

# *ЗАРОЖДЕНИ Е АЛГЕБРЫ*

**Выполнили: Бикмурзина Сабина,  
Тажибаева Жанара**

# Цели проекта:

1. Познакомиться с информацией о решении уравнений в процессе формирования науки алгебры.
2. Совершенствовать навыки работы с образовательными ресурсами в Интернете.
3. Уметь оформлять полученные результаты в виде презентации.

Алгебра-часть математики, которая изучает общие свойства действий над величинами и решение уравнений, связанных с этими действиями.

Слово «алгебра» возникло после появления трактата «Китаб аль-ждебр валь-мукабала» хорезмского математика и астронома Мухаммеда Бен Мусса аль-Хорезми (787-850г.г.)

В этом труде он описал краткое сочинение о вычислениях посредством «аль-ждебр валь-мукабала», понимая под этим метод решения уравнений.

Метод этот сводился к двум операциям : перенос членов из одной части в другую (аль-ждебр) и приведение подобных членов (валь-мукабала).



Диофант жил в четвертом веке до нашей эры. ученый отошел от традиционных в греческой математике геометрических проблем и занялся алгеброй. Основное его произведение «Арифметика».

Сохранилось 6 томов из предполагаемых 13; в них содержится 189 уравнений с решениями. Автор интересуется только одним решением: положительным и рациональным. Диофант не применял общих методов решения уравнений: методы у него меняются от одного уравнения к другому. При выборе коэффициентов уравнений, чтобы получить желаемое рациональное и положительное решение, Диофант применяет много остроумных приемов.



Так записывал Диофант выражение  
 $x^3 - 13x^2 + 5x$

DIOPHANTI  
ALEXANDRINI  
ARITHMETICORVM  
LIBRI SEX,  
ET DE NVMERIS MVLTANGVLIS  
LIBER VNVS.

*CVM COMMENTARIIS C. G. BACHETI V. C.  
& OBSERVATIONIBUS D. P. J. FERMATI Senatoris Tolofani.*

*Accedit Doctrina Analytica antea non collectum  
ex varijs scriptis D. de FERMATI Epistolis.*



TOLOSE,  
Ecclesie BERNARDVS BOSCH, 4 Regione Collegij Societas Iesus.

M. DC. LXX.

*«Путник! Здесь прах погребен  
Диофанта. И числа поведают могут, о  
чудо, сколь долог был век его жизни.  
Часть шестую его представляло  
детство. Двенадцатая часть  
протекла еще жизни – покрылся  
пухом тогда подбородок. Седьмую в  
бездетном браке провел Диофант.  
Прошло пятилетие; он был  
осчастливлен рождением прекрасного  
первенца сына, коему рок половину  
лишь жизни прекрасной и светлой  
дал на земле по сравненью с отцом. И  
в печали глубокой старец земного  
удела конец воспринял, переживши  
года четыре с тех пор, как сына  
лишился.*

*Скажи, сколько лет жизни достигнув,  
смерть воспринял Диофант?»*


$$\frac{1}{6x} + \frac{1}{12x} + \frac{1}{7x} + 5 + \frac{1}{2x} + 4 = x$$

**Решение:**

**X лет- продолжительность жизни  
Диофанта**

Надпись на могиле приводит нас к уравнению первой степени, решив которое, находим, что Диофант прожил **84 года.**



Предполагают, что он родился в городе Хиве, о его жизни почти ничего не известно. Научной работой аль-Хорезми в основном занимался в Багдаде. Его труды в течение нескольких веков оказывали сильное влияние на ученых Востока и Запада.

Мухаммед ибн Муса ал-Хорезми – крупнейший ученый первой половины IX века, труды которого сыграли огромную роль в развитии математики и естествознания вначале в обширном регионе азиатской культуры, а затем начиная с XII века, и в Европе. Сейчас установлено, что ал-Хорезми был автором следующих сочинений:

- 1) «Книга об индийской арифметике»
- 2) «Краткая книга об исчислении алгебры и алмукабалы»;
- 3) «Астрономические таблицы (зидж)»;
- 4) «Книга картины Земли »;
- 5) «Книга о построении астролябии»;
- 6) «Книга о действиях с помощью астролябии»;
- 7) «Книга о солнечных часах »;
- 8) «Трактат об определении эры евреев и их праздниках»;
- 9) «Книга истории».

Учебник математики Ал-Хорезми, выпущенный им  
около 830 года под заглавием

**„Китаб мухтасар аль-джебр ва**

**ал- мукабала" , посвящен в основном**

**решению уравнений первой и второй степени. Этот  
математик уравнения решает также геометрически. Вот**

**пример, ставший знаменитым, из «Алгебры» ал -  
Хорезми:  $x^2 + 10x = 39$ . В оригинале эта задача**

**формулируется следующим образом:**

**«Квадрат и десять корней равны 39».**

**Китаб** - книга  
**мухтасар** – краткая  
**аль** - артикль  
**джебр** -  
восстановление  
**ва** – союз «И»  
**ал-мукабала** -  
противопоставлен  
ие

# Ал-

**джабра**  
При решении уравнения  
Если в части одной,  
Безразлично какой,  
Встретится член  
отрицательный,  
Мы к обеим частям,  
С этим членом сличив,  
Равный член придадим,  
Только с знаком другим, -  
И найдем результат нам  
желательный

# Ал- мукабала

Дальше смотрим в  
уравнение,  
Можно ль сделать  
приведенье,  
Если члены в нем  
подобны,  
Сопоставить их удобно,  
Вычтя равный член из них,  
К одному приводим их.

Решить уравнение:

$$\underline{6x - 13 = 2x - 5}$$

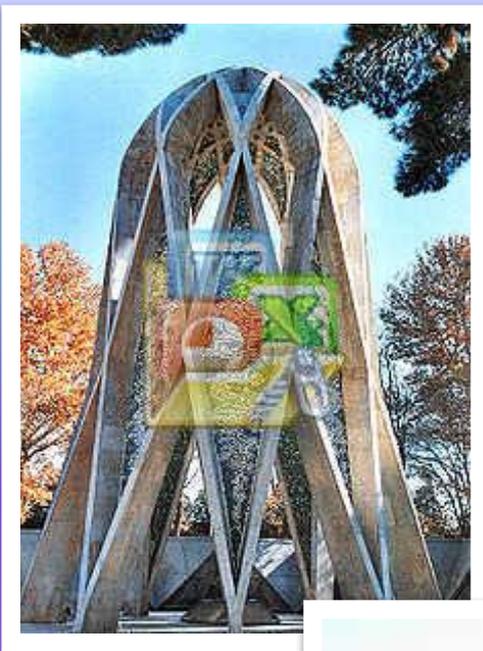
$6x - 2x = 13 - 5$  ← Ал-джабра

$4x = 8$  ← Ал-мукабала

$x = 2$



Узбекский математик, поэт и врач Омар Хайям уже в IX веке систематически изучил уравнения третьей степени, дал их классификацию, выяснил условия их разрешимости (в смысле существования положительных корней). Хайям в своём алгебраическом трактате говорит, что он много занимался поисками точного решения уравнений третьей степени, глубоко занимался математикой, астрономией, философией. В 12 лет Омар стал учеником Нишапурского медресе. Он блестяще закончил курс по мусульманскому праву и медицине, получив квалификацию хакима, то есть врача. Но медицинская практика мало интересовала Омара. Он изучал сочинения известного математика и астронома Сабита ибн Курры, труды греческих математиков.



Однажды во время чтения «Книги об исцелении» [Абу Али ибн Сины](#) Хайям почувствовал приближение смерти (а было тогда ему уже за восемьдесят). Остановился он в чтении на разделе, посвященном труднейшему метафизическому вопросу и озаглавленному «Единое во множественном», заложил между листов золотую зубочистку, которую держал в руке, и закрыл фолиант. Затем он позвал своих близких и учеников, составил завещание и после этого уже не принимал ни пищи, ни питья. Исполнив молитву на сон грядущий, он положил земной поклон и, стоя на коленях, произнёс: **«Боже! По мере своих сил я старался познать Тебя. Прости меня! Поскольку я познал Тебя, постольку я к Тебе приблизился».** С этими словами на устах Хайям и умер.



**ДЖЕРОЛАМО КАРДАНО**  
(1501—1576)

Формула Кардано  $x^3 + px + q = 0$

$$x = \sqrt[3]{-\frac{q}{2} + \sqrt{\Delta}} + \sqrt[3]{-\frac{q}{2} - \sqrt{\Delta}}$$

где  $\Delta =$

$$\left(\frac{q}{2}\right)^2 + \left(\frac{p}{3}\right)^3$$

**Джероламо Кардано (1501-1576)** – врач, философ, математик и механик – в своей книге, посвященной алгебре, указал «формулу Кардано» - формулу для нахождения корня уравнения третьей степени:

$$x = \sqrt[3]{-\frac{q}{2} + \sqrt{\left(\frac{q}{2}\right)^2 + \left(\frac{p}{3}\right)^3}} + \sqrt[3]{-\frac{q}{2} - \sqrt{\left(\frac{q}{2}\right)^2 + \left(\frac{p}{3}\right)^3}}$$

С 1534 года Кардано начал чтение лекций по математике и медицине в Миланском университете. . Работы Кардано сыграли большую роль в развитии алгебры; одним из первых в Европе он стал **допускать отрицательные корни уравнений**. С именем Кардано связывают формулу решения неполного кубического уравнения. Одиннадцать лет спустя он издал свой значительный труд по математике, озаглавленный **„Artis magnae sive de regulis algebraicis liber unus”**. Именно этот труд обусловил выдающееся место Кардано в истории развития математики.

С юности Джероламо обуреваемая жажда славы. На склоне лет он писал в своей автобиографии:

***Цель, к которой я стремился, заключалась в увековечении моего имени, поскольку я мог этого достигнуть, а вовсе не в богатстве или праздности, не в почестях, не в высоких должностях, не во власти.***

Учился в университетах [Павии](#) и [Падуи](#). Занимался сначала исключительно медициной, но в [1534](#) стал профессором математики в [Милане](#), позже — в [Болонье](#), хотя доходное врачебное занятие не бросил и завоевал репутацию одного из лучших европейских врачей. Подрабатывал также составлением астрологических альманахов и [гороскопов](#).

За составление и публикацию гороскопа [Иисуса Христа](#) был обвинён в ереси ([1570](#)), провёл несколько месяцев в тюрьме и был вынужден уехать в Рим просить у [Папы](#) отпущение грехов.

Женился в [1531 году](#). Старший сын Кардано был осуждён за убийство изменницы-жены и казнён ([1560](#)), из-за чего Кардано и переехал в [Болонью](#).

**Согласно легенде Кардано предсказал день своей смерти и, чтобы оправдать своё предсказание, покончил с собой.**



## **Никколо Тарталья (1499-1557)** –

учитель математики - заново открыл метод Даль Ферро.

Итальянский математик Тарталья

Труды посвящены вопросам математики, механики, баллистики, геодезии, фортификации и др. В сочинении "Новая наука" (1537г.) он показал, что траектория полёта снаряда на всём протяжении есть кривая линия (парабола) и что наибольшая дальность полёта снаряда соответствует углу в  $45^\circ$ . Другая его важная работа - "Общий трактат о числе и мере" (части 1-6, 1556-60г.), который содержит обширный материал по вопросам арифметики, алгебры и геометрии. Имя Тарталья, наряду с именем Дж. Кардано, связано с разработкой способа решения кубических уравнений.

**12 февраля 1535 года** между **Фиори** и **Н. Тартальей** состоялся научный поединок, на котором Тарталья одержал блестящую победу. Он за **два часа** решил все предложенные Фиори **30** задач, в то время как сам Фиори не решил ни одной задачи Тартальи.



Рене Декарт  
1596—1650

Вначале **Декарт** готовился к военной карьере, но увлекся математикой, которая привлекла его достоверностью своих выводов. Но и ему не было условий для научной работы. Иезуиты выступают против учения Декарта, угрожают ему расправой и заставляют покинуть Францию. Двадцать лет он живет в Голландии, последние два года жизни он провел в Швеции, создавая Академию наук. Климат Швеции подорвал здоровье ученого, и он умирает вдали от родины от воспаления легких. Декарт внес большой вклад в геометрию, алгебру. **С его именем связаны такие понятия, как координаты, произведение, парабола, овал и другие.**

Декарт всю жизнь опасался неодобрения со стороны могущественного ордена иезуитов. Декарт был мишенью для яростных нападок церковников. Впоследствии **произведения Декарта были присуждены к сожжению как еретически**



**Франсуа Виет (1540-1603)** – «отец алгебры» - открыл несколько способов решения уравнений четвертой и пятой степени.

Франсуа Виет по образованию юрист. Он много занимался адвокатской деятельностью, а с 1571 по 1584 г. Был советником королей Генриха III, а после его смерти – Генриха IX

A stylized, handwritten signature of François Viète in black ink. The signature is written over a background of the same colorful mathematical symbols seen in the engraving: a blue cube with 'V', a green cube with a plus sign, a red cube with a circle and a horizontal line, and a yellow cube with a plus sign. The signature is written in a cursive style, with the first letter 'F' being particularly large and decorative.

Благодаря трудам Виета открылась возможность выражения свойств уравнений и их корней общими формулами. Виет нашел общие методы решений уравнений второй, третьей и четвертой степени, унифицировал методы, найденные ранее Ферро и Феррари, а также вывел общеизвестные теперь формулы суммы и произведения корней квадратного уравнения (формулы Виета).

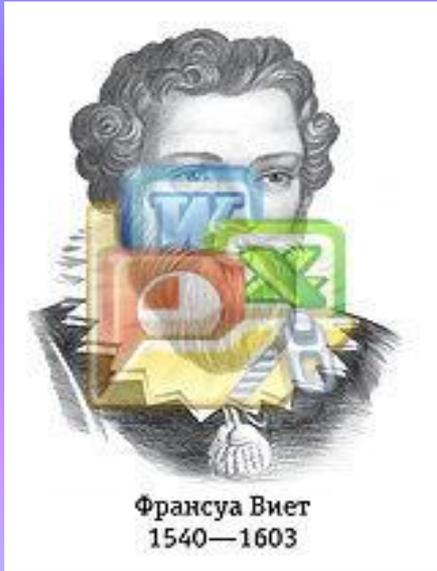
Впервые свои исследования по математике Виет опубликовал в книге "**Математический канон**" в **1574** году. Эта книга печаталась за счет Виета и поэтому вышла очень небольшим тиражом. Его работы были написаны столь трудным для понимания математическим языком, что не нашли такого распространения, которого заслуживали. Все свои **математические труды** Виет опубликовал в **1591** году в книге „*Isagoge in artem analiticam*". Они свидетельствовали о всесторонности его знаний.

Спустя 40 лет после смерти Виета его произведения были изданы под общим заглавием "**Opera mathematica**".

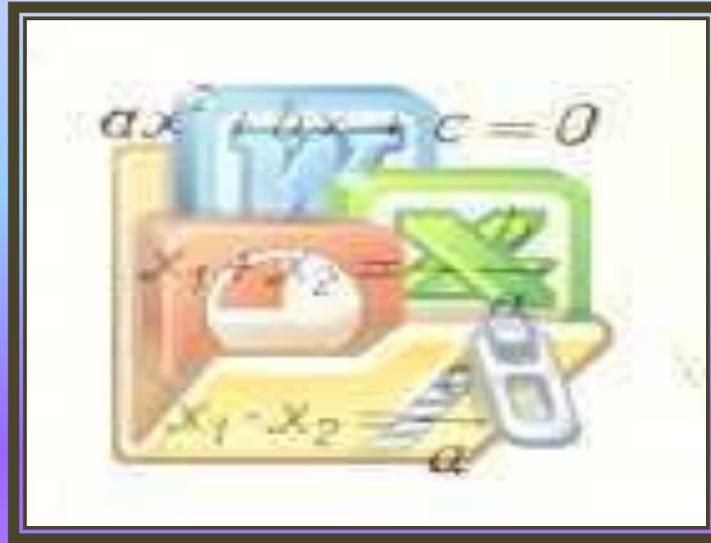
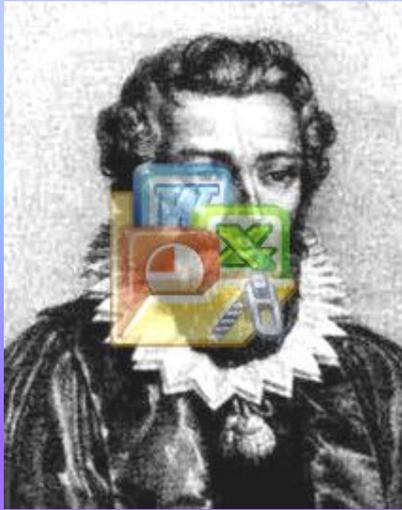
# Как к Виету пришла слава

Голландский ученый **Андриан Ромен** вызвал на поединок всех математиков мира, предложив им решить уравнение 45 степени. Коэффициенты были очень большими числами, один из них был равен **488494125**.

**53-летний Виет** указал **23** корня уравнения, остальные 22 корня были отрицательные, а Виет отрицательных чисел на признавал.



Франсуа Виет  
1540—1603



*Теорема, выражающая связь между коэффициентам и квадратного уравнения и его корнями, носящая имя Виета, была им сформулирована впервые в 1591 г.  
«Если  $B + D$ , умноженное на  $A$  минус  $A^2$ , равно  $BD$ , то  $A$  равно  $B$  и равно  $D$ ».*

Другие научные заслуги Виета:

- знаменитые «[формулы Виета](#)» для коэффициентов [многочлена](#) как функций его [корней](#);
- [новый тригонометрический метод](#) решения неприводимого [кубического уравнения](#), применимый также для трисекции угла;
- первый пример бесконечного произведения:

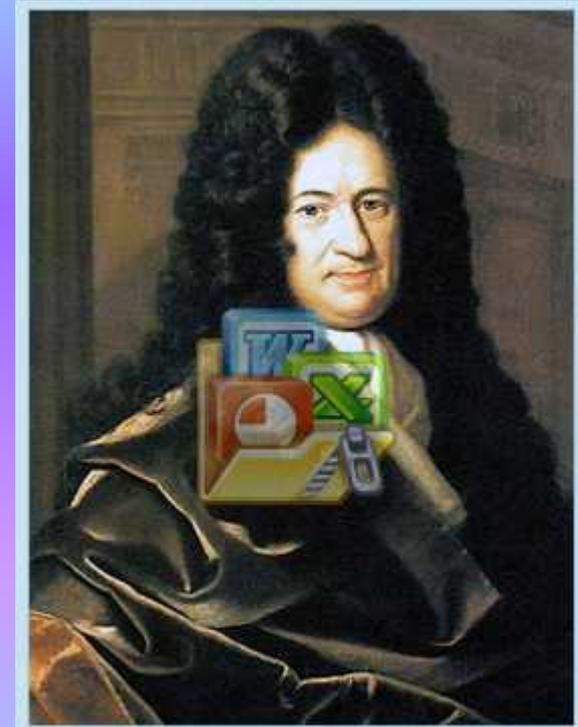

$$\frac{2}{\pi} = \sqrt{\frac{1}{2}} \sqrt{\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{2}}} \sqrt{\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{2}}}} \dots$$

- полное аналитическое изложение теории уравнений первых четырёх степеней;
- идея применения [трансцендентных функций](#) к решению алгебраических уравнений;
- оригинальный метод приближённого решения алгебраических уравнений с числовыми коэффициентами;
- частичное решение задачи Аполлония о построении круга, касающегося трёх данных, в сочинении *Apollonius Gallus* (1600). Решение Виета не проходит для случая внешних касаний. <sup>[2]</sup>

**«Алгебраические обозначения  
получают усовершенствование  
у Виета и Декарта; начиная с  
Декарта алгебраическая  
запись мало чем отличается от  
современной».**

**Андронов А.А., советский математик**

«Люди, незнакомые  
с алгеброй, не могут  
представить себе  
тех удивительных  
вещей, которых  
можно достигнуть ...  
при помощи  
названной науки.»  
Г.В. Лейбниц



Готфрид Вильгельм фон Лейбниц