Математика средневековой Европы и эпохи Возрождения

Выполнила:
Азмуханова Л.Р.

Содержание:

- Первые университеты
- Решение уравнений 3-й и 4-й степени в радикалах
- Труды Н.Тартальи и Д.Кардана
- Труды Ферро и Феррари
- Неприводимый случай и комплексные числа
- Развитие алгебраической символики в трудах Ф.Виета
- Открытие логарифмов
- Изобретение логарифмической линейки
- Труды Леонардо Пизанского
- Труды Лука Пачоли

В V веке наступил конец Западной Римской империи. Развитие науки прекратилось. Потребность в математике ограничивается арифметикой и расчётом календаря церковных праздников. Стабилизация и восстановление европейской культуры начинаются с XI века. Появляются первые университеты.

Расширяется преподавание математики: в традиционный квадривиум входили

Первым высшим учебным заведением в Европе был университет в Константинополе основанный в 425 г.

В IX в. появился университет в Салерно.

В XI в. был открыт Болонский университет.

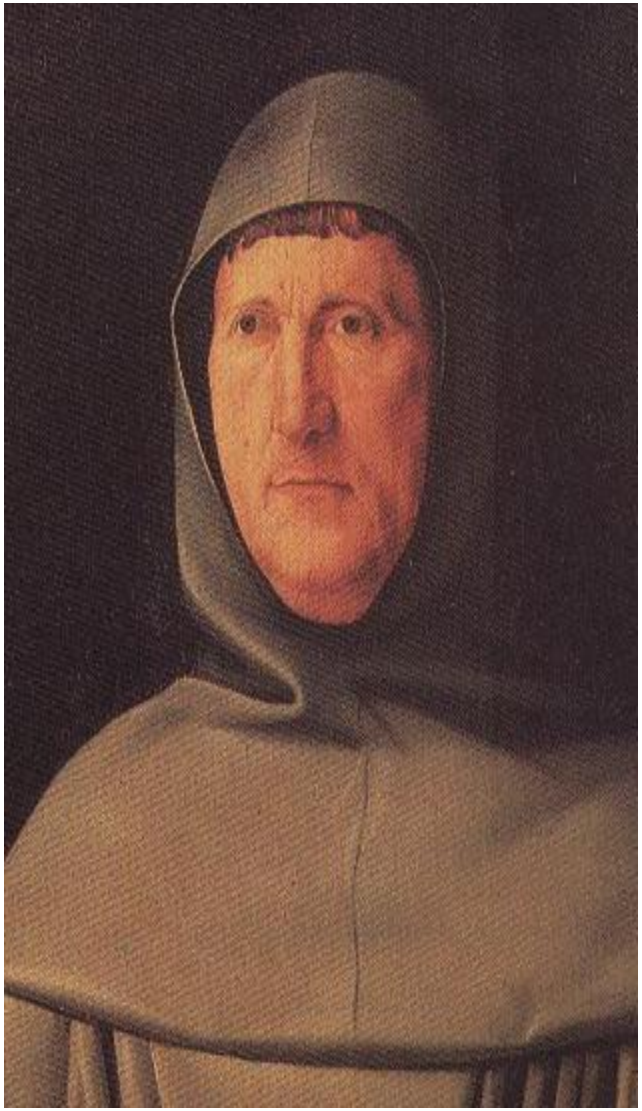
В конце XII века основался Парижский университет Сорбонна.

В 1117 году Оксфордский

Первым крупным математиком средневековой Европы стал в XIII веке Леонардо Пизанский, известный под прозвищем Фибоначчи. Невозможно представить современный бухгалтерский и вообще финансовый учет без использования десятичной системы счисления и арабских цифр, начало использования которых в Европе было положено Фибоначчи Основной его труд: «Книга абака».

Средневековье, XVI века

Первым крупным достижением стало открытие общего метода решения уравнений 3-й и 4-й степени. Итальянские математики: Ферро, Тарталья и Феррари решил и проблему, с которой несколько веков не могли справиться лучшие математики мира.



Наибольших успехов математики Европы XV—XVI вв. добились и в области алгебры. Крупнейшим европейским алгебраистом XV в. был итальянец Лука Пачоли. Основным трудом Пачоли была «Сумма [знаний] по арифметике, геометрии, отношениям и пропорциональности», изданная в Венеции в


Summa de Arithmetica geometria. Proportioni: et proportionalita:

Continentia de tutta lopera.

В арифметической части «Суммы» излагались различные приемы арифметических действий, в том числе индийский прием умножения с помощью решетки. Пачоли дает мистическое «объяснение» того, что совершенные числа оканчиваются лишь на 6 и 8 тем, что добрые и совершенные люди соблюдают установленный порядок. По самым разнообразным поводам

1540-1607

Важнейший шаг к новой математике сделал француз **Франсуа Виет**. Он окончательно сформулировал **символический метаязык арифметики** — буквенную.

Главным трудом его жизни было **«Введение в искусство анализа»**

В своей книге «*Введение в аналитическое искусство*» Виет показал примеры мощи нового метода, найдя

Формулы Виета — формулы, выражающие коэффициенты многочлена через его корни.

Если $\alpha_1, \alpha_2, \ldots, \alpha_n$ корни многочлена: $x^n + a_1 x^{n-1} + a_2 x^{n-2} + \ldots + a_n,$

То коэффициенты $a_1, \ldots, a_n$ выражаются в виде **симметрических многочленов** от корней, а именно:

$$
\begin{aligned}
a_1 &= -(\alpha_1 + \alpha_2 + \ldots + \alpha_n) \\
a_2 &= \alpha_1\alpha_2 + \alpha_1\alpha_3 + \ldots + \alpha_1\alpha_n + \alpha_2\alpha_3 + \ldots + \alpha_{n-1}\alpha_n \\
a_3 &= -(\alpha_1\alpha_2\alpha_3 + \alpha_1\alpha_2\alpha_4 + \ldots + \alpha_{n-2}\alpha_{n-1}\alpha_n) \\
&\ldots \\
a_{n-1} &= (-1)^{n-1}(\alpha_1\alpha_2\ldots\alpha_{n-1} + \alpha_1\alpha_2\ldots\alpha_{n-2}\alpha_n + \ldots + \alpha_2\alpha_3\ldots\alpha_n) \\
a_n &= (-1)^n\alpha_1\alpha_2\ldots\alpha_n
\end{aligned}
$$

Иначе говоря $(-1)^k a_k$ -- равно сумме всевозможных произведений их k корней.

1540-1617

Третье великое открытие XVI века — изобретение логарифмов

Джоном Непером.

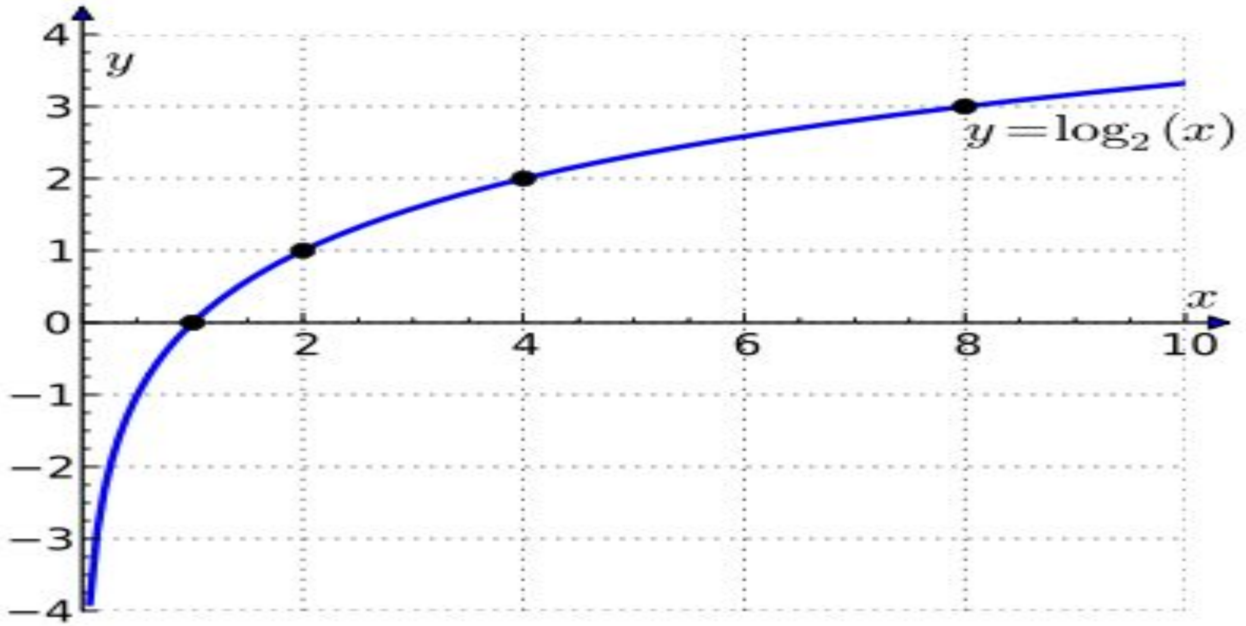
Сложные расчёты упростились во много раз, а математика получила новую неклассическую функцию с широкой областью применения.

Логари́фм числа по основанию определяется как **показатель степени**, в которую надо возвести **основание** a , чтобы получить число b .

Из определения следует, что вычисление $x = \log_a b$ **равносильно решению уравнения:** $a^x = b$

Вычисление логарифма называется логарифмированием.

Числа чаще всего вещественные, но существует также теория комплексных логарифмов.



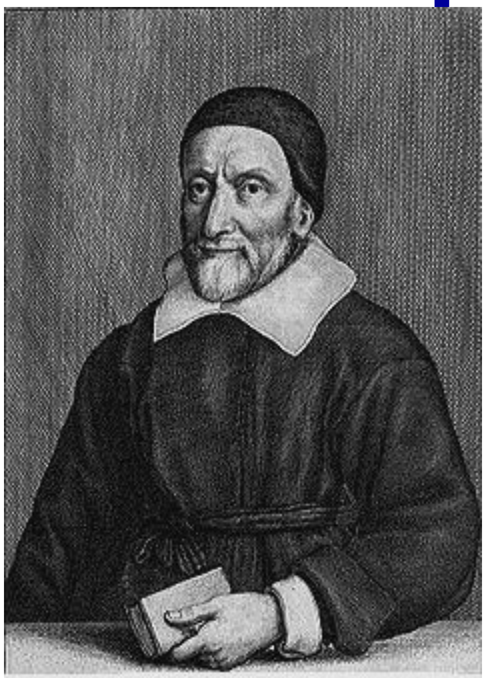
История создания логарифмической шкалы

1550-1617

Первую попытку упростить и ускорить работу с логарифмическими таблицами предпринял **Эдмунд Гюнтер**, профессор астрономии Грэшемского колледжа.

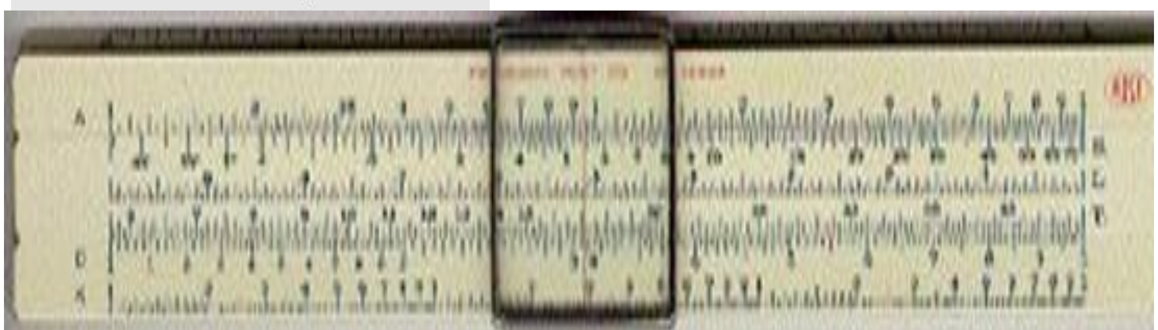
Фрагмент шкалы Гюнтера

История создания логарифмической линейки.



Уильям Отред

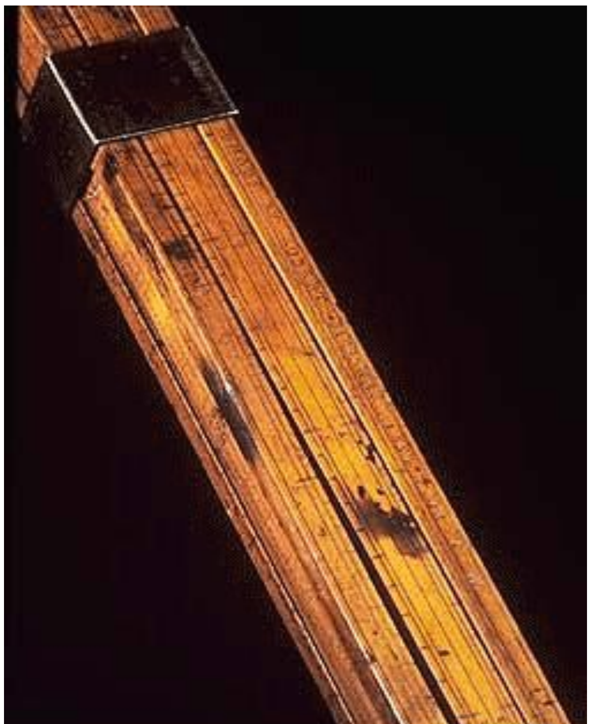
Уильям Отред изобрел в 1630 году два типа логарифмических линеек – прямоугольную и круглую.



Нажмите на рисунок для увеличения

Модель круговой логарифмической линейки, выполненная по описанию Уильема Отреда

Модель логарифмической линейки Роберта Биссакера



Логарифмическая линейка Роберта Биссакера

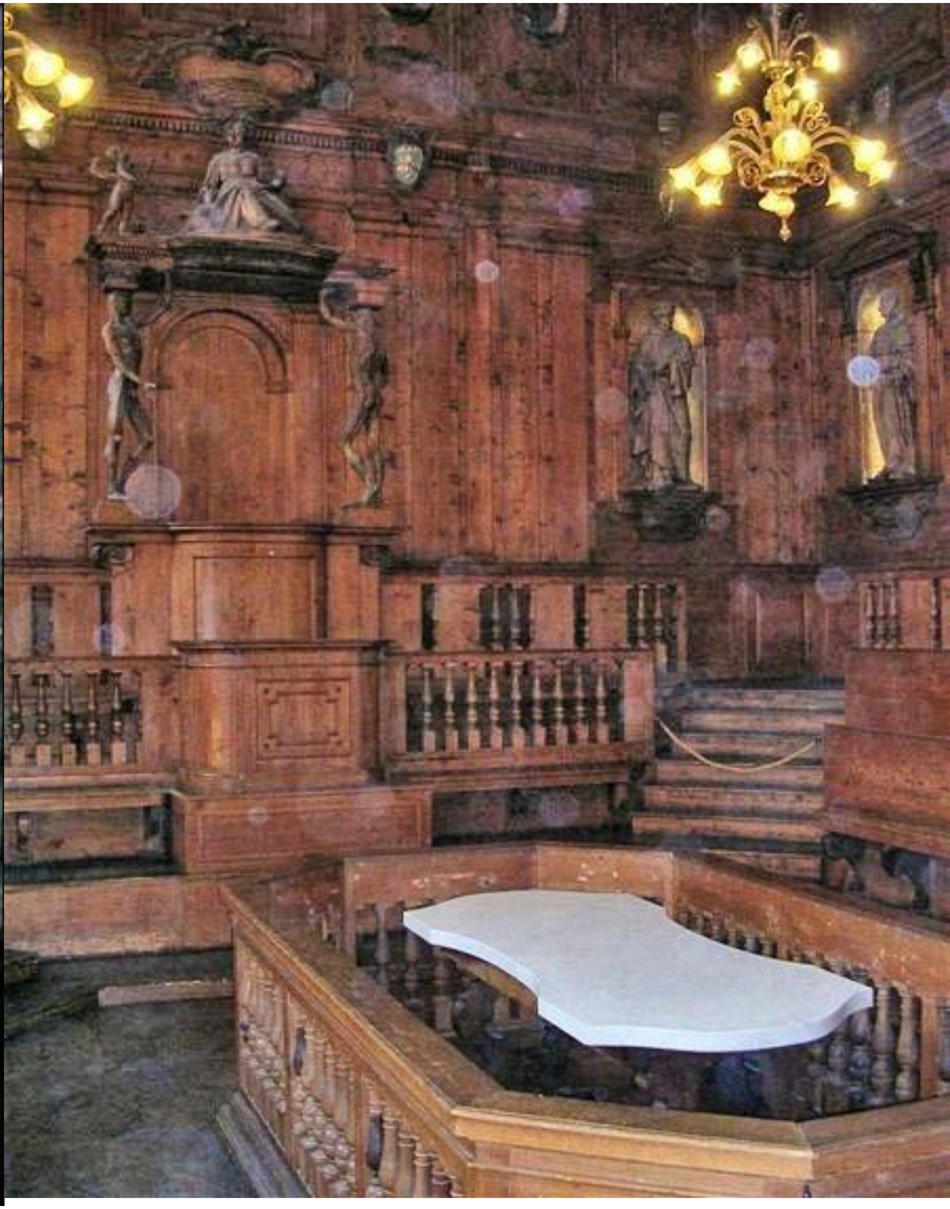
В 1654 году англичанин **Роберт Биссакер** разработал прямоугольную логарифмическую линейку, состоящую из трех частей длинной 60 см, закрепленных параллельно друг другу.

В средневековой Европе десятичный счет получал постепенно все более широкое распространение

В [1585 году]В 1585 году фламандец [Симон Стевин] издаёт книгу «*Десятая*» о правилах действий с [десятичными дробями]» о правилах действий с десятичными дробями, после чего десятичная система одерживает окончательную победу и в области дробных чисел. Стевин также провозгласил полное

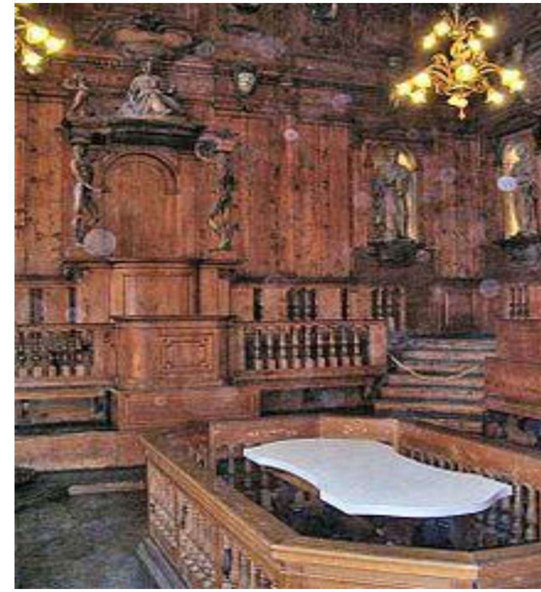
Университет Аль-Карауин

Одно из залов университета



Эмблема

Университета Салерно



Анатомический театр Болонского университета

Печать Болонского университета

Амфитеатр Сорбонны

Библиотека Сорбонны, зал Св. Иакова

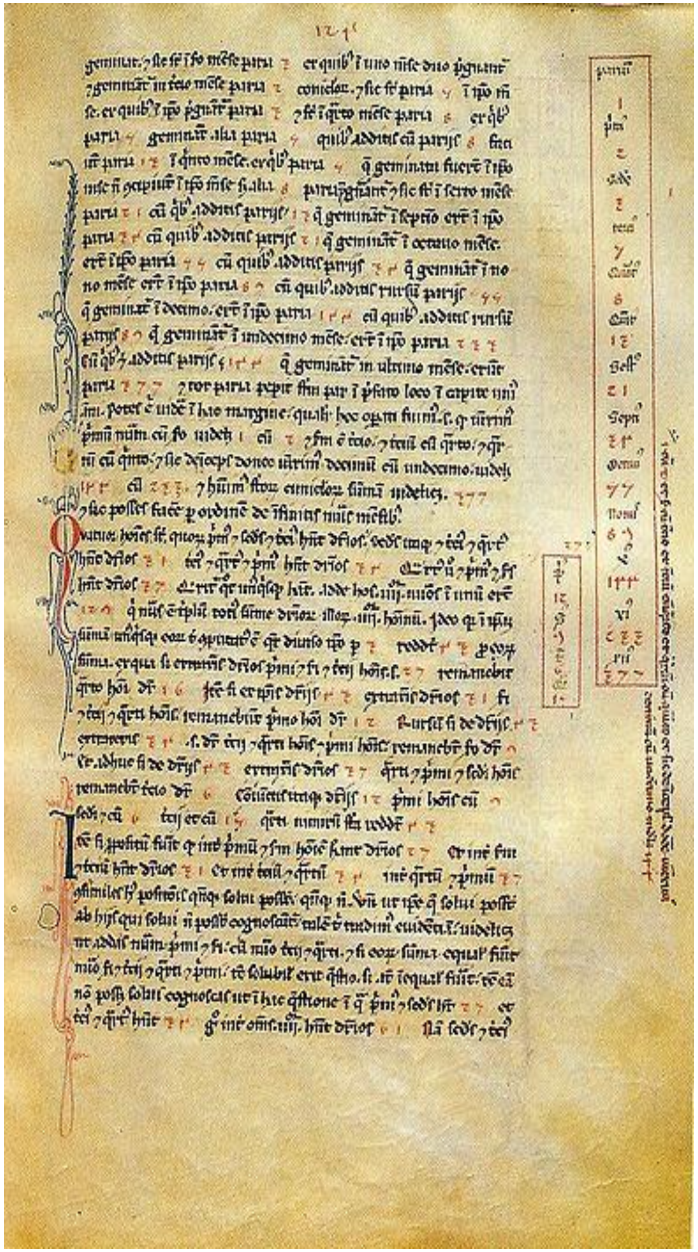
Издательств
о

Герб

Эмблема

Библиотек
а

Ботанический



Страница из Книги абака

Книга абака — посвящен изложению и пропаганде десятичной арифметики. Книга вышла в 1202г.

Далее идут разнообразные приложения и решение уравнений.

Часть задач — на суммирование рядов. В связи с контролем вычислений по модулю приводятся признаки делимости на 2, 3, 5, 9. Изложена содержательная теория делимости, в том числе наибольший общий

Чи́сла Фибона́ччи — элементы числовой последовательности

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987, 1597, 2584, 4181, 6765, …

в которой каждое последующее число равно сумме двух предыдущих чисел.

Последовательность чисел Фибоначчи {Fn} задается линейным рекуррентным соотношением:

$$F_0 = 0, \quad F_1 = 1, \quad F_n = F_{n-1} + F_{n-2}, \quad n \geqslant 2.$$

1465-1526

Сципион дель Ферро — итальянский математик, открывший общий метод решения неполного кубического уравнения вида: $x^3 + ax = b$

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

Дель Ферро нигде не опубликовал свой метод решения. Алгоритм дель Ферро вошёл в историю как формула Кардано.

Формула Кардано — формула для нахождения корней канонической формы кубического уравнения $y^3 + py + q = 0$

над полем комплексных чисел. Названа в честь итальянского математика Джиролома Кардано.

Любое кубическое уравнение общего вида: $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$

при помощи замены переменной:

$$x = y - \frac{b}{3a}$$

может быть приведено к указанной выше канонической форме с коэффициентами:

$$p = \frac{c}{a} - \frac{b^2}{3a^2} = \frac{3ac - b^2}{3a^2},$$

$$q = \frac{2b^3}{27a^3} - \frac{bc}{3a^2} + \frac{d}{a} = \frac{2b^3 - 9abc + 27a^2d}{27a^3}.$$

1501-1571

Джероламо Кардано — итальянский математик, инженер, философ, медик и астролог. В его честь названы карданов подвес и карданный вал.

Ввел определение «неприводимый случай» при решении уравнений 3-й степени.

Кардано решал уравнение $x^3 + bx = x^2 + c$, сводя его к решенным ранее видам уравнений при

В случае, когда $(b/2)^2 < (a/3)^3$, уравнение $x^3 = ax + b$ имеет один положительный корень и два отрицательных, и, следовательно, уравнение $x^3 + b = ax$ — 2 положительных корня и 1 отрицательный. Этот случай ***Кардано*** назвал **«неприводимым»,** так как действительное значение x при этом является суммой двух мнимых выражений, и считал неразрешимым.

1499-1557

Никколо Тарталья - **математик**.

Он рассматривает не только вопросы математики, но и некоторые вопросы практической механики, баллистики и топографии.

Впервые рассматривает вопрос о траектории выпущенного снаряда; тут же он показывает, что наибольшая дальность полёта соответствует углу в 45°.

Уравнение $x^3 + ax = b$ решалось и Тартальей. Об уравнении $x^3 + b = ax$ Тарталья сообщал, что его можно решить при помощи уравнения $x^3 = ax + b$.

1522-1565

Лодовико Феррари — итальянский математик, нашедший общее решение уравнения 4-й степени.

Не дожив до 44 лет, он скоропостижно скончался. Он так и не успел опубликовать ни одного математического сочинения.

Уравнение 4-й степени — **в математике алгебраическое уравнение вида:** $f(x)=ax^4+bx^3+cx^2+dx+e=0,\quad a\neq 0.$

Если a>0,то функция возрастает до плюс бесконечности с обеих сторон, таким образом, функция имеет глобальный минимум.
Если a<0, то функция убывает до минус бесконечности с обеих сторон, таким образом, функция имеет глобальный максимум.

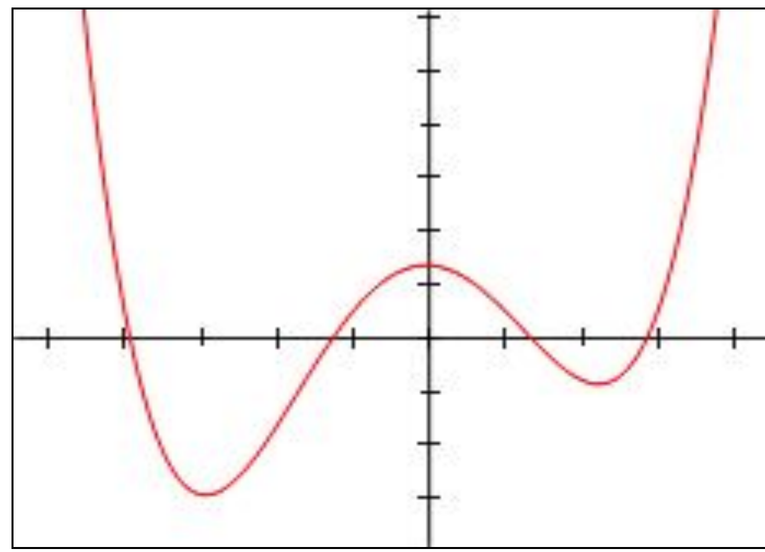


График многочлена 4-ой степени с четырьмя корнями и тремя критическими точками.