**Автор: Дзасежев Алибек Анатольевич**

**Учитель математики МКОУ «СОШ» с.п. Залукодес**

**Урок математики в 9 классе**

**Тема урока: Различные способы решения целых уравнений**

**Общая цель урока:** Обобщить и систематизировать знания о целых уравнениях и методах их решений.

**Оборудование:** мультимедийный проектор, ноутбук, экран, раздаточный дифференцированный материал.

**УМК:**

**-** Алгебра 9 класс . Ю.Н.Макарычев, Н.Г.Миндюк, К.И.Нешков, С.Б.Суворова, М. «Просвящение», 2012г.

- Дидактические материалы Алгебра 9 класс. Ю.Н.Макарычев, Н.Г.Миндюк, К.И.Нешков, С.Б.Суворова М. «Просвящение» 2010 г.

- Контрольно- измерительные материалы Алгебра 9 класс, М. «Вако», 2012 г.

**ХОД УРОКА**

1. **Организационный момент. (1 слайд)**
2. **Актуализация знаний.**

-О каких уравнениях мы вели речь на предыдущих уроках? ( О целых уравнениях)

-Какие уравнения называются целыми? (Целым уравнением с одной переменной называется уравнение, левая и правая части которого – целые выражения.)

Внимание на экран (2 слайд) Какие из уравнений не являются целыми? Почему ?

1. х2=0
2. 2х2-6х5+1=0
3. - =5
4. + 3х = 18
5. х( х – 1)(х – 2) =0
6. = 0
7. х3 – 25х = 0
8. х2 = 49

- Как определяется степень уравнения? (Если уравнение с одной переменной, записано в виде *Р(х) = о*, где *Р(х)* – многочлен стандартного вида, то степень этого многочлена называют *степенью уравнения.*

Степенью произвольного целого уравнения называют степень равносильного ему уравнения вида *Р(х) = 0*, где *Р(х)* – многочлен стандартного вида.)

Внимание на экран (3 слайд) Определите степень уравнения. Дайте ответ и прокомментируйте его.

1. 7х5 – 5х4 +2 = х (5)
2. 6х7 + 6х4 -3х2 +1 = х + 2 (7)
3. -11х + 79х2 = 17 (2)
4. х5 + 3х6 – х3 + 1 = 0 (6)
5. (х + 4)(х – 7)(х + 8) = 0 (3)
6. (5 – х)(х + 5) + х(х – 10) (1)
7. х2 (х + 4) –(х – 2)(х2 +1) = 3 (2)
8. (х3 – 2)(3х2 + 1) – 3(х5 – 2) = 4 (3)

- Сколько корней может иметь каждое целое уравнение *п- й* степени? (Уравнение *п- й* степени имеет не более *п* корней.)

**3. Основная часть урока.**

Рассмотрим известные вам способы решения целых уравнений. Какие способы вы знаете? 1)уравнения, приводимые к линейным и квадратным

2) разложение на множители

3) Введение новой переменной

4) биквадратные уравнения)

Внимание на экран: (4 слайд) Каждый из вас решит одно уравнение и затем объяснит остальным ход его решения. При решении можете пользоваться учебниками, записями предыдущих уроков.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Способы решения целых уравнений*** | | | |
| Приведение уравнения к линейному или квадратному  (12х + 1)(3х – 1) – (6х +2)2 = 10 | Разложение на множители  х3 – 3х = 3,5х2 | Введение новой переменной (х2 +2х)2 – 2(х2 + 2х) – 3 = 0 | Биквадратные уравнения х4 -13х2 + 36 = 0 |

Внимание на экран, проверим решение ваших уравнений.

(5 слайд) Приведение уравнения к линейному или квадратному

(12х + 1)(3х – 1) – (6х +2)2 = 10

36х2 – 12х + 3х – 1 – 36х2 – 24х – 4 = 10

- 33х – 15 = 0

-33х = 15

х =

Ответ: х =

(6 слайд) Разложение на множители

х3 – 3х = 3,5х2

х3 – 3х - 3,5х2 = 0

х(х2 -3 -3,5х) = 0

Х1 = 0 и х2 -3,5х -3 – 0

Д = (-3,5)2- 4\*1\*(-3) = 12,25 - 12 = 0,25

Х2 =  = 2

Х3 = = 1,5

Ответ: Х1 = 0 ; Х2 = 2; Х3 = 1,5

(7 слайд) Введение новой переменной

(х2 +2х)2 – 2(х2 + 2х) – 3 = 0 Пусть (х2 + 2х) = у, тогда

у2 – 2х – 3 = 0

Д = (-2)2 – 4\*1\*(-3) = 4 + 12 = 16

У1 = = 3

У2 = = -1

(х2 + 2х) = 3 (х2 + 2х) = -1

х2 + 2х- 3 = 0 х2 + 2х +1 = 0

Д = 22 – 4\*1\*(-3) = 4 + 12 = 16 Д = 22 – 4\*1\*1 = 4 – 4 = 0

х1 = = 1 х3 = = -1

х2 = = -3

Ответ: Х1 = 1 ; Х2 = -3; Х3 = -1

(8 слайд) Биквадратные уравнения

х4 -13х2 + 36 = 0 Пусть х2 = у, тогда

у2 – 13у +36 = 0

Д = (-13)2 – 4\*1\*36 = 169-144 = 25

У1 = = 9

У1 = = 4

х2 = 9х2 = 4

х1 = 3 х2 = -3 х3 = 2 х4 = -2

Ответ: Х1 = 3 ; Х2 = -3; Х3 = 2; Х4 = -2;

**4. Самостоятельная работа.** Самостоятельная работа состоит из двух частей: обязательного минимума и дополнительных заданий, так же она предполагает два уровня сложности. Подумайте, какой вам уровень выбрать и приступаем к решению. (9 слайд)

|  |  |
| --- | --- |
| **1 уровень** | **2 уровень** |
| ***Основная часть*** | ***Основная часть*** |
| 1. Реши уравнения   а) (5 – х)(5 + х) + х(х – 10) = 25  б) 9х3 – 27х2 = 0  в) (х – 7)2 – 4(х – 7) – 45 = 0  г) х4- 5х2 + 4 = 0 | 1. Найди все корни уравнения или докажи, что их нет   а) + = 1  б) х3 – 4х2 – 9х + 36 = 0  в) (х2 – х + 1)(х2 – х -7) = 65  г) х4 + 9х2 + 8 = 0 |
| ***Дополнительное задание*** | ***Дополнительное задание*** |
| Найди координаты точек пересечения функции *у = х2 – 26х + 25* с осью *ОХ* | Найди координаты точек пересечения функции *у = 12 – 23х – 9х2* с осями координат |

- Закончили выполнение задания, поменяйтесь с учащимися с тем же вариантом и проверим друг у друга решения, сверяясь с ответами на доске. (10 слайд)

|  |  |
| --- | --- |
| **1 уровень** | **2 уровень** |
| ***Основная часть*** | ***Основная часть*** |
| 1. Реши уравнения   а) х = 0  б) х1 = 0, х2 = 3  в) х1 = 16, х2 = 2  г) х1 = 2, х2 = -2, х3 = 1, х4 = -1 | 1. Найди все корни уравнения или докажи, что их нет   а) х =  б) х1 = 4, х2 = -3, х3 = 3  в) х1 = 4, х2 = -3  г) корней нет |
| ***Дополнительное задание*** | ***Дополнительное задание*** |
| Функция *у = х2 – 26х + 25* пересекается с осью *ОХ* в точках с координатами (25;0) и (1;0) | Функция *у = 12 – 23х – 9х2* пересекается с осью *ОУ* в точке с координатами (0;12)  с осью *ОХ* в точках с координатами (; о) и (-3; 0) |

**5. Рефлексия.**

Учащимся раздаются карточки, которые необходимо заполнить до конца урока и сдать учителю.

|  |
| --- |
| Мне понравилось\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| Мне не понравилось\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| Я научился (лась)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| Нужно поработать над \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| Моя оценка за урок \_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

**6. Лирическое отступление.** (Учащимся в начале изучения темы было дано задание познакомиться с биографией математиков и подготовить краткое выступление)

Мы с вами продолжаем знакомство с известными математиками, сегодня речь пойдёт о:

* Джеролиамо Кардано (слайд)
* Лудовико Феррари (слайд)
* Нильс Абель (слайд)
* Эварист Галуа (слайд)

**Используемые источники:** <http://dic.academic.ru/dic.nsf/brokgauz_efron/106753/%D0%A4%D0%B5%D1%80%D1%80%D0%B0%D1%80%D0%B8>

<http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_colier/3846/%D0%9A%D0%90%D0%A0%D0%94%D0%90%D0%9D%D0%9E>

<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B1%D0%B5%D0%BB%D1%8C,_%D0%9D%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D1%81_%D0%A5%D0%B5%D0%BD%D1%80%D0%B8%D0%BA>

<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B0%D0%BB%D1%83%D0%B0,_%D0%AD%D0%B2%D0%B0%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82>

**7. Итог урока.** Объявление отметок за урок.

**8. Домашнее задание:** (слайд )Повторить п 12. №273,277,279

**9. Индивидуальные задания на повторение:**

|  |  |
| --- | --- |
| **1 уровень** | **2 уровень** |
| 1. Сократите дробь | 1)Найдите значение выражения  при у = 8 |
| 1. Найдите значение дроби   При у = 6 | 2)Упростите выражение |

Приложение

КАРДАНО Джероламо

(1501-1576)

*(Cardano, Girolamo)*   
***Итальянский математик, философ и врач* **

Джироламо Кардано родился в городе Павия, расположенном недалеко от Милана. Отец его, Фацио Кардано, доктор права и медицины, был хорошо известен в Милане как человек ученый. Мать, Клара Мичери, была дочерью математика Джакомо Мичери.

Отец обучил Джироламо чтению и письму, арифметике, геометрии и астрологии, в двенадцать лет мальчик прочитал шесть первых книг «Начал» Евклида. Беседуя с сыном, рассказывая увлекательные истории, Фацио произносил латинские изречения, и Джироламо усваивал латынь. В дальнейшем вера в чудеса, в наличие сверхъестественных сил, в существование демонов будет удивительным образом сочетаться в Джироламо Кардано с глубочайшими научными познаниями. Гром и молния повергали его в состояние ужаса, он верил в предсказания астрологов и в будущем написал несколько книг по астрологии, составил множество гороскопов, из них сохранится и дойдет до наших дней около пятисот.

В пятнадцать лет Джироламо Кардано создал свое первое сочинение математического плана — «Об измерении положения тел», о том, как найти расстояние между звездами по их широте и долготе. Усваивая от отца знания «на ходу», когда тот ходил по своим делам, Джироламо знал больше, чем его сверстники, прилежно посещавшие школу, его знания были прочными, так как они не были формальными. Но юноша понимал, что знаний недостаточно, нужно поступать в университет.

Став студентом университета в Павии, на третьем курсе Джироламо стал заменять преподавателей, читая лекции по диалектике и геометрии. Затем он продолжает образование на медицинском факультете Падуанского университета. Помимо успехов в учебе он прославился своим участием в диспутах. Видимо, Джироламо был прекрасным психологом, потому что всегда находил у оппонентов уязвимые места. Его аргументы были и точны, и резки, они разили, как стрелы. В споре он мог использовать и непристойные выражения. Его боялись и студенты, и профессора, недаром Джироламо Кардано говорил: «...я был настолько едок в диспутах, что все удивлялись этой моей способности, но избегали ее испытывать на себе».   
 В 1526 Джероламо окончил Падуанский университет и попытался стать практикующим врачом в расположенном поблизости городке. Однако он был незаконнорожденным ребенком, и это затрудняло его прием в Коллегию врачей. Кардано вернулся в Милан и стал выступать с лекциями по математике. Затем долгое время практиковал в провинции, а в 1539 его все же приняли в Коллегию, специально изменив для этого правила приема. Вскоре Кардано стал ректором Коллегии и знаменитым врачом. Свои исследования по медицине он подробно описал в автобиографии. По его утверждению, он разработал способы лечения 5000 трудноизлечимых болезней, число разрешенных им серьезных медицинских проблем доходило до 40 000, а более мелких - до 200 000. К этим цифрам не следует относиться слишком серьезно, но слава Кардано-врача была несомненной: его приглашали лечить таких знатных особ, как шотландский архиепископ Гамильтон, кардинал Марон и т.д. По-видимому, Кардано был выдающимся диагностом, но, в отличие от Везалия, не уделял большого внимания анатомии. Сам Кардано в автобиографии сравнивает себя с Гиппократом, Галеном, Авиценной. В свободное время Кардано занимался самыми разными вещами: составлял гороскопы живых и мертвых (его услугами как астролога пользовался сам папа), занимался толкованием снов, создавал различные фантастические теории. Наряду с этим его интересовали и вполне серьезные предметы. Так, его книга О тонких материях (De subtilitate rerum) служила популярным учебником по статике и гидростатике в течение всего 17 в. Указаниям Кардано на возможность использования частоты собственного пульса для измерения времени последовал Галилей. Известны рассуждения Кардано о создании вечного двигателя, о различии между электрическим и магнитным притяжением. Ученый занимался экспериментальными исследованиями и конструированием различных механизмов (всем известна такая деталь, как карданный вал). Кардано был страстным любителем азартных игр. "Побочным продуктом" его любви к игре в кости стала книга Об азартных играх (De Ludo alea, 1563), содержащая начала теории вероятности, формулировку закона больших чисел, некоторые вопросы комбинаторики. Его знаменитый труд по математике Великое искусство (Ars magna, 1545) стал краеугольным камнем современной алгебры. В нем предпринята первая попытка внести систему в изучение уравнений, проведены некоторые операции с мнимыми числами. В этой же работе был впервые опубликован способ решения уравнений третьей и четвертой степеней (решение уравнения четвертой степени было найдено учеником Кардано Луиджи Феррари). Публикация Ars magna вызвала знаменитую тяжбу Кардано относительно приоритета в решении этой задачи с Никколо Тартальей, лектором из Венеции. Способ решения кубических уравнений был найден Сципионом дель Ферро из Болоньи еще в 1515. В 1535 Тарталья независимо от него изобрел свой метод и сообщил о нем Кардано, взяв с последнего клятву сохранить открытие в тайне. Тем не менее Кардано опубликовал в своей книге все известное ему о кубических уравнениях, заявив, что знал о содержании более ранней работы Ферро и что это освобождало его от всех обязательств по отношению к Тарталье. В своей книге, вышедшей в 1546, Тарталья обвинил Кардано в вероломстве. Тяжба окончилась после публичного диспута в 1548, в котором интересы Кардано представлял Феррари. О диспуте сохранились лишь короткие записи, но, по-видимому, Тарталья потерпел сокрушительное поражение. Последние годы жизни Кардано были омрачены трагическими событиями. Его сын, тоже миланский врач, был казнен в 1560 за отравление неверной жены. В 1562 Кардано был назначен профессором в Болонью, где его в 1570 арестовала инквизиция. В чем он обвинялся, точно не известно. Приговор был относительно мягким, но ему запрещалось публиковать свои сочинения. Остаток жизни он провел в Риме, пытаясь добиться прощения.  
Умер Кардано в Риме 20 сентября 1576.

Феррари Лодовико(или Луиджи Ferrari)

(1522—1565).

итальянский математик 

В возрасте 15 лет сделался учеником Кардана, бывшего в это время профессором математики в Миланском университете. Успехи Феррари. в изучении физико-математических наук были так быстры, что в возрасте 18 лет от роду он уже оказался в состоянии занять кафедру математики в Миланском университете. По своему характеру и беспорядочному, лишенному всяких устоев образу жизни Феррари очень напоминал своего учителя. Так, будучи уже 17-летним юношей, он, по рассказу Кардана, лишился в одной драке всех пальцев правой руки. В 1556 г. он оставил Миланский унив. и возвратился на родину в Болонью. Здесь, как и прежде, занимался преподаванием математики. Учено-литературная деятельность Феррари не была обширна. Даже крупнейшая из его работ, доставившая ему выдающееся положение между математиками XVI в., именно открытие общего способа решения уравнений 4-й степени, сделалась известной ученому миру из сочинений Кардана: "Artis magnae sive de regulis Algebrae liber unus" (1545;. XXXIX глава, V вопрос) и Бомбелли: "L'algebra parte maggiore dell' Aritmetica divisia in tre libri" (Болонья, 1872). В печати появилось только одно произведение Феррари — шесть писем полемического характера, написанных в 1547—1548 гг. к Тарталье вследствие его уклонения от сделанного в первом письме вызова на публичный диспут. Поводом к вызову было желание Феррари защитить своего учителя Кардана от возведенных на него Тартальей обвинений в присвоении найденного последним способа решения кубических уравнений. Собранные вместе и дополненные ответами на них Тартальи, эти письма напечатаны вновь в издании "I sei cartelli di matematica disfida primamente intorno alla generale risoluzione delle equazioni cubiche di Ludovico Ferrari etc... e pubblicati da Enrico Giordani Bolognese" (Милан, 1876). Из сочинений Феррари, не появившихся в печати, известны, со слов Кардана, два: одно, посвященное геометрии, и другое, занимавшееся ошибкой, совершаемой при определении дня Пасхи. К своему замечательному открытию общего способа решения уравнений 4-й степени Феррари был приведен решением следующей задачи, предложенной в 1540 г. Кардану любителем математики Джованно Колла. Разделить число 10 на три части так, чтобы они составляли геометрическую прогрессию и произведение двух первых равнялось 6. Решение этой задачи, данное Феррари, состояло в следующем. Пусть *x* представляет среднюю из трех искомых частей 10.

**Нильс Хе́нрик А́бель**

(  *Niels Henrik Abel*; )

5.08.1802 - 6.04.1829

Норвежский математик 

Родился в семье пастора. Детство Абеля было омрачено слабым здоровьем, а также пьянством и постоянными раздорами его родителей

В школе, благодаря учителю Берту Михаэлю Хольмбоэ, увлёкся математикой. В своём служебном отчёте  1819 года Хольмбоэ так писал о своём 17-летнем ученике :

С превосходнейшим гением он сочетает ненасытный интерес и тяготение к математике, поэтому, если он будет жить, он, вероятно, станет великим математиком.

1820: умер отец Абеля. Семья (шестеро детей) на грани нищеты. У старшего брата, Ханса-Матиаса, обнаружилось душевное расстройство. Ответственность за семью теперь на плечах 18-летнего Нильса Хенрика.

В 1821 году Абель поступил в университет  Христиании (ныне Осло), где преподаватели, ознакомившись с его ранними работами, решили установить ему стипендию из личных средств, «дабы сохранить для науки это редкое дарование». Чтобы облегчить жизнь матери, Нильс Хенрик взял одного из братьев к себе и стал подрабатывать репетиторством.

[1822](https://ru.wikipedia.org/wiki/1822): Абель получает степень «кандидата философии».

Зимой [1822](https://ru.wikipedia.org/wiki/1822)—[1823](https://ru.wikipedia.org/wiki/1823) годов он представил университету первую значительную научную работу, посвящённую интегрируемости [дифференциальных уравнений](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D1%84%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F). Рукопись не была опубликована и впоследствии затерялась, но за неё Абелю наконец назначена государственная стипендия.

[1823](https://ru.wikipedia.org/wiki/1823): Абель закончил блестящее исследование древней проблемы: доказал невозможность решить в общем виде (в радикалах) уравнение 5-й степени. Во время поездки в Копенгаген встречает Кристину («Крелли») Кемп и строит планы совместной жизни, для которой надо занять хорошо оплачиваемую должность. Крелли бедна, как и он сам, зарабатывает на жизнь репетиторством.

1824: университет разрешил Абелю оплачиваемую поездку за границу для продолжения образования. На Рождество Абель и Крелли празднуют своё обручение.

Сначала Абель поехал в Берлин, где жил с сентября 1825 по февраль 1826. Там он познакомился с Августом Крелле, который устроил Нильса сотрудником журнала «*Journal für die reine und angewandte Mathematik*». Работы Абеля в этот период касались в основном теории эллиптических функций, которую он значительно продвинул одновременно с Карлом Густавом Якоби. Соревнование в течение нескольких лет этих двух выдающихся математиков принесло существенную пользу науке.

Публикует также расширенный вариант своей первой работы об уравнениях: любые уравнения степени выше 4-й, вообще говоря, неразрешимы в радикалах. Причём он привёл конкретные примеры неразрешимых уравнений. На эту работу опирался Галуа.

В феврале 1826 года Абель поехал в Италию и провёл несколько месяцев в Венеции. В июле переехал в Париж, где оставался до конца года. Знакомится с Леонардом и Коши.. Пытается опубликовать знаменитый мемуар об абелевых функциях. Труд этот сначала затерялся, потом его отыскали и — уже посмертно — отметили Большой премией [Парижской Академии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%86%D1%83%D0%B7%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%90%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%8F_%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA).

В начале1827 года деньги заканчиваются, Абелю приходится ограничивать себя в еде. Он возвращается в Берлин, потом в Христианию. Бедствует, подрабатывая частными уроками. После письма видных французских математиков норвежскому королю получает место временного преподавателя в уневерситете и инженерной школе. Бо́льшая часть жалованья уходит на выплату накопившихся долгов семьи.

1828: Абель избран членом Королевского научного общества Норвегии. Продолжает активно развивать теорию эллиптических функций . Ждёт обещанного приглашения на работу в Берлин.

1829 умирает от туберкулёза. Приглашение опоздало.

Учитель Хольмбоэ издал собрание его сочинений, «*Oeuvres completes*» (2 т., Христиания, 1839г).

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Holmengard-119.JPG?uselang=ru)

Памятник Абелю в  Ерстаде

**Эвари́ст Галуа́**

**(25.10.1811 – 31 .05.1832)**

 (*Évariste Galois*)

французский математик 

Галуа родился в Бур-ля-Рене, южном предместье Парижа . Он был вторым среди троих детей Николя-Габриэля Галуа и Аделаиды-Мари Демант  . Отец был убеждённым республиканцем, и когда Эваристу исполнилось 4 года, отец стал мэром города, сохранив этот пост при реставрации монархии и далее, вплоть до 1829 года.

В возрасте 12 лет Эварист поступил в Королевский колледж Луи – ле-Гран. В годы учёбы Галуа стал свидетелем попытки заговора учеников, придерживающихся республиканских взглядов, против руководства колледжа из-за слухов о возможном преобразовании коллежа в иезуитское училище (коим он был до революции). Заговор был раскрыт, и более ста учащихся коллежа были с позором исключены .

Лишь с 16 лет Галуа начал читать серьёзные математические сочинения. В числе прочих ему попался мемуар Нильса Абеля о решении уравнений произвольной степени. По мнению преподавателей, именно математика превратила его из послушного ученика в выдающегося . Тема захватила Галуа, он начал собственные исследования и уже в 17 лет опубликовал свою первую работу в журнале «*Annales de Gergonne*». Однако талант Галуа не способствовал его признанию, так как его решения часто превосходили уровень понимания преподавателей, прояснению его умозаключений не способствовало также то, что он не трудился ясно излагать их на бумаге и часто опускал очевидные для него вещи.

В 1828—1829 годах на Галуа обрушивается череда несчастий: Галуа дважды, с разрывом в год, проваливает экзамен в Политехническую школу. В первый раз краткость решений и отсутствие пояснений на устном экзамене привели к тому, что Галуа не был принят. Через год на устном экзамене он оказался в той же ситуации и в отчаянии от непонимания экзаменатора швырнул в него тряпкой. Поступление в Политехническую школу было важно для него и потому, что она была центром республиканцев . Следующая неудача была в том, что одобренная Коши работа в двух частях, отправленная ему на рецензию, затем была утеряна Коши и не попала в Парижскую академию на конкурс математических работ .

В 1829 году Галуа всё же удалось поступить в Высшую нормальную школу, в которой он проучился всего год и был исключён за участие в политических выступлениях республиканского направления.

Роковое невезение продолжается. Галуа посылает Фурье  для участия в конкурсе на приз Академии мемуар о своих открытиях — но спустя несколько дней Фурье неожиданно умирает, так и не успев им заняться. В оставшихся после его смерти бумагах рукопись не была обнаружена. Приз получает Абель. Всё же Галуа удаётся опубликовать 3 статьи с изложением основ своей теории. Статья, посланная Пуассону, отвергнута со следующей резолюцией:

Во всяком случае, мы сделали всё от нас зависящее, чтобы понять доказательство г-на Галуа. Его рассуждения не обладают ни достаточной ясностью, ни достаточной полнотой для того, чтобы мы могли судить об их точности, поэтому мы не в состоянии дать о них представление в этом докладе.

Галуа продолжает участвовать в выступлениях республиканцев, ведёт себя вызывающе. Дважды был заключён в тюрьму Сент-Пелажи. Первый раз его арестовали 10 мая 1831 года. 15 июня в суде присяжных департамента Сены начался разбор дела. Благодаря стараниям адвоката Дюпона, Галуа был оправдан и без дальнейших проволочек отпущен на свободу. Второй раз Галуа просидел в Сент-Пелажи с 14 июля 1831 года до 16 марта 1832 года, когда его, заболевшего, перевели в больницу, помещавшуюся в доме № 86 по улице Лурсин. Есть сведения, что Галуа оставался здесь ещё некоторое время после того, как 29 апреля кончился срок его заключения. Эта больница — его последнее известное место жительства.

Рано утром 30 мая около пруда Гласьер в Жантийи Галуа был смертельно ранен на дуэли , формально связанной с любовной интригой, хотя имеются также подозрения, что конфликт был спровоцирован роялистами. Противники стреляли друг в друга из пистолетов на расстоянии нескольких метров. Пуля попала Галуа в живот. Несколько часов спустя один из местных жителей случайно наткнулся на раненого и отвёз его в больницу Кошен. Обстоятельства дуэли выяснить не удалось, неясно даже, с кем именно был поединок. В десять часов утра 31 мая 1832 года Галуа скончался.

В ночь перед дуэлью Галуа подготовил новый вариант мемуара для Академии, где кратко изложил итоги своих исследований, и переслал его своему другу Огюсту Шевалье.

За 20 лет жизни Галуа успел сделать открытия, ставящие его на уровень крупнейших математиков XIX века. Решая задачи по теории алгебраических уравнений, он заложил основы современной  алгебры, вышел на такие фундаментальные понятия, как  группа (Галуа первым использовал этот термин, активно изучая симметричные группы) и поле (конечные поля носят название полей Гаула).

Галуа исследовал старую проблему, решение которой с XVI века не давалось лучшим математикам: найти общее решение уравнения произвольной степени, то есть выразить его корни через коэффициенты, используя только арифметические действия и радикалы.

Нильс Абель несколькими годами ранее доказал, что для уравнений степени 5 и выше решение «в радикалах» невозможно; однако Галуа продвинулся намного дальше. Он нашёл необходимое и достаточное условие для того, чтобы корни уравнения допускали выражение через радикалы. Но наиболее ценным был даже не этот результат, а те методы, с помощью которых Галуа удалось его получить.

В предсмертном письме Галуа упоминает среди своих достижений какие-то исследования по «двусмысленности функций» (*ambiguïté des functions*);

Работы Галуа, немногочисленные и написанные сжато, поначалу остались непоняты современниками. Только в 1843 году открытия Галуа заинтересовали Лиувилля, который опубликовал и прокомментировал их в 1846 году). Открытия Галуа произвели огромное впечатление и положили начало новому направлению — теории абстрактных алгебраических структур. Следующие 20 лет Кэли и Жордан развивали и обобщали идеи Галуа, которые совершенно преобразили облик всей математики.

Приложение 2

**Приведение уравнения к линейному или квадратному**

(12х + 1)(3х – 1) – (6х +2)2 = 10

36х2 – 12х + 3х – 1 – 36х2 – 24х – 4 = 10

- 33х – 15 = 0

-33х = 15

х =

Ответ: х =

**Разложение на множители**

х3 – 3х = 3,5х2

х3 – 3х - 3,5х2 = 0

х(х2 -3 -3,5х) = 0

Х1 = 0 и х2 -3,5х -3 – 0

Д = (-3,5)2- 4\*1\*(-3) = 12,25 - 12 = 0,25

Х2 =  = 2

Х3 = = 1,5

Ответ: Х1 = 0 ; Х2 = 2; Х3 = 1,5

**Введение новой переменной**

(х2 +2х)2 – 2(х2 + 2х) – 3 = 0 Пусть (х2 + 2х) = у, тогда

у2 – 2х – 3 = 0

Д = (-2)2 – 4\*1\*(-3) = 4 + 12 = 16

У1 = = 3

У2 = = -1

(х2 + 2х) = 3 (х2 + 2х) = -1

х2 + 2х- 3 = 0 х2 + 2х +1 = 0

Д = 22 – 4\*1\*(-3) = 4 + 12 = 16 Д = 22 – 4\*1\*1 = 4 – 4 = 0

х1 = = 1 х3 = = -1

х2 = = -3

Ответ: Х1 = 1 ; Х2 = -3; Х3 = -1

**Биквадратные уравнения**

х4 -13х2 + 36 = 0 Пусть х2 = у, тогда

у2 – 13у +36 = 0

Д = (-13)2 – 4\*1\*36 = 169-144 = 25

У1 = = 9

У1 = = 4

х2 = 9х2 = 4

х1 = 3 х2 = -3 х3 = 2 х4 = -2

Ответ: Х1 = 3 ; Х2 = -3; Х3 = 2; Х4 = -2;

Приложение 3

**Самостоятельная работа**

|  |  |
| --- | --- |
| **1 уровень** | **2 уровень** |
| ***Основная часть*** | ***Основная часть*** |
| 1. Реши уравнения   а) (5 – х)(5 + х) + х(х – 10) = 25  б) 9х3 – 27х2 = 0  в) (х – 7)2 – 4(х – 7) – 45 = 0  г) х4- 5х2 + 4 = 0 | 1. Найди все корни уравнения или докажи, что их нет   а) + = 1  б) х3 – 4х2 – 9х + 36 = 0  в) (х2 – х + 1)(х2 – х -7) = 65  г) х4 + 9х2 + 8 = 0 |
| ***Дополнительное задание*** | ***Дополнительное задание*** |
| Найди координаты точек пересечения функции *у = х2 – 26х + 25* с осью *ОХ* | Найди координаты точек пересечения функции *у = 12 – 23х – 9х2* с осями координат |

**Повторение**

|  |  |
| --- | --- |
| **1 уровень** | **2 уровень** |
| 1. Сократите дробь | 1)Найдите значение выражения  при у = 8 |
| 1. Найдите значение дроби   При у = 6 | 2)Упростите выражение |

**Рефлексия**

|  |
| --- |
| Мне понравилось\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| Мне не понравилось\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| Я научился (лась)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| Нужно поработать над \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| Моя оценка за урок \_\_\_\_\_\_\_\_\_ |