\end{array}\right.$

 **А) да Б) нет**

7. Корнем уравнения $\sqrt{х+5}$ - $\sqrt{х}$ = 1 является число 4.

**А) нет Б) да**

**БЛАНК ОТВЕТОВ**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
|  |  |  |  |  |  |  |

Приложение 2

**ТЕСТ по теме**

**Решение иррациональных уравнений методом замены переменной**

1. Выберите число, которое является корнем уравнения

 $\sqrt{2х-3}$ + $\sqrt{4х+1}$ =4.

а) 0; б) 1; в) 2; г) -1.

2. Уравнение 3$\sqrt{х+3}$ = 7 + $\sqrt{х-2}$ можно решить методом:

а) замены переменной;

б) возведение обеих частей в квадрат с последующей проверкой;

в) функциональным методом;

г) методом равносильных переходов.

3. Установите соответствие между уравнением и его областью допустимых значений.

 (Ответ записать в виде сочетания букв и цифр. Например, А1Б2В3Г4).

А) $\sqrt{х}$ - $\sqrt[4]{х}$ =20 1) [-5;+∞);

Б) $\sqrt[8]{х+5}$ = 0 2) [-1;+∞);

В) $\sqrt{х+7}$ + $\sqrt{2-х}$ = 2 3) [0;+∞);

Г) $\frac{1}{\sqrt[6]{х+1}}$ = 5 4) (0;+∞);

 5) [-7; 2];

 6) (-1;+∞).

4. (В4 ЦТ 2017 г.) Найдите произведение корней (корень, если он единственный) уравнения

х2 – 5х - 3=4$\sqrt{х^{2}-5х+9}$.

5. Найдите утроенное произведение корней уравнения

$\sqrt{3х^{2 }+5х+1 }$+ $\sqrt{3х^{2}+5х+8}$ =7.

**БЛАНК ОТВЕТОВ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
|  |  |  |  |  |

Приложение 3

|  |  |
| --- | --- |
| **Лобачевский Николай Иванович**(1792-1856) | Выдающийся русский учёный. Его называли «Коперником геометрии». Создатель неевклидовой геометрии. |
| **Пифагор Самосский**(около 570г.до н.э.-около 490 г. до н.э.) | Создатель религиозно-философской школы. Увлекался математикой, философией, музыкой, был участником олимпийских игр. Прославился благодаря теореме, в честь доказательства которой он принёс богам жертву в 100 быков. |
| **Леонард Эйлер**(1707-1783) | Выдающийся швейцарский и русский ученый. Гений своего времени. Оставил после себя огромное наследие. Мог хранить в памяти большие объёмы информации. Предложил метод представления множеств в виде кругов. |
| **Евклид**(3 век до н.э.) | Древнегреческий математик, геометр, автор первого из дошедших до нас теоретических трактатов по математике. Написал книгу «Начала», которая в течение 2000 лет была базовым учебником геометрии. |
| **Фалес Милетский**(7-6 век до н.э.) | Был причислен к « семи мудрецам». Измерил высоту египетских пирамид по тени. Ему принадлежит авторство утверждения о равенстве углов равнобедренного треугольника. Доказал теорему о параллельных прямых, отсекающих пропорциональные отрезки. |

Приложение 4

**Эйнштейн** говорил так: “Мне приходится делить время между политикой и уравнениями. Однако, уравнения, по-моему, гораздо важнее. Политика существует для данного момента, а уравнения будут существовать вечно”.

**Эварист Галуа (25.10-1811-31.05.1832)**

Французский математик, основатель современной высшей алгебры. Занимался теорией уравнений. В 20 лет погиб на дуэли.

Работы Галуа, немногочисленные и написанные предельно сжато, остались непонятны современникам. Спустя годы его идеи получили развитие. Наиболее ценными считались методы, с помощью которых Галуа проводил свои исследования