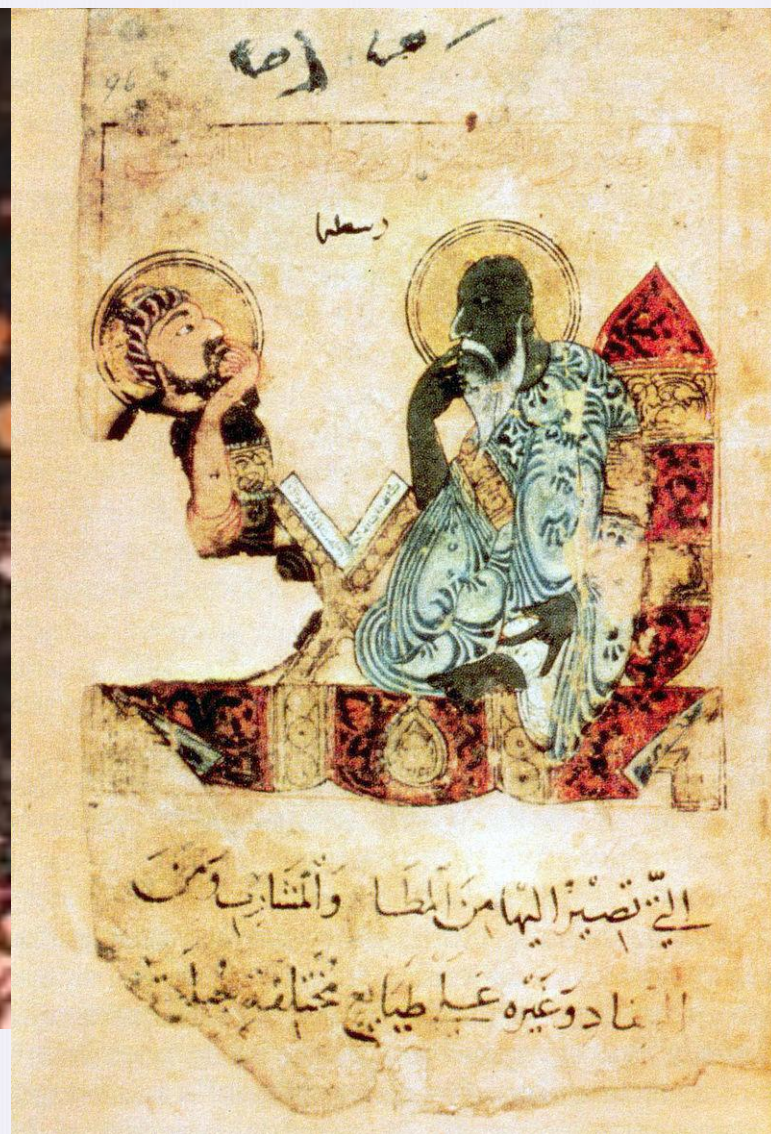
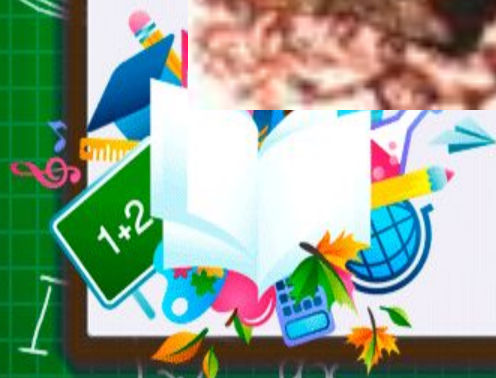


Багдадская математическая школа





В
В
Х
И,
ал
М
ез



- Однако самым выдающимся математиком IX века был ал-Хваризми. В 783 году он основал в Багдаде Академию наук, где он и его ученики работали над созданием первой таблицы умножения, которую мы знаем сегодня. В 803 году он стал директором Академии наук, а в 813 году он был назначен главным астрономом халифата.



IX-XII веках роль Академии наук халифат.



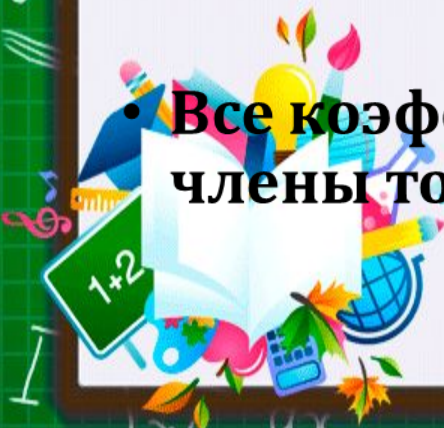
- Алгебраический трактат ал-Хорезми озаглавлен «Китаб мухтасар ал-Джебр вал-Мукабала» (книга о восстановлении и противопоставлении). В этом трактате впервые алгебра самостоятельный раздел математики. «ал-джебр» приобрело форму



• Алгебраический трактат ал-Хорезми учит, как решать уравнения первой и второй степени с числовыми коэффициентами. Хотя в нем нет ещё алгебраической символики, но просто число ал-Хорезми обозначал словом «дирхам» (по названию греческой денежной единицы драхмы), неизвестное - словом «шай» (вещь) или «джизр», когда речь шла о корне уравнения, а квадрат неизвестного – словом «маал». Все уравнения приводились к шести каноническим типам:

$$\begin{aligned} &1) ax^2 = bx, 2) ax^2 = c, 3) bx = c, \\ &4) ax^2 + x = c, 5) ax^2 + c = bx, \\ &6) bx + c = ax^2. \end{aligned}$$

• Все коэффициенты были положительными, и члены только складывались.



- Чтобы решать эти уравнения, были введены две основные операции: операция ал-джебр (дополнение), состоящая в избавлении от членов со знаком «минус» в одной части уравнения путем прибавления к обеим частям уравнения одинаковых членов, и операция ал-мукабала (противопоставление), которая состояла в сокращении равных членов в обеих частях уравнения. Кроме того, коэффициент при члене второй степени должен был быть сделан единицей. Например,


$$\begin{aligned} & 2x^2 + 100 - 20x = 58 \rightarrow 2x^2 + 100 = 20x + 58 \rightarrow 2x^2 + 42 = 20x \rightarrow x^2 + 21 = 10x. \end{aligned}$$

- Для каждого из шести типов уравнений ал-Хорезми указал общие правила решения. Но он очень редко пользовался иррациональными величинами, называя их «джизр асамм» (глухой корень). Герардо Кремонский в XII в. перевел слово «асамм» латинском словом «surdus» (глухой), и до XVIII в. иррациональные числа назывались в Европе также глухими числами.
- Ал-Хорезми дал краткое введение в алгебраическое исчисление, объяснив некоторые правила операций над одночленами или двучленами и некоторые преобразования типа $a\sqrt{x} = \sqrt{a^2x}$. В его алгебраическом трактате рассматриваются некоторые диофантовы уравнения (задачи о наследстве). Ал-Хорезми по праву считается подлинным основателем теории квадратных уравнений.





• Продолжателем исследований ал-Хорезми является Абу-Камил (850-930 г. н. э.). Он опубликовал труд: «Книга о квадратах», в которой была изложена теория квадратных уравнений.



• Решением неопределенных уравнений отказался от классических размерностей. Поэтому Абу-Камила достигло удивительное абстракции. Книгу Абу-Камила перевел на латинский язык Леонардо Пизанский. Справедливо считать Абу-Камила одним из величайших арабского ученого в области математики.



- В 970-1170 г. нарождающуюся алгебру ал-Хорезми и Абу-Камила вознесли на ещё большую высоту ал-Караджи (Караги) и Омар Хайям (Гиясэддин) и их ученики.
- Ал-Караджи (ум. в 1016) является автором многих очень важных работ: «Достаточная книга о науке арифметике», «Ал-Фахри» (алгебраический трактат, посвященный визирю Багдада Фахру ал-Мулку), «Ал-Бади» (исследование неопределенных уравнений).
- В книге по арифметике ал-Караджи систематизировал результаты трудов арабских математиков Абул-л-Вафа (940-998), ал-Уклидизи (ок. 954-953) и ан-Насави. Это – учебник практической арифметики, аналогичный трактату Абу-л-Вафа «Книга по арифметике для писцов и торговцев», в которой он подробно рассмотрел теорию дробей.

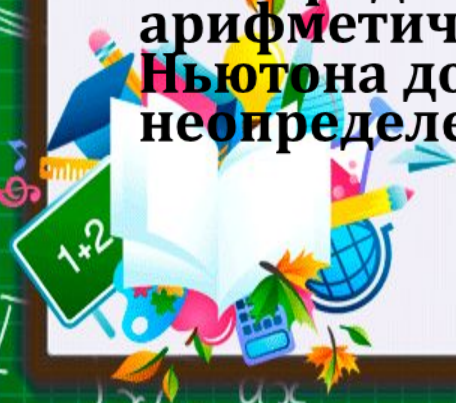


- Кроме практической части в арифметике ал-Караджи есть основная алгебраическая часть, посвященная решению шести канонических типов уравнений. Перед каждой задачей ал-Караджи группировал элементы алгебраического исчисления, которые необходимы для её решения.

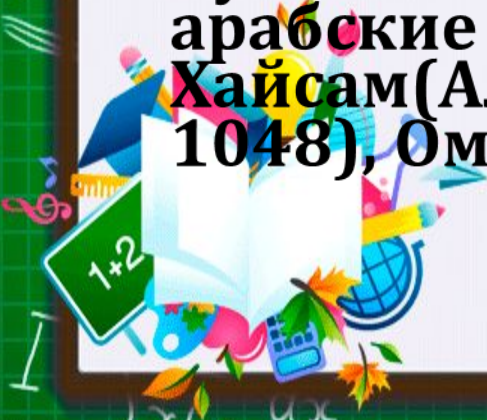
- В алгебраическом трактате «Ал-Фахри» это алгебраическая направленность была усилена. Ал-Караджи в своем предисловии определил цель науки исчисления как определение неизвестных величин при помощи известных, сделав, таким образом, алгебру арифметикой неизвестных. Он исследует степени неизвестного и обратных к ним и приходит к соотношениям вида:

$$\frac{1}{x} \div \frac{1}{x^2} = \frac{1}{x^2} \div \frac{1}{x^3}, \frac{1}{x^m} * \frac{1}{x^n} = \frac{1}{x^{m+n}}, \frac{1}{x^m} * x^n = \frac{x^n}{x^m}, \text{ где } m, n \in N.$$

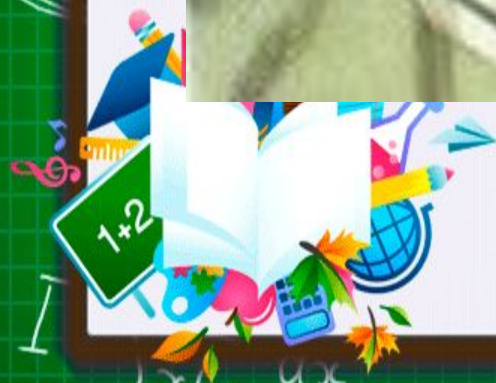
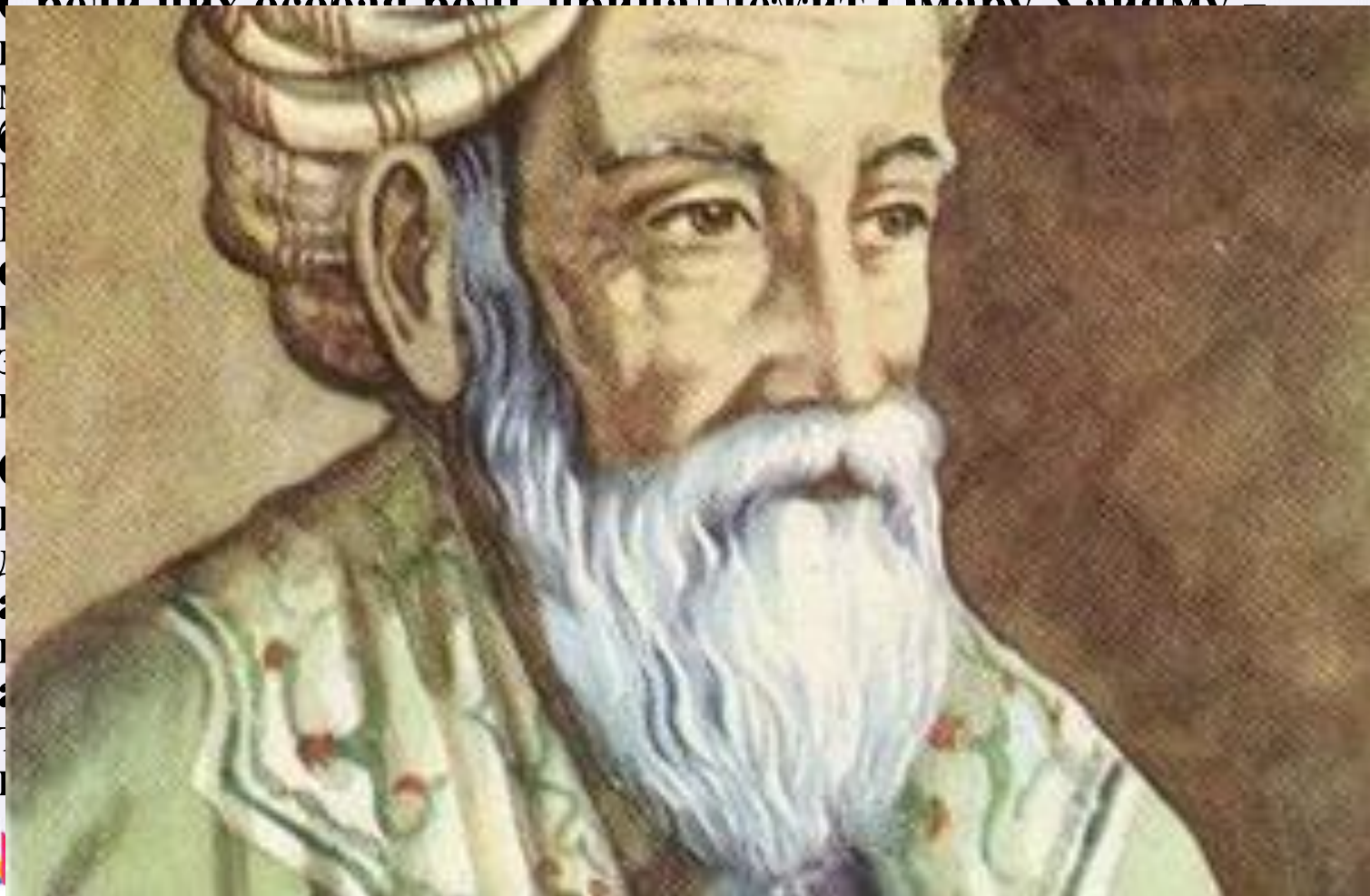
- Ал-Караджи произвел суммирование многих конечных арифметических рядов, получил формулу бинома Ньютона до $n=12$, рассмотрел задачи на исследование неопределенных уравнений.



- Его ученик ас-Самавал написал книгу «Ал-Бахир» (Блестящая книга о науке арифметике), где развил труды своих предшественников. Он первый систематически изложил правила обращения с отрицательными величинами, определил, что $x^0 = 1$, получил метод деления многочленов, аналогичных алгоритму Евклида для деления целых чисел, и нашел алгоритм извлечения квадратных корней из многочленов.
- В трудах ал-Караджи и его последователей арифметика и алгебра взаимно обогатили друг друга.
- Кубические уравнения рассматривали многие арабские математики: Иби ал-Хайсам (Альгазен) (965-1093), ал-Бируни (973-1048), Омар Хайям (1048-1131) и др.



- Среди них особая роль принадлежит Омару Хайяму

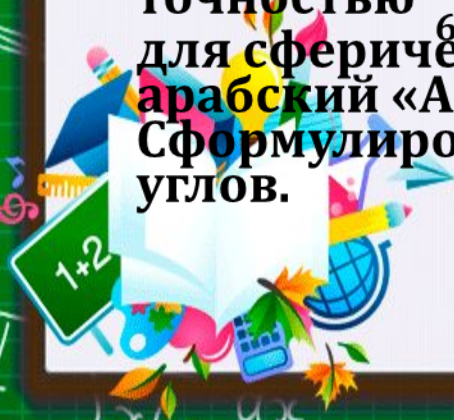


- Омар Хайям написал также работу «Об искусстве определения количества золота и серебра в теле, состоящим из них», в которой вновь рассматривается классическая задача, решенная Архимедом.

Омар Хайям признавал неудачу своей попытки найти решение кубических уравнений в радикалах, но высказал пожелание: «Быть может, кто-нибудь из тех, кто придет после нас, это осуществит». Действительно, в первой половине XVI в. такое решение нашли независимо друг от друга Сципион дель Ферро и Николо Тарталья, хотя опубликовал это решение в 1545 г. Джероламо Кардано (нарушив клятву, данную Н. Тарталье).

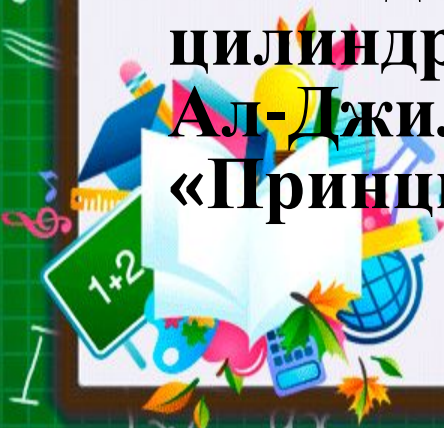
Омар Хайям не принадлежал Багдадской математической школе.

- Отметим, что Абу-л-Ваша (940-988), живший в Багдаде, кроме соевой книги по арифметике опубликовал труд «Книга о том, что надо знать ремесленнику из геометрических построений», составил таблицу синусов через $10'$ с точностью $\frac{1}{60''}$ и таблицу тангенсов, доказал теорему синусов для сферического треугольника, перевел с греческого на арабский «Арифметику» Диофанта и дал комментарий к ней. Сформулировал теоремы о синусах двойного и половинного углов.



• Многие арабские математики Багдадской школы перевели наиболее известные труды греческих и индийских математиков и дали комментарии к ним. Ибн-Корра (836-901) перевел «Начала» на арабский язык и да комментарий к ним. Он ознакомил арабских ученых с сочинением Архимеда «О правильном семиугольнике». Ал-Джаухари (IX в) дал комментарий к пятой книге «Начал» Евклида. Пытался доказать пятый постулат. Ал-Кухи (X в.) дал комментарии к «Началам» Евклида и к сочинению Архимеда «О шаре и цилиндре».

Ал-Джили (ок. 971-1029) сочинил труд «Принципы индийского счета».



- Спасибо за внимание!!!

