

# ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА: «ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ КВАДРАТНЫХ УРАВНЕНИЙ»

Выполнила: Андреева Екатерина,  
ученица 8Б класса МБОУ «Усадская СОШ»  
Научный руководитель: Пожарская Татьяна  
Леонидовна,  
учитель математики

- ▣ **Цель исследования** – изучение истории возникновения квадратных уравнений.

- ▣ **Задачи:**

изучить научную литературу по теме;

проследить историю возникновения квадратных уравнений.

- ▣ **Объект исследования:** квадратные уравнения.

- ▣ **Предмет исследования:** история возникновения квадратных уравнений.

- ▣ **Актуальность темы :**

Решением квадратных уравнений люди занимались еще с древних веков. Мне захотелось узнать историю возникновения квадратных уравнений.

В школьных учебниках нет информации об истории возникновения квадратных уравнений.

- ▣ **Методы исследования:**

Работа с учебной и научно-популярной литературой.

Наблюдение, сравнение, анализ.

# Квадратные уравнения в Древнем Вавилоне.



Измерение территории земельного участка в Умме (Междуречье). Глиняная табличка

- В Древнем Вавилоне необходимость решать уравнения не только первой, но и второй степени была вызвана потребностью решать задачи, связанные с нахождением площадей земельных участков и с земляными работами военного характера, а также с развитием астрономии и самой математики.

# Квадратные уравнения в Древнем Вавилоне.

## ▣ Пример, взятый из одной глиняной таблички этого периода.

*«Площадь, состоящая из суммы двух квадратов, составляет 1000. Сторона одного из квадратов составляет стороны другого квадрата, уменьшенные на 10. Каковы стороны квадратов?»*

Это приводит к уравнениям, решение которых сводится к решению квадратного уравнения, имеющему положительный корень.

В действительности решение в клинописном тексте ограничивается, как и во всех восточных задачах, простым перечислением этапов вычисления, необходимого для решения квадратного уравнения:

*«Возведи в квадрат 10; это дает 100; вычти*

# Как составлял и решал Диофант квадратные уравнения



Диофант Александрийский  
- древнегреческий математик,  
живший предположительно  
в III в. н. э.

# Как составлял и решал Диофант квадратные уравнения

- ▣ **Задача:** «Найти два числа, зная, что их сумма равна 20, а произведение - 96»

Диофант рассуждает следующим образом: из условия задачи вытекает, что искомые числа не равны, так как если бы они были равны, то их произведение равнялось бы не 96, а 100. Таким образом, одно из них будет больше половины их суммы, т.е.  $10 + x$ , другое же меньше, т.е.  $10 - x$ . Разность между ними  $2x$ .

Отсюда уравнение:

$$(10 + x)(10 - x) = 96$$

или же:

$$100 - x^2 = 96$$

$$x^2 - 4 = 0 \quad (1)$$

Отсюда  $x = 2$ . Одно из искомым чисел равно 12, другое 8. Решение  $x = -2$  для Диофанта не существует, так как греческая математика знала только положительные числа.

Если мы решим эту задачу, выбирая в качестве неизвестного одно из искомым чисел, то мы придем к решению уравнения

$$y(20 - y) = 96,$$

$$y^2 - 20y + 96 = 0. \quad (2)$$

Ясно, что, выбирая в качестве неизвестного полуразность искомым чисел, Диофант упрощает решение; ему удастся свести задачу к решению неполного квадратного уравнения (1).

# Квадратные уравнения в Индии

शोधने कृते जाते पक्षौ

याव २ या ६ ६०

याव० या० ६ १८

एतावदभिः सकृण्य नयोरेकाशीतिरूपाणि

प्रक्षिप्य मूले गृहीत्वा तयोः साम्यकरणार्थं

न्यासः या ४ ६ ६

या ० ६ १५

प्राग्बल्लब्धं यावन्तावन्मानं च यस्व वर्गेणात्यापि

ना जातालिकुक्षसह्या ७२

उदाहरणं । पार्थः कर्षवभाय मार्गाणगणं क्रुष्टो

Часть страницы из алгебры  
Бхаскары «Видиса Ганита»  
(вычисление корней)

# Квадратные уравнения в Индии

- ▣ Одна из задач знаменитого индийского математика XII в. Бхаскары:

*«Обезьянок резвых стая,  
Всласть поевши,  
развлекалась.  
Их в квадрате часть  
восьмая,  
На поляне забавлялась.  
А двенадцать по лианам...  
Стали прыгать,  
повисая...  
Сколько ж было обезьянок,  
Ты скажи мне, в этой  
стае?»*

Решение Бхаскары свидетельствуют о том, что он знал о двузначности корней квадратных уравнений.

Соответствующее задаче уравнение  $(\frac{1}{8}x)^2 + 12 = x$

Бхаскара пишет под видом  $x^2 - 64x = -768$  и, чтобы дополнить левую часть этого уравнения до квадрата, прибавляют к обеим частям  $32^2$ , получая затем:

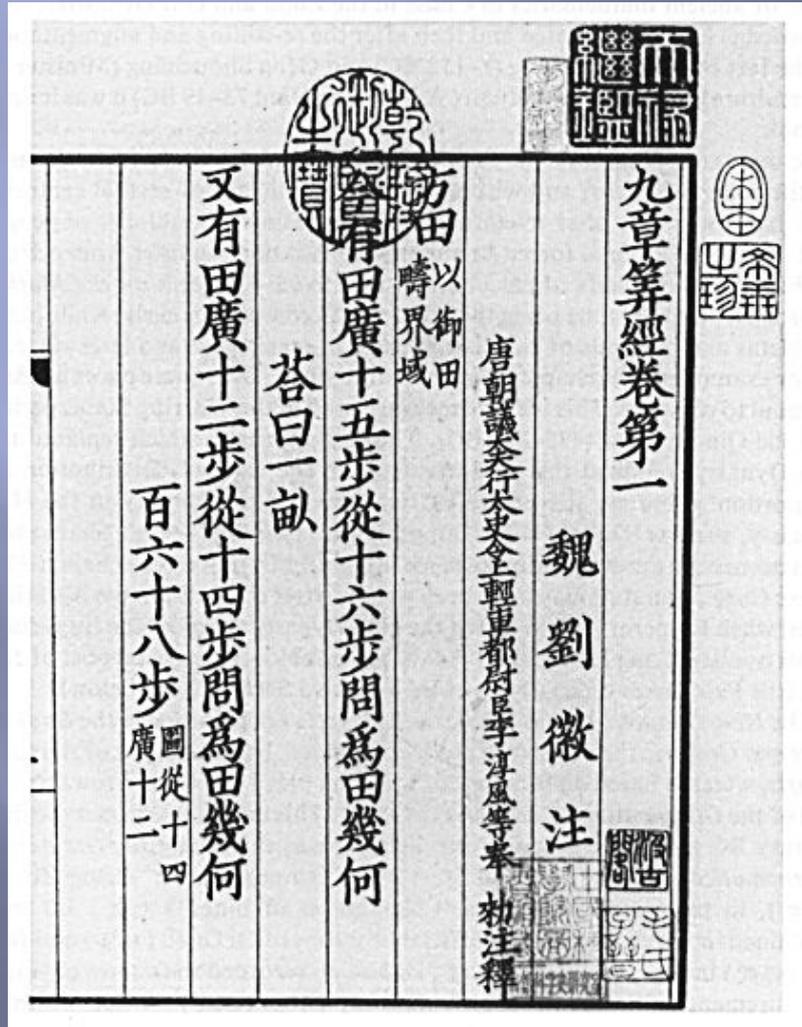
$$x^2 - 64x + 32^2 = -768 + 1024,$$

$$(x - 32)^2 = 256,$$

$$x - 32 = \pm 16,$$

$$x_1 = 16, x_2 = 48.$$

# Квадратные уравнения в Китае (1 тысячелетие до н.э.).



«Математика в девяти книгах» - это первое математическое сочинение из ряда классических в древнем Китае, замечательный памятник древнего Китая времени династии Ранней Хань (206г. до н.э. – 7 г. н. э.).

# Квадратные уравнения в Китае (1 тысячелетие до н.э.).

## ▣ Китайская задача:

*«Имеется водоём со стороной 10 чи. В центре его растёт камыш, который выступает над водой на 1 чи. Если потянуть камыш к берегу, то он как раз коснётся его.  
Спрашивается: какова глубина воды и какова длина камыша?»*

Решение.

$$(x+1)^2=x^2+5^2,$$

$$x^2+2x+1=x^2+25,$$

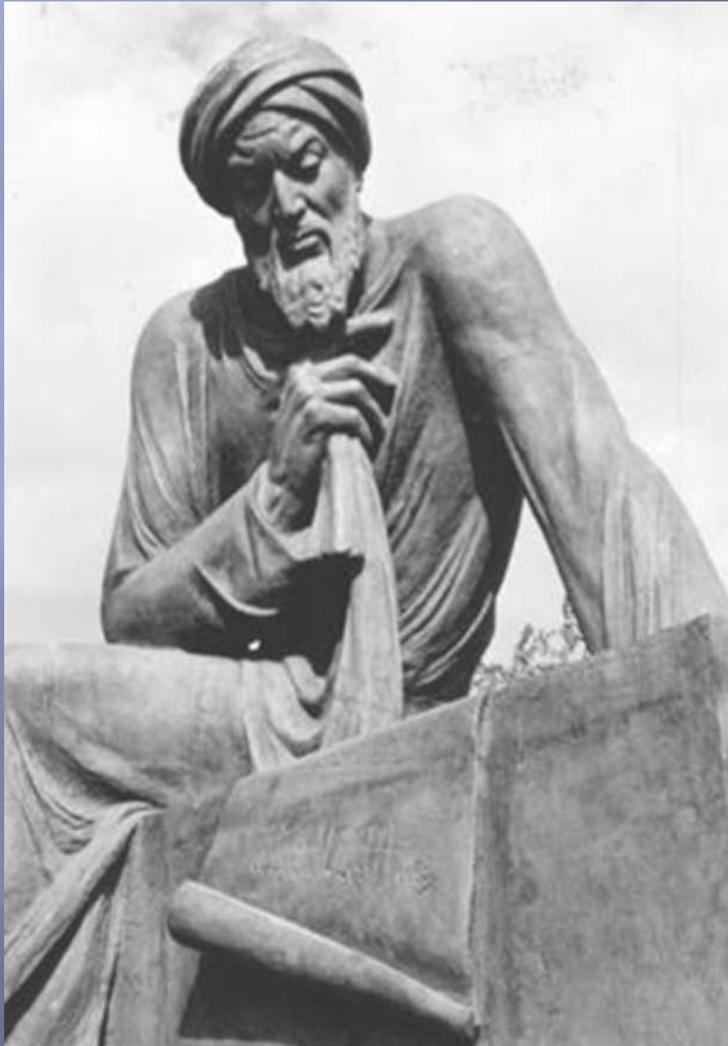
$$2x=24,$$

$$x=12,$$

$$12+1=13$$

Ответ:12чи; 13чи.

# Квадратные уравнения у ал-Хорезми



«Я составил краткую книгу об исчислении алгебры и алмукабалы, заключающую в себе простые и сложные вопросы арифметики, ибо это необходимо людям.»

***Ал-Хорезми Мухаммед бен-Муса*** — один из крупнейших средневековых учёных IX века, основатель классической алгебры.

# Квадратные уравнения у ал-Хорезми

*«Квадрат и число 21 равны 10 корням. Найти корень»*  
(подразумевается корень уравнения  $x^2 + 21 = 10x$ ).

Решение автора гласит примерно так: «Раздели пополам число корней, получишь 5, умножь 5 само на себя, от произведения отними 21, останется 4. Извлеки корень из 4, получишь 2. Отними 2 от 5, получишь 3, это и будет искомый корень. Или же прибавь 2 к 5, что даст 7, это тоже есть корень».

*«Квадрат и десять корней равны 39».*

$$x^2 + 10x = 39 \text{ (IX век) .}$$

В своем трактате он пишет: «Правило таково: раздвой число корней, получится в этой задаче пять. Прибавь это к тридцати девяти, будет шестьдесят четыре. Извлеки из этого корень, будет восемь, и вычти из этого половину числа корней, т.е. пять, останется три: это и будет корень квадрата, который ты искал»

# Квадратные уравнения в Европе XII-XVII в.



Итальянский математик  
Леонард Фибоначчи



Французский  
математик  
Франсуа Виет

- ▣ Квадратные уравнения - это фундамент, на котором покоится величественное здание алгебры. Различные уравнения как квадратные, так и уравнения высших степеней решались нашими далекими предками. Эти уравнения решали в самых разных и отдаленных друг от друга странах. Потребность в уравнениях была велика. Уравнения применялись в строительстве, в военных делах, и в бытовых ситуациях.
- ▣ В настоящее время, умение решать квадратные уравнения необходимо для всех. Умение быстро, рационально и правильно решать квадратные уравнения облегчает прохождение многих тем курса математики. Квадратные уравнения решаются не только на уроках математики, но и на уроках физики, химии, информатики. Большинство практических задач реального мира тоже сводится к решению квадратных уравнений.

**Спасибо за внимание!**