

О НЕКОТОРЫХ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ РАБОТ ИБН СИНЫ

Яхшиева Гайрата Эркиновича

*Учитель по математике академического лицея при
Бухарском Инженерно-Технологическом Институте*

Аннотация: Ибн Сины и других авторов, написавших сочинения по практическим вопросам математики, отражает стремление ученых Востока к решению практических задач. Абу Али ибн Сина усиленно изучал математику, физику, логику, законоведение, астрономию, философию, географию и медицину. Его знают как врача философа, математика, музыканта, поэта и великого ученого.

Ключевое слова: энциклопедист, медицина, квадрат, куб, модуль, арифметика, треугольник, материя, античные, геометрия, философия, наука.

Annotatsiya: Ibn Sino va boshqa matematiklarning amaliy masalalari bo'yicha ocherklar yozgan mualliflar Sharq olimlarining amaliy masalalarni yechishga intilishlarini aks ettiradi. Abu Ali ibn Sino matematika, fizika, mantiq, huquq, astronomiya, falsafa, geografiya va tibbiyot fanlarini jadal o'rgangan. U doktor, faylasuf, matematik, musiqachi, shoir va buyuk olim sifatida tanilgan.

Kalit so'zlar: ensiklopedist, tibbiyot, kvadrat, kub, modul, arifmetika, uchburchak, materiya, antik, geometriya, falsafa, fan.

Annotation: Ibn Sina and other authors who wrote essays on practical issues of mathematics reflect the desire of Eastern scientists to solve practical problems. Abu Ali ibn Sina intensively studied mathematics, physics, logic, law, astronomy, philosophy, geography and medicine. He is known as a doctor, philosopher, mathematician, musician, poet and great scientist whose works.

Key words: encyclopedist, medicine, square, cube, module, arithmetic, triangle, matter, ancient, geometry, philosophy, science.

Выдающийся ученый средневековья, уроженец Бухары, одного из древнейших городов мира, Абу Али ибн Сина, как многие учёные древности и средневековья, был энциклопедистом. Он интересовался почти всеми науками того времени и за свою сравнительную короткую жизнь написал более четырехсот сочинений по медицине, логике, философии, физике, математике, астрономии, минералогии, зоологии, химии, психологии, языкознанию и т.д.

В энциклопедических трудах Ибн Сины «Книга знания», «Книга исцеления», «Книга спасения» наряду с философскими и логическими главами изложены главы по физике, математике, астрономии и теории музыки.

1. В «Книге исцеления» имеются физико-математические главы под названием «Сокращенный Эвклид», «Сокращенный Альмагест», «Наука чисел» и «Наука музыки».

Арифметические главы «Книга исцеления» и «Наука чисел» содержат 43 определения и 201 предложение, в основе которых лежат арифметические книги (VII-X) «Начал» Евклида (содержание соответственно 39 определений и 217 предложений) и книга «Введение в арифметику» греческого ученого Никомаха (I в.). В частности, в главе Ибн Сина предлагает правило распространения проверки способом девятки на действие возведения в квадрат и куб, впервые опубликованное немецким математиком Ф. Вепке (1826-1864).

«Квадратные числа имеют всегда единицами числа 1, 4, 9, 6 и 5. Что касается квадратов по способу индийцев, то необходимо это 1, 4, 7 или 9, ибо единицы соответствуют 1 или 8, четырем 2 или 7, семи 4 или 5, а если же будет девять, то будем иметь 3, 6 или 9». Это правило можно объяснить следующим образом: если дано число, которое, будучи разделено на 9, даст в остатке 1 или 8, квадрат этого числа, деленный на 9, даст в остатке 1. Если число, деленное на 9, даст в остатке 2 или 7, то квадрат этого числа, деленный на 9, даст в остатке 4, если число разделенное на 9, даст в остатке 4 или 5, то его квадрат, деленный на 9, даст в остатке 7. Наконец, если число, деленное на 9 даст в остатке 3, 6 или 9, то его квадрат, разделенный на 9, даст в остатке 9.

Одно из свойств кубов состоит в том, что способ их проверки по способу индийцев, т.е. проверка, применяемая при их исчислении, есть 1, 8 или 9. Если это 1, то единицы числа, которое возвышается в куб, будут 1, 4 или 7; если это 8, то они будут 8, 2 или 5; если же это 9, то они будут 3, 6 или 9. Это правило объясняется следующим образом: если число, деленное на 9, даст в остатке 1, 4 или 7, то его куб, деленный на 9, даст в остатке 1; если число деленное на 9, даст в остатке 2, 5 или 8, то его куб деленное на 9, даст в остатке 3, 6 или 9, то его куб, деленный на 9, даст в остатке 9.

Немецкий математик М. Кантор (1829-1920) выражает эти правила с помощью сравнений по модулю 9. Первое правило - проверка возведения в квадрат посредством способа девятки выражается так:

$$\begin{aligned}(9n + 1)^2 &= (9n + 8)^2 = 1 \\(9n + 2)^2 &= (9n + 7)^2 = 4 \\(9n + 4)^2 &= (9n + 5)^2 = 7 \\(9n + 3)^2 &= (9n + 6)^2 = (9n + 9)^2 = 9\end{aligned}$$

Второе правило – проверка возведения в куб посредством способа девятки – выглядит так;

$$\begin{aligned}(9n + 1)^3 &= (9n + 4)^3 = (9n + 7)^3 = 1 \\(9n + 2)^3 &= (9n + 5)^3 = (9n + 8)^3 = 8\end{aligned}$$

$$(9n + 3)^3 = (9n + 6)^3 = (9n + 9)^3 = 9$$

Геометрические главы «Книги исцеления» изложены под названием «Сокращенный Эвклид». В основе этих глав лежат I-V книги «Начал» Эвклида. Планиметрические главы содержат 58 определений, 7 постулатов, 5 аксиом и 169 предложений (теорем), соответствующие главы книг «Начал» включают 65 определений, 5 постулатов, 9 аксиом и 173 предложения (теоремы). Стереометрические главы содержат 16 определений и 85 предложений (теорем). Соответствующие главы XI – XV книг «Начал» включают 28 определений и 88 предложений (теорем).

Немецкий ученый К. Локоч провел некоторые сравнения планиметрической части «Книги исцеления» с соответствующими книгами «Начал», причем с оригиналом Евклида и с переводом «Начал», принадлежащим Хаджжаджу ибн Йусуфу ибн Матару (786-835).

Изучение, анализ и сравнение арифметических и геометрических глав «Книги исцеления» и книгами «Начал» Евклида и «Введением арифметику» Никомаха показывают что в основе работ Ибн Сины лежат вышеуказанные источники, но его изложение более кратко и доступно для понимания читателя, некоторые определения Ибн Сины определяются от определений Евклида.

2. В «Книге знания», являющейся энциклопедией средневековой науки, изложены главы, посвященные философии, логике, физике и так называемые математические главы.

В главе посвященной философии, Ибн Сина излагает общие вопросы физики и математики. здесь он определяет сущность этих наук, а также их связь с материей.

Говоря о физике - наука о природе, Ибн Сина замечает что эта наука ближе всего к людям и их пониманию, но в ней особенно много неясностей. Он пишет: «Предметом этой науки является чувственное тело, поскольку оно находится в движении и изменении, ограничено и состоит из частей».

О предмете математике Ибн Сина пишет «Другая наука – математика, в которой меньше неясностей и путаницы, потому что она удалена от движения и изменения предметом ее в общем является «количество», а если ее расчлнить, то мера и число. Геометрия, арифметика, астрономия, музыка, оптика, механика, наука о движущихся сферах, науки о приборах и тому подобное входят в состав математики».

Таким образом, содержание предметов естественных наук, в том числе физики и математики, Ибн Сина стремился объяснить материалистически. Здесь Ибн Сина, следуя Аристотелю, называет математику «удаленной от движения и изменения», однако в дальнейшем он, вопреки аристотелевской традиции, пользуется понятием движение в геометрии. Далее Ибн Сина отмечает, что

качественные и количественные состояния, которые находятся в материи и имеют связь с движением и покоем, изучаются физической и математической.

Ибн Сина пишет, что физика является наукой, которая изучает такие состояния, представления о которых неотделима от материи. Математика – это наука о тех состояниях, которые в бытии неотделимы от материи, но которые можно отделить воображением. Ибн Сина объясняет это на примере. Он говорит, что не смотря на то, что треугольник и квадрат не существует вне какой-либо материи, все же их можно определить без материи и вообразить без неё.

Подобная точка зрения Ибн Сины на математику явствует из следующего определения: «Та же наука, которая познает характер вещей, существование которых необходимо связано материей, но у которых не определенной собственной материи, фигуры или числа в том значении, в котором они изучают наукой, называется математикой». Так объясняет Ибн Сина сущность математики и физики, определив предметы их изучения в тесной связи с материей. Тем самым Ибн Сина близко подходит к материалистическому пониманию сущности этих наук.

Среднеазиатский математик Омар Хайям стоял на точке зрения Аристотеля, утверждая, что движение не должно применяться к геометрии.

В геометрии Ибн Сина придавал большое значение построениям, выполняя их циркулем и линейкой. Евклид же в книгах «Начал» выполняет геометрические построения в абстрактном виде, применяя идеальные циркуль и линейки.

Геометрическим построениям придавали важное значение Абу-ль-Вафо, Беруни и другие современники Ибн Сины посвятившие им специальные сочинения. Все это указывает на то, что математики средневекового Востока подходили к геометрическим построениям более практично чем античные геометры. Такой подход Ибн Сины и других авторов, написавших сочинения по практическим вопросам математики, отражает стремление ученых Востока к решению практических задач.

В отличие от Аристотеля, считавшего недопустимым применение движения в математике, и Евклида, который стремился избежать применения движения в геометрии, Ибн Сина пользуется им при определении основных геометрических образов и при доказательстве некоторых теорем в геометрической части «Книги знания».

Литературы:

1. Ибн Сина. Даниш – наме. Душанбе, 1957, с.141.
2. Асимов М.С. Материя и физическая картина мира. Душанбе, 1966.