

ГАОУ СПО «Волгоградский профессионально-
технический колледж»



Квадратные уравнения: СКВОЗЬ призму веков...

Исследовательский проект
по алгебре студента С-113
Бокова Константина Игоревича
Научный руководитель
преподаватель математики Зотова И.В.

г. Волгоград
2014

Цель проекта

Способствовать формированию единого, а не фрагментарного представления о развитии человеческой общности в заданный исторический период.

Показать взаимную связь общественного развития с развитием науки того времени.

Проследить за отражением политических событий на жизни конкретных ученых.

Задачи проекта

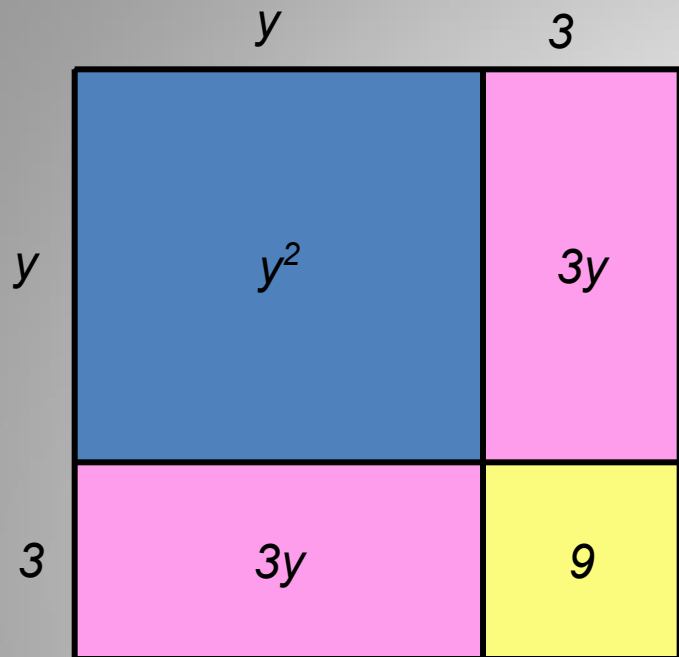
- *Познакомиться с информацией о решении уравнений в процессе формирования науки алгебры.*
- *Сформировать представление об исторической эпохе XVI-XVII веков.*
- *Узнать, какое участие принимал Франсуа Виет в исторических событиях. Найти ответ на вопрос, почему Виета называют отцом современной алгебры.*

О чем свидетельствуют клинописные тексты



Неполные квадратные уравнения и частные виды полных квадратных уравнений умели решать вавилоняне (около 2 тыс. лет до н.э.). Об этом свидетельствуют найденные клинописные тексты задач с решениями в виде уравнений.

Как греки решали уравнение $y^2 + 6y - 16 = 0$



$$y^2 + 6y = 16 \text{ или}$$

$$y^2 + 6y + 9 = 16 + 9$$

Выражения $y^2 + 6y + 9$ и $16 + 9$ геометрически представляют собой один и тот же квадрат, а исходное уравнение и уравнение $y^2 + 6y - 16 + 9 - 9 = 0$ – одно и то же уравнение. Получаем: $(y + 3)^2 = 25$; $y + 3 = 5$; $y = 2$.

Второй корень – отрицательный, но греки отрицательных чисел не знали: $y + 3 = -5$; $y = -8$.

Как решал квадратные уравнения Ал-Хорезми?

Учебник математики Ал-Хорезми, выпущенный им около 830 года под заглавием „Китаб аль-джебр валь 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».



$6\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}x$	$6\frac{1}{4}$
$2\frac{1}{2}x$	x^2	$2\frac{1}{2}x$
$6\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}x$	$6\frac{1}{4}$

C

На сторонах квадрата со стороной x строятся прямоугольники так, что другая сторона каждого из них равна $2\frac{1}{2}$. Площадь каждого прямоугольника равна $2\frac{1}{2} \cdot x$.

Полученную фигуру дополняют до нового квадрата, достраивая в углах четыре равных квадрата, сторона каждого из них равна $2\frac{1}{2}$, а площадь $6\frac{1}{4}$.

A

D

Площадь нового квадрата можно представить как сумму площадей: первоначального x^2 , четырех прямоугольников ($4 \cdot 2\frac{1}{2} \cdot x = 10x$) и четырех квадратов площадью $6\frac{1}{4}$, т.е.

$$S = x^2 + 10x + 25.$$

Заменяя $x^2 + 10x$ числом 39, получим $S = 39 + 25 = 64$, откуда следует, что сторона квадрата $ABCD$, т.е. отрезок $AB = 8$. Для искомой стороны x первоначального квадрата получим $x = 8 - 2,5 - 2,5 = 3$.



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.

Квадратные уравнения в Европе

XIII—XVII веков

Способы решения квадратных уравнений по образцу ал-Хорезми в Европе были впервые изложены в «Книге абака», написанной в 1202 г. итальянским математиком Леонардо Фибоначчи. Его книга способствовала распространению алгебраических знаний не только в Италии, но и в Германии, Франции и других странах Европы. Многие задачи из «Книги абака» переходили почти во все европейские учебники XVI—XVII вв. и частично XVIII.





Франсуа Виет

Кто Вы, господин Виет?

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 IV.

Французский математик Франсуа Виет был на волосок от костра

В ту же пору наиболее могущественное в Европе государство, инквизиторская Испания, вела победоносную войну с Францией. Инквизиторская Испания пользовалась в войне с Францией сложным шифром, который позволял ей свободно переписываться с противниками французского короля даже внутри Франции, и эти переписки все время оставались неразгаданными..

Король Франции Генрих IV обратился к Виету с просьбой разгадать тайну шифра. Виет работал дни и ночи в течение двух недель, пока поставленная задача не была решена. Виет разгадал тайну испанского шифра, тем самым спас свое отчество от испанского ига, так как французы, зная в дальнейшем планы испанцев, с успехом предупреждали их наступления.

Шифр состоял из 500 символов, и испанский король Филипп II был совершенно уверен, что никто в мире не сумеет его прочесть. Поэтому, когда тайна шифра была раскрыта Виетом, Филипп II обратился к римскому папе с жалобой на то, что французы прибегают к колдовским ухищрениям в борьбе с ним.

Инквизиция обвинила Виета в том, что он прибегнул к помощи дьявола, и приговорили к сожжению его на костре, но Виет не был выдан инквизиции.



ФРАНСУА ВИЕТ
(1540—1603)

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$$

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$$

- 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 analiti-cam*". Они свидетельствовали о всесторонности его знаний.
- Спустя 40 лет после смерти Виета его произведения были изданы под общим заглавием "Opera mathematica".

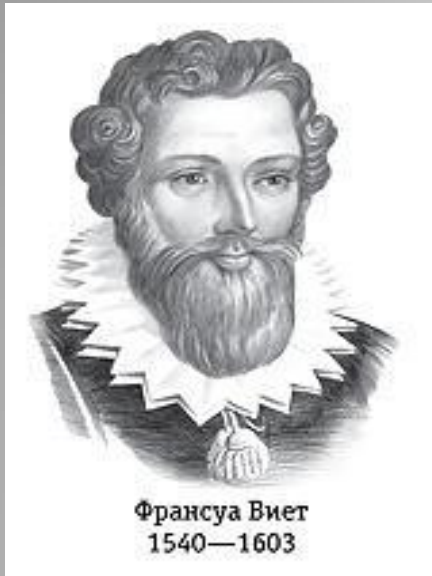
О теореме Виета

- Теорема, выражающая связь между коэффициентами 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 ».



Искусство, которое я излагаю, ново или по крайней мере было настолько испорчено временем и искажено влиянием варваров, что я счел нужным придать ему совершенно новый вид.

Ф.Виет



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 не признавал.



- *"Не было никогда человека в большей степени родившегося математиком... Человек большого ума и мудрости, один из самых ученых математиков"* - писал о Виете научный журнал того времени.

Рене Декарт



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.

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

Андронов А.А., советский математик

Декарт всю жизнь опасался неодобрения со стороны могущественного ордена иезуитов. Еще свежи в памяти страшные преследования инквизиции. На рубеже семнадцатого и восемнадцатого столетий на площади Флоры был заживо сожжен Джордано Бруно. Спустя двадцать лет в Тулузе философу Лючилио Ваини, прежде чем сжечь его на костре, клещами вырвали язык. «Священной» инквизицией осужден великий Галилей. Все это знал и болезненно переживал Декарт. И, конечно, боялся преследований иезуитов. Декарт был мишенью для яростных нападок церковников. Впоследствии произведения Декарта были присуждены к сожжению как еретические.

Вывод формулы решения квадратного уравнения в общем виде имеется у Виета, однако Виет признавал только положительные корни. Итальянские математики Тарталья, Кардано, Бомбелли среди первых в XVI в. учитывают, помимо положительных, и отрицательные корни. Лишь в XVII в. благодаря трудам Жирара, Декарта, Ньютона и других ученых способ решения квадратных уравнений принимает современный вид.

Эти ученые внесли достойный вклад в развитие теории решения



- **Штифель (1486 – 1567, Германия)** в 1544 году сформировал общее правило решения квадратных уравнений, приведённых к единому каноническому виду $x^2 + b x = c$ при всевозможных комбинациях знаков и коэффициентов b и c .
- **Франсуа Виет (1540 – 1603, Франция)** вывел формулы решения квадратного уравнения в общем виде, однако он признавал только положительные числа.
- **Итальянские учёные Тарталья (1500-1557), Кардано (1501-1576), Бомбелли (1526-1572)** среди первых в XVI веке учитывают, помимо положительных, и отрицательные корни.
- В XVII веке благодаря трудам **Жирара (1595-1632, Голландия), Декарта (1596-1650, Франция), Ньютона (1643-1727, Англия)** и других учёных, способ решения квадратных уравнений принимает современный вид.

Выводы

- Развитие науки о решении квадратных уравнений прошло длинный и тернистый путь.
- Только после трудов *Штифеля, Виета, Тарталья, Кардано, Бомбелли, Жирара, Декарта, Ньютона* наука о решении квадратных уравнений приняла современный вид.
- Ученые не могли оказаться вне событий, которыми жило общество того времени. И Виет оказался вовлечен в водоворот этих событий. С одной стороны — он занимался юридической деятельностью, а с другой - научной деятельностью.

Выводы

- Что же двигало ученых в такое непростое время заниматься наукой, даже под угрозой смерти? Наверное, прежде всего, это — **пытливость человеческого ума**, которая является ключом к развитию науки, не дают покоя во все времена людям мыслящим, любознательным. **Разум**. Понять себя, свою сущность, свое место в мире люди стремились во все времена.
- Загляните в себя, может, страдает ваша природная любознательность, потому что Вы что уступили повседневности, лени? Судьбы многих ученых — примеры для подражания. Не все имена хорошо известны и популярны. Задумайтесь: каков я для окружающих меня близких людей? Но самое главное — как я сам к себе отношусь, достоин ли уважения? Подумайте об этом...