

Достижения арабских математиков IX-XIV веков

Выполнила: учитель математики МБОУ
«СОШ №129 г.Челябинска»,
Колганова Регина Робертовна

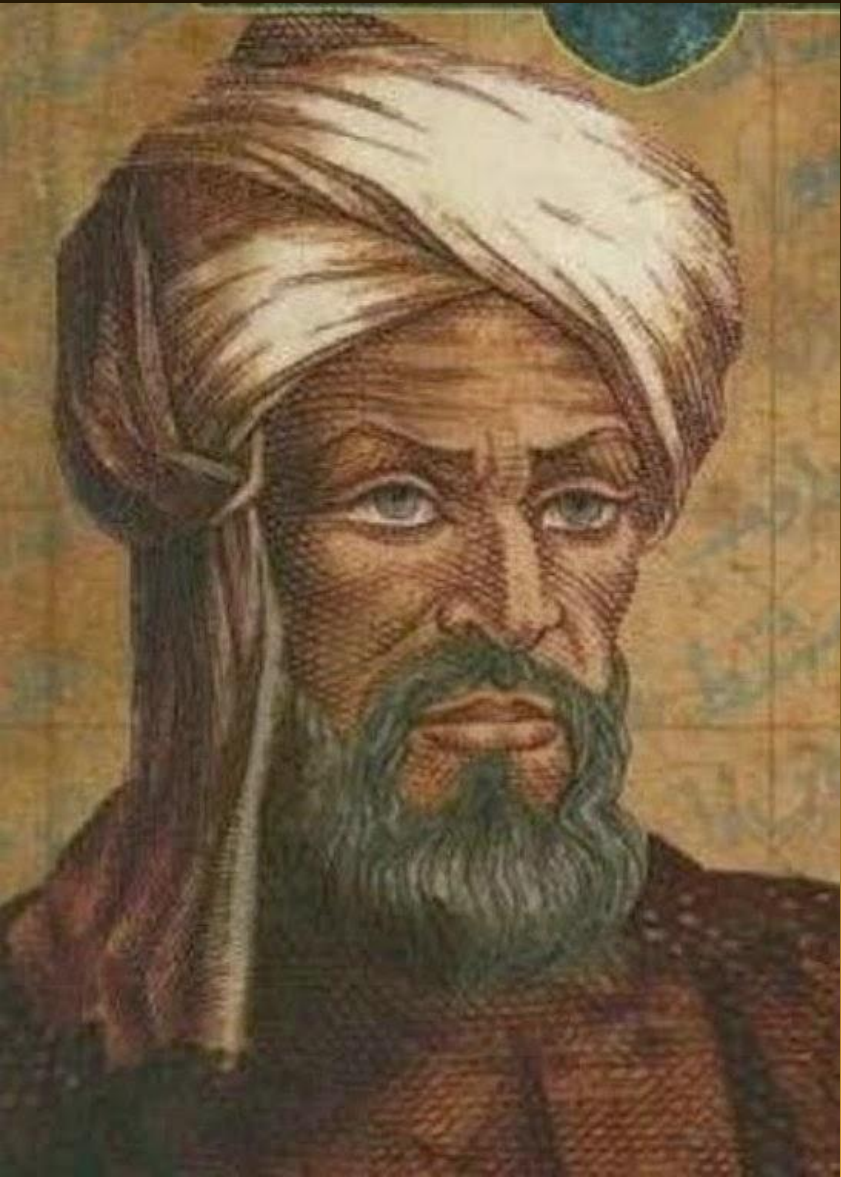
С такой же скоростью, с которой арабы и их фанатизм распространились по Западному и Восточному миру, они поднялись по лестнице образованности и быстро успели гораздо больше в интеллектуальной культуре, чем Западный мир.

ГЕГЕЛЬ

IX–XII вв. – расцвет науки в арабоязычных странах. Багдад, ставший столицей халифата, превратился в крупный научный центр.



Мухаммед аль-Хорезми (787-ок. 850 гг.)



В сочинении аль-Хорезми впервые в литературе на арабском языке была дана таблица синусов и введен тангенс, зиджи (таблицы) аль-Хорезми по астрономии использовались впоследствии астрономы, как Востока, так и Европы. Наибольшую славу ученому принесли его математические труды. Арифметический трактат аль-Хорезми познакомил Европу с индийской позиционной системой чисел, нулем, арабскими цифрами, арифметическими действиями с целыми числами и дробями.

«Краткая книга восполнения и противостояния»

Первое – восполнение (аль-джебр) – состоит в перенесении отрицательного числа из одной части уравнения в другую. От арабского аль-джебр и произошло современное слово ***алгебра***.

Второе действие – валь-мукабала (противопоставление) – сокращение равных членов в обеих частях уравнения.

Абу Райхан аль-Бируни (973–ок. 1050)

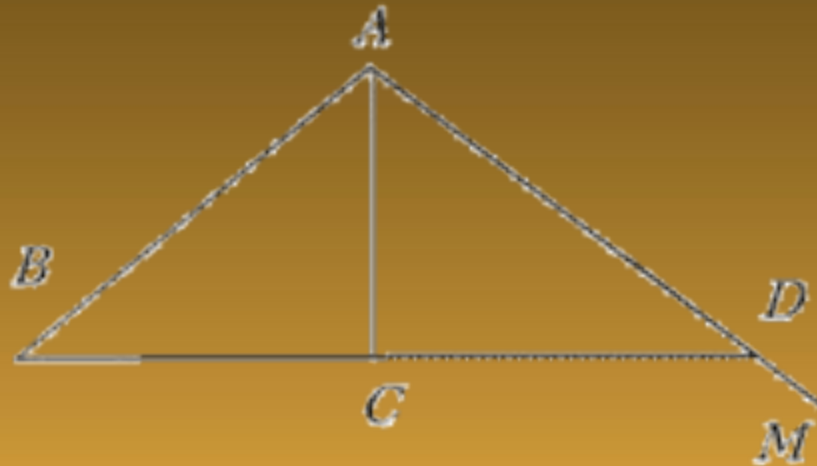


- изготoвил один из первых научных глобусов, на котором были отмечены населенные пункты, так что можно было определять их координаты;
- сконструировал несколько приборов для определения географической широты, которые описал в «Геодезии»

- тригонометрическим способом определил радиус Земли, получив примерно 6403 км (по современным данным – 6371 км);
- определил угол наклона эклиптики к экватору, установив его вековые изменения. Расхождения между его данными (1020 г.) и современными составляют 45";
- оценил расстояние до Луны как 664 земных радиуса;
- составил каталог 1029 звезд, положения которых вычислил заново из более ранних арабских зиджей;
- считал Солнце и звезды огненными шарами, Луну и планеты – темными телами, отражающими свет; утверждал, что звезды в сотни раз больше Земли и подобны Солнцу;
- заметил существование двойных звезд;
- создал шаровую астролябию, что позволило следить за восходом и заходом звезд, за их движением на разных широтах и решать большое число задач.

Способ определять расстояния

Чтобы определить ширину оврага BC , аль-Бируни предлагает построить два прямоугольных треугольника ABC и ACD с общей стороной AC . Наблюдатель в точке A при помощи астролябии измеряет угол BAC и строит такой же – CAM . Точку на отрезке AM закрепляет вехой. После этого, продолжив направление прямой BC в сторону вехи M , отыскивает точку D , которая лежит на пересечении BC и AM . Теперь измеряет DC , это расстояние равно искомому расстоянию BC .



Радиус Земли

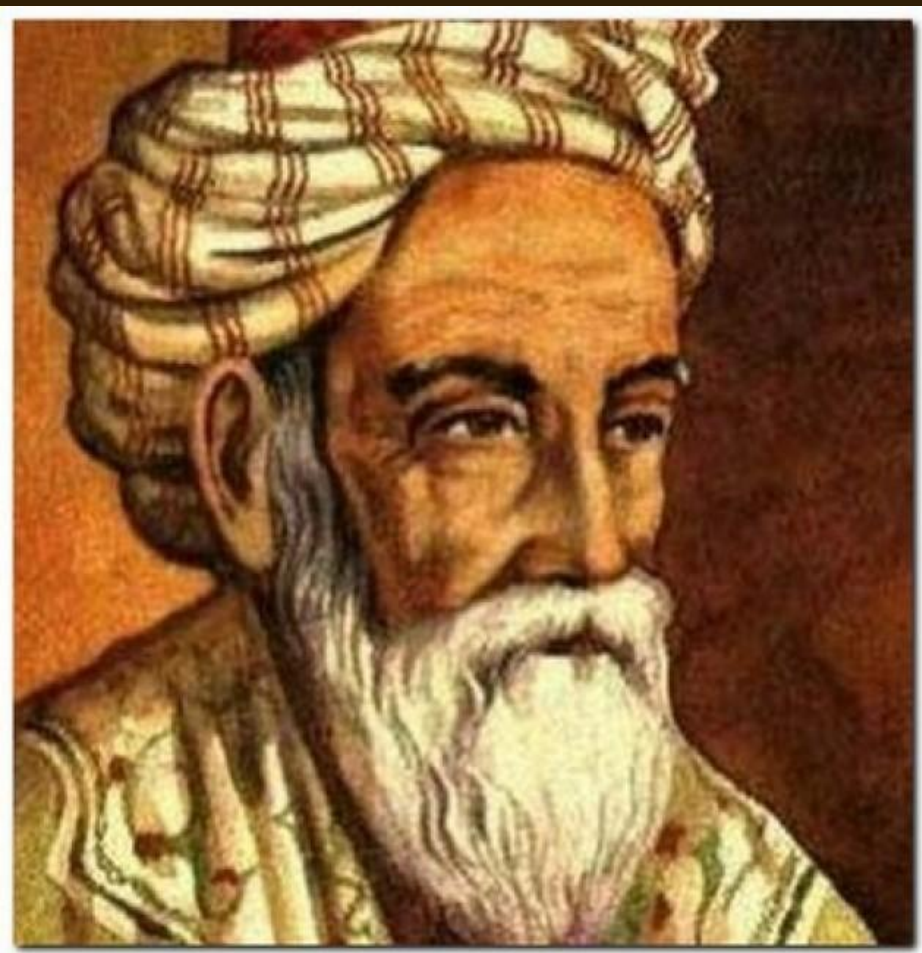
Угол «понижения горизонта» α он определил с помощью астрольбии, а высоту горы, с которой производил измерения, – с помощью сконструированного им высотомера. Пусть $h = AD$ – высота горы, AB и AM – касательные к поверхности Земли, OD – радиус Земли, $СМВ$ – видимый горизонт.

Из рисунка видно, что $R = (R+h)\cos\alpha$, т.е.



$$R = \frac{h \cos \alpha}{1 - \cos \alpha} .$$

Омар Хайям (ок. 1048–ок. 1123)



В течение жизни Омар Хайям жил и работал в Самарканде, Бухаре, Исфахане. Хайям развил теорию кубических уравнений, написал математический трактат «Комментарий к трудным постулатам книги Евклида», труд «Трактат о доказательствах задач алгебры и валь-мукабалы».

Омар Хайям первым в истории математики предложил общий прием извлечения корней n -й степени из чисел, основанный на знании формулы n -й степени двучлена. В своем втором трактате Омар приводит классификацию из 25 видов линейных, квадратных и кубических уравнений, причем указывает, что 11 из них могут быть решены при помощи 2-й книги «Начал» Евклида, а остальные 14 только при помощи конических сечений или специальных инструментов.

Самой важной работой Омара Хайяма были «Комментарии к трудностям во введениях книги Евклида». Третья книга «Комментариев» посвящена проблеме составления отношений, недостаточно развитых у Евклида. Омар здесь отходит от концепции о числе Аристотеля. Признавая, что число само по себе – натуральное число, собрание единиц, он предлагает ввести более абстрактное понятие о числе как о действительном положительном числе.

Хайям впервые высказал мысль о том, что уравнения третьей степени не решаются с помощью «свойств круга» (т.е. с помощью циркуля и линейки), он подчеркивал, что их можно решить только с привлечением конических сечений.

Хайям дал полную классификацию кубических уравнений, имеющих положительные корни. Он выделил 19 классов; из них 5 сводятся к линейным и квадратным. Для остальных 14 классов он указал метод решения с помощью конических сечений – параболы, равносторонней гиперболы, окружности.

Трактат «Комментарии к трудным постулатам книги Евклида». Стремясь доказать 5 постулат Евклида, Хайям сформулировал принцип, на котором основано его доказательство: «Две сходящиеся прямые пересекаются, и невозможно чтобы прямые расходились в направлении схождения».

Кроме того, в трактате рассматривается четырехугольник с двумя прямыми углами при основании и равными боковыми сторонами. Ученый исследовал величину двух других углов четырехугольника. Используя свой принцип, Омар Хайям опроверг гипотезу острого и тупого углов, а затем доказал 5 постулат.

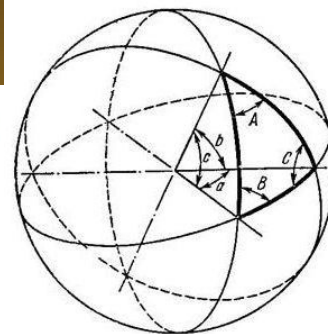
Абу-ль-Вафа аль-Бузджани (940-998)



Абу-л-Вафа ввёл тригонометрические функции тангенс и котангенс и построил их таблицы; нашёл с высокой точностью значение синуса одного градуса. Он же вывел формулу для синуса суммы двух углов и доказал теорему синусов для сферических треугольников:

Формула синуса суммы двух углов

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin\alpha\cos\beta + \cos\alpha\sin\beta$$



$$\frac{\sin\alpha}{\sin A} = \frac{\sin b}{\sin B} = \frac{\sin c}{\sin C} \quad (\text{теорема синусов}),$$

$$\cos a = \cos b \cos c + \sin b \sin c \cos A \quad (\text{теорема косинусов для сторон}),$$

$$\cos A = -\cos B \cos C + \sin B \sin C \cos a \quad (\text{теорема косинусов для углов}),$$

Абу-л-Вафа составил комментарии к математическим трудам ал-Хорезми, Евклида, Диофанта, Гиппарха. Ему принадлежат книги «О том, чему следует научиться до изучения арифметики», «О том, что нужно знать писцам, дельцам и другим в науке арифметики», «О том, что необходимо ремесленнику из геометрических построений», «О применении шестидесятеричных таблиц», «Об определении ребра куба, квадрато-квадрата и того, что состоит из них обоих».

Он первым доказал, что в построения циркулем с фиксированным раствором и линейкой можно построить все точки, которые можно построить циркулем и линейкой

Математика Древнего Востока развивалась древними учеными весьма точно. Многими знаниями, полученными в далеком прошлом, мы пользуемся до сих пор, а вымеренностью и величественностью древних сооружений восхищается весь мир.

**Спасибо за
внимание!**